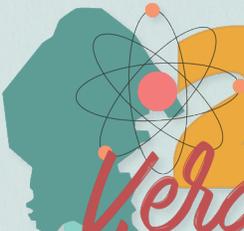


CIENCIAS DE LA SALUD



23
*Verano de
la ciencia*
de la Región
Centro

Comité Organizador

C.P. Raúl Sergio Farias Martínez
M.C. Jesús Roberto de Garza de Luna
M.A. Verónica Martínez Vela
Lic. Laura Elena González Rodríguez

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

Institución participante

CIATEQ, Unidad Aguascalientes

Centro de Investigación en Matemáticas A.C., Unidad Aguascalientes
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Instituto Tecnológico de Aguascalientes
Universidad Autónoma Agraria

Centro de Investigación de Química Aplicada (CIQA)
Universidad Autónoma de Coahuila

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

Centro de Investigación en Matemáticas A.C., Unidad Guanajuato
Instituto Tecnológico de Abasolo
Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Unidad Irapuato

Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao
Instituto Tecnológico de Celaya
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón

Centro de Investigaciones en Óptica (CIO)
Escuela Nacional de Estudios Superiores UNAM, Unidad León
C. de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

Instituto Tecnológico de Querétaro
Universidad Politécnica de Querétaro
Instituto de Neurobiología, UNAM - Campus Juriquilla

Instituto Tecnológico de San Juan del Río
Escuela Nacional de Estudios Superiores UNAM, Unidad Juriquilla
Universidad Autónoma de Querétaro
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Escuela Normal de Estudios Superiores del Magisterio Potosino
Instituto Estatal de Investigación y Posgrado en Educación
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
El Colegio de San Luis
Centro Regional de Educación Normal

Universidad Politécnica de San Luis Potosí
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
Universidad del Centro de México
Universidad Autónoma de Zacatecas

Coordinadores

Ing. Sergio Luna Flores
Adriana Cecilia González Alarcón
Jonás Velasco Alvarez
Jesús Arturo Femat Díaz
Yazmin Ramírez Rodríguez
Yusahara Elizabeth Vázquez Ochoa
Antonio Narro
Valente Serrano Gervacio
Victor Manuel Villaneva Coronado
Armando Espinoza Banda
Leticia Larios López
Antonio Cárdenas Flores
Dora Elia Cárdenas Elizondo
Alejandro Herrera Hernández
María Concepción Esparza Castro
Verónica Martínez Vela
Laura Elena Gonzalez Rodriguez
Arturo Hernández Aguirre
César Álvarez Mejía
Jesús Vega Medina
Luis José Delaye Arredondo
Javier Cruz Salgado
Esperanza Peña Morales
Akira Torreblanca Ponce
Carlos Alberto Sebastián Serra Martínez
Luis Fernando Villanueva Jiménez
Luz Adriana Gutiérrez Guerra
Harumi Shimada Beltrán
María Teresa Cordova Barrios
Germán Orozco Gamboa
Jose Arturo Toscano Giles
Alondra Anahí Ortiz Verdín
Alfredo Varela Echavarría
Nuri Aranda López
Sonia Elizabeth Roman Flores
Leonor Casanova Rico
Karina Villarauz Camargo
Ariel Benjamin De La Rosa Zapata
Víctor Manuel León Rodríguez
Andrés Delgadillo Sánchez
Laura Elena Ochoa Leija
Jose Ramon Alvarez Gonzalez
Amina Madera Lauterio de Cedral
Juan Manuel Rodriguez Tello
Martín Hernández Sustaita
Ivonne Lizette Cuevas Véliz
Alicia Villagómez Carvajal
Manuel Reta Hernández
Laura Hernández Martínez

Índice

<i>Análisis del efecto de la kisspeptina sobre la conducta sexual y condicionamiento de preferencia de lugar (CPL)</i>	
Rafael Nares López § Marie Christine Aline Bedos	8
<i>Estrategias del sector empresarial industrial para responder a la crisis en la pandemia covid-19 en el ejercicio 2020.</i>	
Julián Alejandro Guedea Martinez § Sandra Lilia Jasso Ibarra	14
<i>Detección mediante inmunoensayo de amoxicilina, antibiótico betalactámico, en plantas de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Aguascalientes</i>	
Andrea Ulloa Gordillo § Norma Angélica Chávez Vela	20
<i>Determinación de la influencia genética en la prevalencia de obesidad en población joven mexicana.</i>	
Ricardo Omar Cadena López § Ulisses Moreno Celis	25
<i>Correlación entre funciones cognitivas, de la teoría de la mente a las funciones ejecutivas</i>	
Ángeles Piña Méndez § Magdalena Giordano Noyola	30
<i>Estrategias del sector empresarial de servicios para responder a la crisis de la pandemia COVID-19 en el ejercicio 2020</i>	
Odalys Barrientos Martínez § Mayela Valadez Zamarrón	35
<i>Estrategias del sector empresarial de servicios para responder a la crisis de la pandemia Covid19 en el ejercicio 2020.</i>	
Brenda Abigail Treviño Ramos § Mayela Valadez Zamarron	40
<i>Estrategias del sector empresarial industrial para responder a la crisis en la pandemia COVID 19 en el ejercicio 2020.</i>	
Yessika Yazmin Gaytan Vaquera § Sandra Lilia Jasso Ibarra	46
<i>Estrategias del sector empresarial industrial para responder a la crisis en la pandemia COVID 19 en el ejercicio 2020.</i>	
Erika Paola García Castilla § Sandra Lilia Jasso Ibarra	53
<i>Análisis del transcriptoma de la interacción aguacate-inductor-fitopatógeno</i>	
Miriam Itzel Castañeda Rodríguez § Luis Ángel Xoca Orozco	59
<i>Estrategias del sector empresarial comercial para responder a la crisis de la pandemia COVID 19 en el ejercicio 2020.</i>	
Laura Guadalupe Coronado Palacios § Claudia Rodríguez Campos	67
<i>Estrategias del sector comercial implementadas en Coahuila para responder ante la contingencia de la pandemia COVID-19, en el ejercicio 2020.</i>	
Yahandra Marisol Tovar Sánchez § Claudia Rodríguez Campos	72
<i>Síntesis de puntos cuánticos de Ag2S y su aplicación en la detección temprana de cáncer</i>	
Karla Estefania Robledo Gallardo § Eduardo Arturo Elizalde Peña	77

<i>Desarrollo de la enfermedad de Chagas</i> Óscar Antonio Gutiérrez Pérez § María Elena Villagrán Herrera	81
<i>Neurocognición del lenguaje: Relación entre control inhibitorio e ironía verbal en adultos neurotípicos</i> Abril Estefanía Domínguez Gómez § María Magdalena Giordano Noyola	86
<i>Papel del receptor de colecistoquinina tipo 2 (CCKR-2) en la actividad anticipatoria al alimento</i> Isabel Méndez Hernández § Julio César Rangel Talamantes	92
<i>Alteraciones cardíacas en modelo de ratón por cepas de Trypanosoma cruzi, obtenida de sus vectores naturales</i> Kimberly Ruvalcaba Carreón § Ma. Elena Villagrán Herrera	99
<i>Efectos de un kéfir moderno sobre el peso, energía expendeda, marcadores inmunes y trastornos intestinales y respiratorios asociados a la parálisis cerebral infantil</i> Miriam Natali Ramírez Cervantes § Dr. Adán Israel Rodríguez Hernández	106
<i>Asociación del magnesio con enfermedades metabólicas</i> Martha Elissa Quezada Valenzuela § Héctor Hernández Mendoza	112
<i>Efectos de un kefir moderno sobre el peso, energía expendeda, marcadores inmunes y trastornos intestinales y respiratorios asociados a la parálisis cerebral infantil.</i> Alondra Lizbeth Rodríguez Ponce. § Dr. Adán Israel Rodríguez Hernández	120
<i>Metodología para la prevención de lesiones durante el aprendizaje de técnica Graham</i> Diana Martha Rivas Gómez § Ana Cristina Medellín Gómez	126
<i>Estrés percibido y su relación con la calidad del sueño en AM de la Comarca Lagunera</i> Lucero Abigail Perez Jauregui § Alejandro Morales Jinez	131
<i>Determinación de la influencia de SNP de LEP y LEPR en obesidad central en jóvenes mexicanos.</i> Lourdes Vanessa Hernández Rodríguez § Ulisses Moreno Celis	138
<i>Importancia de la metilación del gen de la adiponectina en el desarrollo de la obesidad y sus consecuencias metabólicas</i> María Elisa Galván Rivera § Pablo García Solís	143
<i>Detección mediante inmunoensayo de antibióticos betalactámicos en aguas residuales de la ciudad de aguascalientes</i> Adrián Limón Mendoza § Norma Angélica Chávez Vela	148
<i>Actualización de la relación entre la enfermedad de Parkinson y la periodontitis</i> Victoria Maily Carrascosa Gómez § Rita Elizabeth Martínez Martínez	155
<i>Cultivo, aislamiento e identificación de cepas bacterianas a partir de muestras biológicas</i> Daniela Sánchez Guevara § Deniss Ithzel Díaz Blanco	162
<i>Electrohilado de nanofibras de quitosano-colágeno</i> Alejandro Cuevas Durón § Eduardo Arturo Elizalde Peña	168
<i>Efectos de un kéfir moderno sobre el peso, energía expendeda, marcadores inmunes y trastornos intestinales y respiratorios asociados a la parálisis cerebral infantil</i> César Alair Uribe Vicencio § Adán Israel Rodríguez Hernández	172
<i>Análisis del efecto de la kisspeptina sobre la conducta sexual y condicionamiento de preferencia de lugar (CPL)</i> José Nahúm Muñoz Tabares § Marie Christine Aline Bedos	180

<i>Alteraciones cardíacas en modelo de ratón por cepas de Trypanosoma cruzi obtenida de sus vectores naturales.</i>	
Jacqueline López Silva § Dra. Ma. Elena Villagrán Herrera	187
<i>Niveles de ácido siálico en saliva y su correlación con resultado de citología cervical</i>	
Edgar Eduardo González Medina § José de Jesús Zermeño Nava	193
<i>Niveles de ácido siálico en saliva y su correlación con resultado de citología cervical.</i>	
E. M. Santiago Domínguez Barrios § Dr. José de Jesús Zermeño Nava	199
<i>Niveles de ácido siálico en saliva y su correlación con resultado de citología cervical</i>	
Osvaldo de Jesús Luévano Carreón § José de Jesús Zermeño Nava	203
<i>Estudio de Materiales Fosforescentes con Aplicaciones en Revelado de Huellas Dactilares y Criminalística</i>	
Ana Paloma García Razo § Carlos Eduardo Rodríguez García	207
<i>Autoestima, depresión y preocupación sexual en adultos en etapa de prevejez</i>	
Est. Danae Zúñiga Zamacona § ME Isai Arturo Medina Fernández	213
<i>Actitud hacia la sexualidad del adulto mayor y vejez en la adultez media: prueba piloto</i>	
Est. Daniela Camarillo Almanza § ME Isai Arturo Medina Fernández	217
<i>Ansiedad, depresión y soledad en cuidadores de personas con enfermedad crónica: Prueba piloto.</i>	
Diego Miguel Franco Álvarez § Ana Laura Carrillo Cervantes	221
<i>Consumo de alcohol en jóvenes universitarios</i>	
Juan Carlos Vázquez Barba § Linda Azucena Rodríguez Puente	226
<i>Actitud hacia la sexualidad de la vejez en adultos de edad media del noroeste de México: resultados preliminares</i>	
Est. Karina Vianney Rojas Alvarado § ME Isai Arturo Medina Fernández	232
<i>Apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres</i>	
Liliana Morán Díaz § Adriana Mayela Cárdenas Cortés	236
<i>Inmuno-nutrición: El papel de los fitoquímicos en el cáncer de colon</i>	
Mariana Abraham Galicia § Gloria Yareli Gutiérrez Silerio	241
<i>Gestión de Indicadores KPI s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
Estrada Palomares Areli Yamile § Asesora: Frago Mora Adriana	248
<i>Gestión de Indicadores KPI ´s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
García Núñez Corina Samantha § Asesora: Frago Mora Adriana	253
<i>Gestión de Indicadores KPI ´s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
De Anda Villanueva Juana María Guadalupe § Asesora: Frago Mora Adriana	258
<i>Autoestima, depresión y preocupación sexual en adultos en etapa de prevejez</i>	
Est. Danae Zúñiga Zamacona § ME Isai Arturo Medina Fernández	263
<i>Actitud hacia la sexualidad del adulto mayor y vejez en la adultez media: prueba piloto</i>	
Est. Daniela Camarillo Almanza § ME Isai Arturo Medina Fernández	267

<i>Ansiedad, depresión y soledad en cuidadores de personas con enfermedad crónica: Prueba piloto.</i>	
Diego Miguel Franco Álvarez § Ana Laura Carrillo Cervantes	271
<i>Consumo de alcohol en jóvenes universitarios</i>	
Juan Carlos Vázquez Barba § Linda Azucena Rodríguez Puente	276
<i>Actitud hacia la sexualidad de la vejez en adultos de edad media del noroeste de México: resultados preliminares</i>	
Est. Karina Vianney Rojas Alvarado § ME Isai Arturo Medina Fernández	282
<i>Apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres</i>	
Liliana Morán Díaz § Adriana Mayela Cárdenas Cortés	286
<i>Inmuno-nutrición: El papel de los fitoquímicos en el cáncer de colon</i>	
Mariana Abraham Galicia § Gloria Yareli Gutiérrez Silerio	291
<i>Gestión de Indicadores KPI s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
Estrada Palomares Areli Yamile § Asesora: Frago Mora Adriana	298
<i>Gestión de Indicadores KPI ´s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
García Núñez Corina Samantha § Asesora: Frago Mora Adriana	303
<i>Gestión de Indicadores KPI ´s para evaluar factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.</i>	
De Anda Villanueva Juana María Guadalupe § Asesora: Frago Mora Adriana	308
<i>Efectos de un kéfir moderno sobre el peso, energía expendeda, marcadores inmunes y trastornos intestinales y respiratorios asociados a la parálisis cerebral infantil</i>	
Miriam Natali Ramírez Cervantes § Adán Israel Rodríguez Hernández	312
<i>Detección de casos de amibiasis en los Hospitales ISSEA, ISSSTE y Centenario Miguel Hidalgo de Aguascalientes</i>	
Rodrigo Hernández Soria § Javier Ventura Juárez	319
<i>Detección de casos de amibiasis en los Hospitales ISSEA, ISSSTE y Centenario Miguel Hidalgo de Aguascalientes</i>	
Tania Montserrat Andrade Romero § Javier Ventura Juárez	324
<i>Ansiedad y depresión en cuidadores de personas con enfermedad crónica</i>	
Valeria Lilian Cardona Ramírez § Ana Laura Carrillo Cervantes	329

ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA KISSPEPTINA SOBRE LA CONDUCTA SEXUAL Y CONDICIONAMIENTO DE PREFERENCIA DE LUGAR (CPL)

Rafael Nares López
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
al263507@edu.uaa.mx

Marie Christine Aline Bedos
 ENES Juriquilla, UNAM
 Blvd Juriquilla 3001, Campus UNAM-Juriquilla
 76230 Querétaro, QRO
bedos@unam.mx

Resumen — Las kisspeptinas son péptidos que se producen en múltiples zonas del sistema nervioso central tales como el hipotálamo, la amígdala, el área ventral tegmental, el núcleo accumbens y la sustancia gris periacueductal. Este péptido, primero descubierto como supresor de metástasis y luego como un potente regulador del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas, participa también en otros procesos fuera del hipotálamo, a saber, la integración de señales sensoriales como las olfatorias en roedores y el procesamiento de la información sexual y emocional en humanos al igual que su participación en el procesamiento de la recompensa y motivación de conductas reforzantes. En el presente proyecto se estudia la posibilidad de que la kisspeptina pueda generar estados afectivos positivos y si la administración de su antagonista es capaz de suprimir esos estados.

Palabras clave — Kisspeptina, conducta sexual, condicionamiento de preferencia de lugar.

Abstract —

Kisspeptins are a family of peptides which are produced in multiple areas of the central nervous system such as the hypothalamus, the amygdala, the ventral tegmental area, the accumbens nucleus, and the periaqueductal gray. This peptide, first discovered as a metastasis suppressor and then as a regulator of the axis hypothalamus-hypophysis-gonads, participates in other processes outside the hypothalamus, such as sensitive signal integration like olfactive stimuli in rodents and the processing of sexual and emotional information in humans as well as its role in the processing of reward and motivation of reinforcing behaviors. In this project It is studied if kisspeptin can induce positive affective states and if the administration of an antagonist can suppress these states.

Keywords — Kisspeptin, sexual behavior, conditioned place preference.

I. INTRODUCCIÓN

La kisspeptina es un neuropéptido producido en diversos sitios del sistema nervioso central, principalmente en el núcleo arcuato, en el núcleo anteroventral periventricular, el núcleo accumbens y la amígdala, en donde existen grupos de neuronas kisspeptinérgicas las cuales se encargan de regular múltiples procesos fisiológicos entre ellos el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas en el comienzo de la pubertad y en la fertilidad, la memoria y el aprendizaje, los circuitos de recompensa así como la regulación de la conducta sexual.

El propósito de este proyecto es analizar el efecto de la kisspeptina en la prueba de condicionamiento de preferencia de lugar para evaluar si este péptido es capaz de inducir estados afectivos positivos y si la administración de un antagonista puede bloquear los estados afectivos positivos asociados con la conducta sexual de la rata.

Esto tiene potencial terapéutico ya que no sólo ofrece posibilidades para fines de fertilidad y alteraciones endocrinológicas, como lo es el hipogonadismo hipogonadotrófico, sino también como modulador en el sistema límbico y las conductas asociadas.

II. MARCO TEÓRICO

Las conductas sexuales son una serie de comportamientos que permiten o contribuyen a la transmisión del material genético y a la sobrevivencia de las especies sin tener un papel crucial en la sobrevivencia del individuo¹. En las ratas hembra se trabaja con 3 elementos conductuales que permiten estudiar los fenómenos de la conducta sexual.

El primero de ellos es la atractividad, la cual se define como la serie de conductas que tienen como finalidad la atracción del macho a distancia y se ve intensificada con la administración de estrógenos y progesterona durante la fase de proestro.

El segundo es la proceptividad, la cual se define como conductas que tienen como finalidad la solicitud. Como ejemplo de este elemento se han identificado el movimiento de orejas, el zigzagueo, brincoteos, acercamientos-retiradas y la emisión de ultrasonidos.

El tercero es la receptividad, la cual se mide con los grados de lordosis que produce la rata hembra cuando hay monta, intromisión o eyaculación por parte del macho. Se considera como un acto reflejo y permite una mejor accesibilidad al canal vaginal lo que facilita la penetración^{2,3}.

La kisspeptina fue aislada y descrita por primera vez en 1996, inicialmente como un supresor de metástasis en la línea celular de melanoma. Sin embargo, posteriores investigaciones encontraron un papel fundamental de la kisspeptina en múltiples sistemas, siendo el más claro ejemplo su papel como iniciador de la pubertad, al estar involucrado en el eje hipotálamo-hipófisis de GnRH. A su vez, está involucrada en la motivación sexual y la fertilidad^{4,5}.

Actualmente se tiene aislado el gen que codifica para la kisspeptina, conocido como KISS-1, así como su receptor en el 2000, nombrado KISS-1R o GPR-54. Se conoce que una activación de dichos receptores da como resultado el desarrollo temprano de caracteres sexuales, y una falta o desactivación de la kisspeptina tiene como consecuencia hipogonadismo hipogonadotrófico⁶.

Se sabe a su vez, que los receptores de la kisspeptina se encuentran localizados en regiones del hipotálamo, así como regiones involucradas en el sistema de recompensa^{7,8}. Es por esto que se sugiere que la kisspeptina puede desempeñar un papel funcional en la mediación de las conductas apetitivas, incluida la conducta sexual, razón por la que se está llevando a cabo este proyecto.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

- Ratas hembra cepa Wistar de 250-300 gramos.

- Machos sexualmente entrenados.
- Cajas de cópula regulada
- Cajas de condicionamiento de preferencia de lugar
- Estradiol (Sigma, USA)
- Progesterona (Sigma, USA)
- Kisspeptina (Sigma, USA)
- Antagonista del receptor GPR-54 de kisspeptina (P-234 penetratin) (Phoenix Pharmaceuticals, USA)

Se utilizaron ratas hembra de 250-300 gramos de la cepa Wistar, alimentadas ad libitum con ciclo de luz invertido de 12 horas. De igual manera es necesario contar con machos con experiencia sexual (capaces de lograr una eyaculación en un periodo < 30 minutos).

Una vez alcanzada la madurez las ratas hembras se someten a una ovariectomía (OVX) para poder controlar de manera experimental la receptividad de éstas mediante la administración subcutánea de estradiol y progesterona. Para la anestesia se utiliza ketamina a una relación de 70/30% con xilacina a dosis de 1 ml/kg de peso del animal. Los animales OVX se mantienen en cajas separadas por un periodo de 2 semanas para la recuperación del procedimiento quirúrgico.

Cabe resaltar que es necesario que las ratas se sometan a manipulación para que al momento de realizar las pruebas se encuentren más habituadas a los estímulos táctiles.

Para las pruebas de cópula regulada se administra con 48 horas de anticipación estradiol y 4 horas antes de la progesterona, con el fin de inducir la receptividad de la hembra hacia el macho.

Las ratas son separadas en diferentes grupos. El grupo control recibe inyecciones de solución salina. Un grupo regula la cópula, mientras que otro grupo regula la cópula y es inyectado vía i.p. con un inhibidor de la kisspeptina (P-234 penetratin) para evaluar si la kisspeptina está involucrada en el estado afectivo positivo provocado por la cópula. Dicho efecto es medido a través del CPL, método utilizado en la literatura para evaluar el desarrollo de un estado afectivo positivo.

Para el CPL se realiza una preprueba, para la cual se utiliza una caja con tres compartimentos: en el centro se tiene una zona neutra, y a los laterales, comunicando con puertas existen dos compartimentos, uno lleva a la caja negra, la cual tiene ácido acético al 2%, piso liso, mientras que el otro compartimento lleva a la caja blanca, sin olor, y con piso rugoso. Se contabiliza durante 10 minutos el tiempo que pasa la rata en cada una de los compartimentos. En aquel en el que pase más tiempo se considera la caja preferida (sin reforzar), mientras que la otra se denomina no preferida (a reforzar).

Al día siguiente se coloca durante 30 minutos a la rata en la caja preferida durante la sesión no reforzante, donde se administra solución salina intraperitoneal. Al día siguiente se coloca a la rata durante 30 minutos en la caja no preferida durante la sesión reforzante, habiendo administrado el estímulo. Dicho procedimiento se repite en dos ocasiones más, a continuación se realiza la prueba, que consiste en la medición del tiempo pasado en cada compartimento durante 10 minutos, al igual que se realizó en la preprueba.

El análisis de resultados se llevó a cabo en el software de Prism.

IV. RESULTADOS

Se obtuvo registro de los resultados de cópula regulada que se realizaron en 8 ratas, donde para cada evento se especifica la intensidad de lordosis (en una escala de 0 a 2) de cada rata, así como una gráfica con el tiempo pasado por cada rata en la caja reforzada.

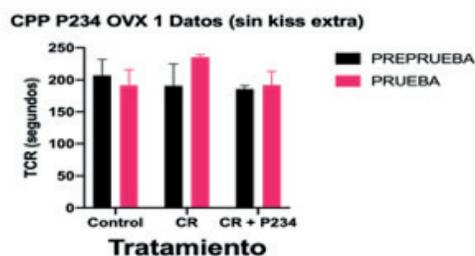
V. DISCUSIÓN

En el primer grupo (ratas 1-4) las ratas 1 y 2 se mostraron bastante receptivas hacia el macho, esto dado el número de montas, intromisiones y eyaculaciones mientras que la rata 3 mostró únicamente una monta y ninguna intromisión, lo que hace pensar que la administración del antagonista bloquea a su receptor en zonas del sistema nervioso encargadas de la conducta sexual y pese a que hubo administración de estradiol y progesterona, la rata es incapaz de responder de manera adecuada en presencia del macho a diferencia de las dos primeras ratas en las que sí hubo una respuesta mucho más favorable.

Tabla 1. Grupo de ratas 1 al 4

RATA 1: CR				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
4:37-4:56 6:45-6:51 8:50-8:59 9:18-9:21 11:05-11:07	1,2,2,2,2,2,2,1 2,2,2,2,2	0:45 3:42	2,1,2,2,2,2,2,2,2 2,2,2,2,2,2,2	21:58
RATA 2: CR + P234				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
9:34	2,2,2	9:34 15:15-15:19 14:07-14:12 15:30-15:36 20:04-20:25	2,2,2,2,2,2,2,2 2,2,1,1,2,2,2,2	
RATA 3: CR + P234				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
20:56	0,1			
RATA 4: Control (sin CR)				

Fig 1. Tiempo de caja reforzada en los distintos grupos de trabajo



De izquierda a derecha, control, cópula regulada (CR), cópula regulada + antagonista de receptor de Kisspeptina (CR+P234)

Tabla 2. Grupo de ratas 5 al 8

RATA 5: CR + P234				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
	2	3:41 6:39-6:42 9:27-9:31 29:50-29:55	2,2,2,2,2,2	
RATA 6: CR				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
		3:23 4:20.4:29 10:50-10:55 25:10-25:16	2,2,2,2,2,2,2	
RATA 7: CR				
Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
1:03	2,2,1,1	2:03-2:25 3:06-3:09 5:10-5:14 6:05-6:08 8:45-9:06	2,2,2,2,2,2,2,1 2,2,2,2	16:53 27:15
RATA 8: CONTROL (Sin CR)				

En el segundo grupo las ratas 5 y 7 mostraron mejor receptividad que la rata 6. Incluso en la rata 7 se mostraron 2 eyaculaciones en la ventana de tiempo de 30 minutos. En el segundo grupo no se encontraron diferencias tan marcadas con respecto al primero ya que fue más homogéneo pero llama la atención que dos ratas macho fueron incapaces de eyacular. Un factor importante a considerar es la edad del macho, si se dio el caso de que se trabajara con machos más maduros de lo ideal es probable que sea más difícil lograr la eyaculación y terminan requiriendo más tiempo que la ventana de 30 minutos ofrece además de un posible efecto sobre del antagonista ya que al ser un estudio de doble ciego, se desconoce la rata tratada con el fármaco.

La figura 1 presenta los tiempos de caja reforzada en los 3 grupos experimentales. Hasta el momento de captura de estos datos, la n no es suficiente para realizar un análisis estadístico, sin embargo, se espera encontrar un aumento en el tiempo en la caja reforzada en el grupo de cópula regulada, situación que se comienza a poner en manifiesto con estos datos preliminares, mientras que en el grupo con antagonista, dicho efecto se ve bloqueado. Una vez que se tenga una población mayor para realizar los análisis estadísticos necesarios, se espera observar dichas diferencias significativas.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La kisspeptina ha mostrado tener un papel fundamental en el desarrollo sexual, así como en muchas otras áreas, razón por la que se hizo este trabajo con la intención de dilucidar su papel en el desarrollo de estados afectivos positivos a través de la conducta sexual. Los resultados preliminares del presente proyecto no permiten concluir aún sobre el papel de este neuropéptido en los estados afectivos positivos asociados con la cópula regulada pero ya se demostró que la kisspeptina es capaz de inducir un estado afectivo positivo.

VIII. AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al personal del laboratorio D-11 del Instituto de Neurobiología por su recibimiento y atenciones durante esta estancia de verano, en especial a la Dra Marie Bedos, así como a los estudiantes de maestría Edgar Hernandez y Angel Rivera.

REFERENCIAS

1. Ågmo, A. (1999). Sexual motivation—an inquiry into events determining the occurrence of sexual behavior. *Behavioural Brain Research*, 105(1), 129–150. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(99\)00088-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(99)00088-1)
2. Beach, F. A. (1976). Sexual attractivity, proceptivity, and receptivity in female mammals. *Hormones and behavior*, 7(1), 105-138.
3. Hardy, D. F., & DeBold, J. F. (1972). Effects of coital stimulation upon behavior of the female rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78(3), 400.
4. Pineda, R., Aguilar, E., Pinilla, L., & Tena-Sempere, M. (2010). Physiological roles of the kisspeptin/GPR54 system in the neuroendocrine control of reproduction. *Progress in brain research*, 181, 55-77.
5. Izzi-Engbeaya, C., Comninos, A. N., Clarke, S. A., Jomard, A., Yang, L., Jones, S., ... & Dhillon, W. S. (2018). The effects of kisspeptin on β -cell function, serum metabolites and appetite in humans. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 20(12), 2800-2810.
6. Trevisan, C. M., Montagna, E., de Oliveira, R., Christofolini, D. M., Barbosa, C. P., Crandall, K. A., & Bianco, B. (2018). Kisspeptin/GPR54 system: what do we know about its role in human reproduction?. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 49(4), 1259-1276.
7. Lehman, M. N., Hileman, S. M., & Goodman, R. L. (2013). Neuroanatomy of the kisspeptin signaling system in mammals: comparative and developmental aspects. *Kisspeptin signaling in reproductive biology*, 27-62.
8. Muir, A. I., Chamberlain, L., Elshourbagy, N. A., Michalovich, D., Moore, D. J., Calamari, A., ... & Harrison, D. C. (2001). AXOR12, a novel human G protein-coupled receptor, activated by the peptide KiSS-1. *Journal of Biological Chemistry*, 276(31), 28969-28975.

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL INDUSTRIAL PARA RESPONDER A LA CRISIS EN LA PANDEMIA CO- VID-19 EN EL EJERCICIO 2020.

Julián Alejandro Guedea Martínez
Tecnológico Nacional De México Campus Monclova Carretera
57 km 4.5 Col. Los 90 S 25733 Monclova, México
G18050254@monclova.tecnm.mx

Sandra Lilia Jasso Ibarra
Tecnológico Nacional De México Campus Monclova Carretera
57 km 4.5 Col. Los 90 S 25733 Monclova, México
sandra.ji@monclova.tecnm.mx

Resumen — La finalidad de la investigación es diseñar e implementar un protocolo de respuesta a fenómenos de salud pública basado en el análisis de los resultados de las estrategias implementadas durante la emergencia COVID 19. Se toma en cuenta la población de empresas industriales que hay en la región centro de Coahuila a las cuales se le aplica una encuesta por compañía. Los resultados obtenidos indican que el 99% siguen las indicaciones proporcionadas por la Secretaria de Salud además de que la población esta dispuesta a diseñar protocolos de respuesta de acuerdo con sus necesidades. Las industrias mostraron flexibilidad a una situación de crisis pandémica lo cual quiere decir la mayoría de las empresas de este giro sobrevivirán a este tipo de fenómenos.

Palabras clave — Pandemia, Protocolo, Industriales, Empresas, Salud.

Keywords — Pandemic, Protocol, Industrialists, Companies, Health. I.

Abstract — The purpose of the research is to design and implement a response protocol to public health phenomena based on the analysis of the results of the strategies implemented during the COVID 19 emergency. We consider the population of industrial enterprises in the central region of Coahuila to which a company survey is applied. The results indicate that 99% follow the indications provided by the Ministry of Health and that the population is willing to design response protocols according to their needs. The industries showed flexibility to a situation of pandemic crisis which means most of the companies of this turn will survive this type of phenomenon.

I. INTRODUCCIÓN.

En la presente investigación se analiza las estrategias implementadas por el sector industrial empresarial para responder a la crisis pandémica por COVID 19 en el ejercicio 2020. La pandemia a causa del Sars-cov-2 se originó principalmente por la característica de que el virus era de fácil propagación lo que tenía como efecto el aumento de contagios en la población lo que trajo como consecuencia la saturación de los hospitales, esto también afectó a las empresas de diferentes maneras.

Se va a diseñar y elaborar un protocolo de respuesta empresarial a fenómenos de salud pública basado en el análisis de los resultados de las estrategias implementadas durante la emergencia COVID 19 y se hizo una comparación con el plan de respuesta de la primera pandemia del H1N1 del 2009-2010.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se analiza la efectividad del protocolo de salud proporcionado por la Secretaría de Salud, el plan de respuesta de la primera pandemia H1N1 que ocurrió en el año 2009-2010 en México y las estrategias implementadas en las empresas en el año 2020. [1] [2]

Se considera una población de 140 empresas afiliadas al CANACINTRA dato proporcionado por la misma institución.

Los tipos de investigación que se aplican son; aplicada y cuantitativa. Aplicada ya que se quiere diseñar y elaborar un protocolo de respuesta empresarial a fenómenos de la salud pública. Cuantitativa porque se utiliza una encuesta para la recolección de datos y aplicar análisis estadísticos para sacar conclusiones.

Se aplica una encuesta a empresas diferentes que hay en la región centro, está diseñada para personas que tenga el puesto de supervisores, jefes de departamento o gerentes.

Los datos recolectados por la encuesta fueron analizados mediante el uso del programa Minitab 18 para medir la confiabilidad del instrumento por medio del alfa de Cronbach. Se obtuvo un 0.88 en el alfa de Cronbach el cual se considera un valor aceptable, porque indica que tenemos una relación fuerte entre los datos obtenidos de las encuestas y demuestra una alta confiabilidad en los resultados.

Fig. 1. Estadístico Alfa de Cronbach

The screenshot shows a window titled 'Sesión' with a data table and a summary of Cronbach's Alpha. The data table has four columns and five rows. Below the table, the text 'Alfa de Cronbach' is displayed, followed by a horizontal line and the value 'Alfa 0.8887'.

C14	119	1.462	0.699
C15	119	1.471	0.711
C16	119	1.521	0.711
C17	119	1.445	0.660
Total	119	23.924	6.482

Alfa de Cronbach

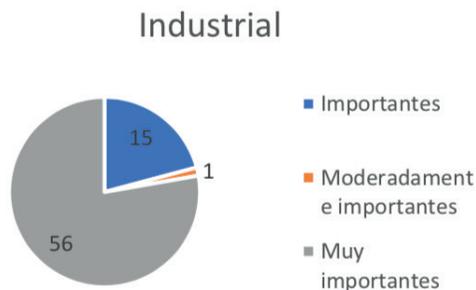
Alfa
0.8887

III. RESULTADOS

A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos de la recolección de datos por medio de la encuesta.

1. El cumplimiento a los protocolos implementados y regulados por las autoridades sanitarias, son:

Fig. 2. Variable: Protocolos de autoridades sanitarias

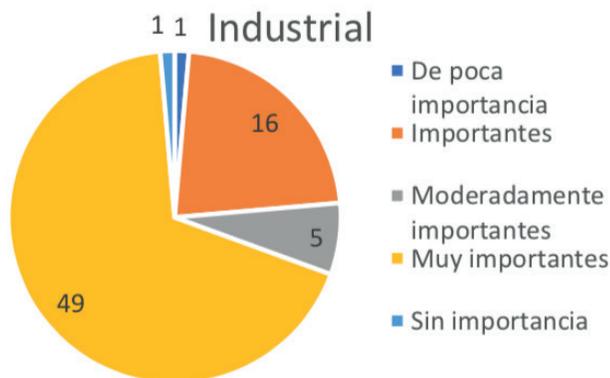


El 77.77% de las empresas industriales de Monclova y la región indican que es muy importante tener en cuenta el correcto cumplimiento a los protocolos implementados por las autoridades sanitarias, por lo que se infiere que dentro de las compañías se cumplen estos protocolos y de cierta manera son confiables

Mientras el 20.83% solo ven estos mismos protocolos de sanidad importantes para su entorno laboral, es decir, dentro de su empresa mayormente se cumplen los protocolos de salud, por último, solo 1.38% indica son moderadamente importantes la regulación, aplicación y cumplimiento de los protocolos, se infiere que dentro de la organización si se cumplen los protocolos, pero no son prioridad para ellos.

2. Además de los protocolos sanitarios, las acciones para procurar el bienestar físico de los empleados se consideran:

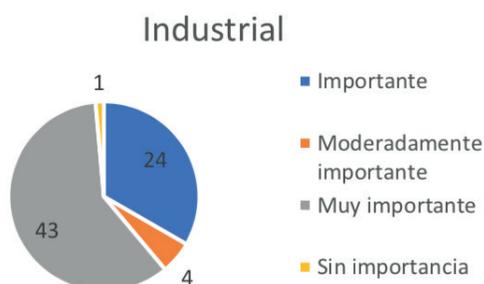
Fig. 3. Variable: Bienestar Físico de los empleados



El bienestar físico de los empleados aparte de los demás protocolos sanitarios aplicados son muy importantes para el 68.05% de las empresas industriales de Monclova y la región, dándole también prioridad a la integridad física, a lo que los empleados puedan llegar a desarrollarse después de enfrentar problemas laborales. Mientras que un 29.16% de las empresas apunta que solo ese tipo de medidas para el bienestar físico de los trabajadores son moderadamente importantes y un poco menos relevantes en cuanto a los protocolos sanitarios. Pero solo un 2.77% indica que las acciones de bienestar físico hacia los empleados son de muy poca importancia.

3. Durante el periodo de la pandemia, que tan importante ha sido procurar el bienestar mental-emocional de los empleados (se refiere a acciones dirigidas a el manejo del estrés, preocupación, temor a...

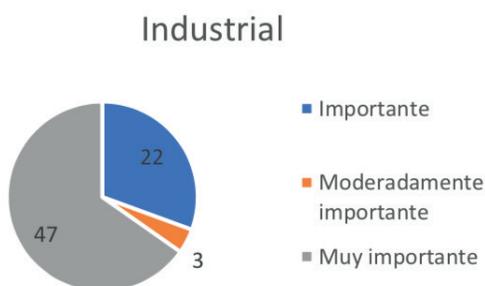
Fig.4. Variable: Bienestar Mental-Emocional de los empleados



El 59.72% de las empresas indica compromiso por el bienestar mental-emocional de sus trabajadores, como: manejo del estrés, preocupaciones personales o temor a diferentes situaciones, como a la que actualmente enfrentamos, como una pandemia. Para un 33.33% de la población muestra preocupación por la salud mental-emocional de sus empleados y el 5.56% indica que tiene cierto nivel de preocupación por sus empleados. Si sumamos estos valores se infiere que el 98.61% de las empresas tiene interés por la salud mental-emocional de sus empleados, es decir, buscan la manera de evitar exposición prolongadas al estrés o una manera de solucionar sus problemas. Mientras tanto en menor grado el 1.39% de la población considera que el bienestar mental-emocional de sus trabajadores no tiene importancia, por lo que se infiere que no existe compromiso para solucionar problemas como el estrés.

4. Diversificar la forma de realizar las ventas (atención en forma física y en línea) es una estrategia...

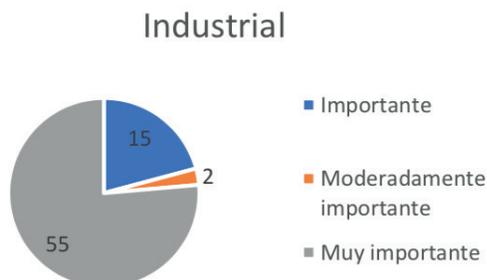
Fig.6. Variable: Ventas



El 65.28% de las empresas indicaron que cuentan con diferentes maneras de realizar sus ventas ya sea de forma digital o física. Por otro lado, el 34.72% de la población implemento nuevas maneras de atender sus ventas. Se infiere que el 99% de la población innovo la manera de atender sus ventas, de manera que fuera adecuada para la atención del cliente, es decir, buscaron una manera de que no hubiera contacto directo con el cliente para evitar contagios sin dejar de vender.

5. Sensibilizar a los empleados con respecto a la aceptación de los cambios necesarios para continuar las operaciones de la empresa en tiempos de pandemia, es:

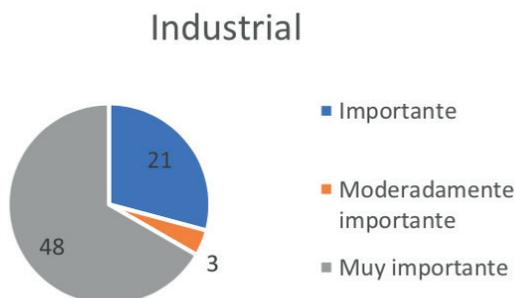
Fig. 7. Variable: Sensibilización a los empleados



El 76.38% de las empresas está perfectamente de que sus empleados entienden la manera de operar dentro de la empresa en tiempos de pandemia. Mientras que 23.61% de las empresas acepta que sus empleados se les brinda la información necesaria para operar durante una pandemia. Si sumamos estos valores se infiere que el 99% de la población conoce la forma de actuar para informar a sus empleados de como operar en tiempos de pandemia, además de que logran que estos entiendan el nivel de gravedad de la situación.

6. El realizar evaluación de riesgos en la ejecución de las actividades de trabajo, que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la empresa, es:

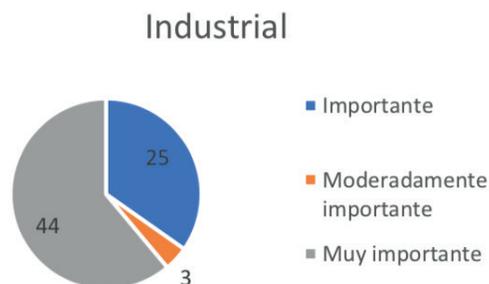
Fig. 8. Variable: Evaluación de Riesgos



El 66.67 % de las empresas tienen un compromiso con la realización de evaluaciones de riesgo para ejecutar las actividades dentro del lugar de trabajo, por otro el 33.33% de las empresas tienen cierto interés por realizar evaluación de riesgos. Si sumamos estos valores se infiere que el 99% de la población se comprometen para asegurar el bienestar de sus empleados, es decir, realizan evaluaciones de manera periódica dentro de la empresa para verificar el cumplimiento de las actividades de manera segura.

7. Diseñar e implementar mecanismos de respuesta a la contingencia COVID 19, es:

Fig. 9. Variable: Diseño de Mecanismos de Respuesta



El 61.11% de las empresas tienen como prioridad diseñar e implementar mecanismos de respuesta ante fenómenos de salud. Por otro lado el 38.89% de las empresas consideran que podrían diseñar e implementar estos mecanismos. Se infiere que el 99% de la población se comprometerá a diseñar y aplicar mecanismos de respuesta ante fenómenos de salud pública en su empresa.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al análisis realizado a los resultados se infiere que las empresas encontraron la manera de adaptarse a los cambios que trajo la crisis pandémica, no solo eso también superaron el aumento de costes de manera que no les afectara negativamente. Manejaron de forma adecuada las ventas implementando ventas en línea y otra forma de manejar el dinero para que los clientes no tuvieran contacto directo evitando así los contagios.

Se observó compromiso de las compañías por el bienestar de sus empleados, ya que por la parte física el mayor porcentaje de la población se concentraba en la evaluación de riesgos para verificar que se cumplen los protocolos de salud, todo esto para evitar contagios. Por otro lado, la parte mental-emocional, las empresas tratan de evitar cargas de trabajo no solo por los efectos físicos sino por el estrés que en sus empleados puede causar, este tema es importante ya que una exposición prolongada al estrés es algo que trae muchos efectos negativos en las personas y atender esta área ayuda a que no baje el rendimiento dentro de la organización.

Dentro de la investigación se cumplió el objetivo planteado, con base al análisis de la información recolectada se diseñó y elaboró un protocolo de respuesta ante fenómenos de salud pública, se tomaron en cuenta las diferentes estrategias implementadas dentro de las empresas y las que proporciona el protocolo de salud pública, de estas anteriores se eligieron las de mayor efectividad para hacer frente a la pandemia logrando así una estandarización de las estrategias. El protocolo se puede actualizar en un futuro en caso de obtener nueva información respecto a la actual pandemia o en caso de suceda una en un futuro, este protocolo lo puedes encontrar aquí.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco al Tecnológico por permitirme participar este año en el verano de la ciencia, es una oportunidad para utilizar mi tiempo libre en aprender el cómo trabajan los investigadores, aprovecho para agradecer a mi maestra e investigadora Sandra Lilia Jasso Ibarra y a las personas que estuvieron involucradas con ella.

REFERENCIAS

- [1] C. A. Reynoso, La influenza A(H1N1) y las medidas adoptadas por las autoridades sanitarias, Mexico: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010.
- [2] Trabajo, Organización Internacional del, Seguridad y salud en el trabajo frente a la pandemia, Mexico: Organización internacional del Trabajo, 2020.

DETECCIÓN MEDIANTE INMUNOENSAYO DE AMOXICILINA, ANTIBIÓTICO BETALACTÁMICO, EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES

Andrea Ulloa Gordillo

Universidad Autónoma de Aguascalientes Departamento de medicina.

Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.

andreaulloa2598@gmail.com

Norma Angélica Chávez Vela

Universidad Autónoma de Aguascalientes Departamento de Ingeniería Bioquímica

Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.

nachavez@yahoo.es

Resumen — Actualmente están en aumento en el medio ambiente, algunos contaminantes conocidos como contaminantes emergentes (CE) los cuales causan problemas ambientales y son un riesgo para la salud. Entre estos contaminantes se encuentran los antibióticos, los cuales pueden causar resistencia a las bacterias. En este trabajo se desarrolló un inmunoensayo mediante Dot blot para detectar la amoxicilina (antibiótico betalactámico) en aguas residuales de la ciudad de Aguascalientes. Este inmunoensayo no fue específico para detectar sólo amoxicilina, pero sí para antibióticos betalactámicos, ya que no detectó antibióticos de otras familias u otros tipos de fármacos. Con el inmunoensayo se detectaron antibióticos betalactámicos en diferentes muestras analizadas de aguas residuales de la ciudad de Aguascalientes.

Palabras clave — Inmunoensayo, amoxicilina, anticuerpos policlonales

Abstract — Currently, some contaminants known as emerging contaminants (EC) are on rise in the environment, causing environmental problems and health risks. Among these contaminants are antibiotics, which can cause bacterial resistance. This work was developed an immunoassay to detect amoxicillin (beta-lactam antibiotic) in wastewater from the city of Aguascalientes. This immunoassay was not only specific to detect amoxicillin, but it was specific for beta-lactam antibiotics, since it did not detect antibiotics from other families or other types of drugs. With the immunoassay beta-lactam antibiotics were detected in different samples analyzed from wastewater from the city of Aguascalientes.

Keywords — Immunoassay, amoxicillin, polyclonal antibodies

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se estudian algunos contaminantes que se liberan al ambiente, que no se consideraban como tal y por tanto no se monitoreaban ni controlaban, estos se denominan contaminantes emergentes (CE). El gran avance científico mundial ha propiciado su liberación en el ambiente, muchos de estos llegan a las plantas tratadoras de aguas residuales (PTAR) donde persisten o se eliminan parcialmente. Estos CE son compuestos de diferente origen y naturaleza química, que en décadas anteriores habían pasado desapercibidos, pero que hoy día están causando graves problemas ambientales y de salud pública, pues no están regulados y su cantidad va en aumento conforme pasa el tiempo. Entre estos CE se encuentran los antibióticos, los cuales se utilizan considerablemente en terapia tanto para humanos como para animales. [1]

Los antibióticos al no metabolizarse completamente, llegan a las aguas residuales a través de las heces fecales y orina, además de la contaminación causada una mala disposición final de efluentes hospitalarios y algunas industrias. Un grupo de antibióticos ampliamente usado es el de los betalactámicos, entre los que destaca la amoxicilina (AMX), la cual se utiliza como primer fármaco en el tratamiento de muchas infecciones.

Estos compuestos amenazan a la salud, puesto que podrían generar cepas bacterianas resistentes a antibióticos, ya que se ha demostrado con anterioridad que estos no se eliminan por completo en las plantas tratadoras de agua. Debido a la gran problemática que generan estos contaminantes, es importante el desarrollo y la utilización de métodos eficaces y sencillos para su detección. Los inmunoensayos cumplen este requisito, razón por la cual, en este trabajo se desarrolló un dot blot para detectar amoxicilina en muestras de agua residual. Para esto, se trabajó con anticuerpos policlonales anti-AMX obtenidos previamente. [2,3]

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras: Amoxicilina (Sigma-Aldrich) y aguas residuales de plantas tratadoras de aguas residuales (PTAR) del estado de Aguascalientes.

Variables de estudio: pureza, reactividad, especificidad, y reactividad de anticuerpos anti-AMXC en agua residual. De anticuerpos policlonales de conejo, anti-AMX, (de obtención propia) de los cuales se tenían muestras con diferentes tratamientos de purificación, se llevaron a cabo los siguientes estudios:

A. Caracterización de anticuerpos policlonales anti-AMX:

Se evaluó la pureza de los anticuerpos mediante análisis electroforético y por Western blot se comprobó que las fracciones proteicas obtenidas fueran anticuerpos IgG.

Electroforesis: se analizaron las muestras que se tenían de anticuerpos anti-AMX por electroforesis en geles de poliacrilamida al 10% (SDS-PAGE) y posteriormente se tiñeron con plata. Si la solución obtenida era pura en anticuerpo, se esperaba obtener fracciones proteicas con PM de 25 y 55 kDa que son los que corresponden a los anticuerpos IgG.

Western blot: Las fracciones proteicas de los anticuerpos, las cuales se separaron mediante electroforesis, se electrotransfirieron a una membrana de polivinil difluoruro (PVDF). Posterior a esto, la membrana, se incubó con anticuerpos anti-IgG de conejo (dilución 1:5000) el cual tenía unida fosfatasa alcalina (Zymed, San Francisco, EUA). Como sustrato de la enzima, se utilizó 5-bromo-4-cloro-3-indol fosfato/nitro azul tetrazolio (BCIP/NBT) (Sigma- Aldrich, Steinheim, Alemania) con el cual se obtiene un color violeta como producto de la reacción.

B. Verificación de la reactividad de anticuerpos policlonales anti-AMX:

Esta confirmación se hizo a través de dot blot de la AMX. Para esto, se usaron membranas de 1 x 1 cm de nitrocelulosa a la que se les colocaron en el centro, 8 µl de amoxicilina (10 µg/µl). Después de un bloqueo de la membrana con leche 5%, se incubó la membrana por 1 h con anticuerpos policlonales anti-AMX (dilución 1:1,000). Posterior a esto, la membrana se incubó con anti-IgG de conejo (dilución 1:5000) el cual tenía unida fosfatasa alcalina (Zymed, San Francisco, EUA). El dot blot se reveló igual que como se hizo en el caso del Western blot. Como control negativo se utilizó agua desionizada.

C. Desarrollo del dotblot: especificidad y límite de detección.

Para comprobar si los anticuerpos policlonales anti-AMX son específicos para AMX, se realizó dot blot con antibióticos de la familia betalactámicos (penicilina, ampicilina) y fármacos de otros tipos (neomicina y estreptomycin). Se siguió el protocolo anteriormente descrito para dot blot.

Para determinar el límite de detección del inmunoensayo se desarrolló dot blot de muestras de agua sin AMX, a las que se les adicionaron diferentes concentraciones de este antibiótico (desde 0.5 hasta 10µg). También se probaron diferentes concentraciones de anticuerpos anti-AMX.

D. Detección del antibiótico betalactámico amoxicilina.

Con la finalidad de analizar si las condiciones del agua residual, como sus contaminantes, pH, temperatura, no afectaban la reactividad de los anticuerpos anti-AMX, se analizaron mediante dot blot, diferentes muestras de PTAR (influyente y efluente del estado de Aguascalientes). Las muestras de aguas residuales antes de analizarlas se centrifugaron y se les ajustó el pH a 7.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Caracterización de anticuerpos policlonales anti-AMX:

En los estudios realizados para caracterizar los anticuerpos policlonales anti-GMP, quedó demostrada su pureza en muestras donde estos se habían sometido a tratamiento con NH₄SO₄, ácido caprílico y separación por inmunoafinidad ya que se obtuvieron dos fracciones proteicas con PM aproximados de 25 y otra de 50 kDa, los cuales corresponderían a las cadenas ligeras de los anticuerpos cuyo peso molecular es entre 20 a 25 kDa y a las cadenas pesada de las IgG, cuyo PM es de 50-55 kDa. (figura 1). Mediante Western blot, se comprobó que estas fracciones proteicas si son IgG, lo cual quedó evidenciado por la coloración violeta obtenida, lo cual se aprecia en la figura 2.

Fig. 1. Análisis electroforético para observar la pureza de anticuerpos. (a) muestra antisuero sin purificar; (b) muestra tratada con NH₄SO₄; (c) muestra tratada con NH₄SO₄ y con ácido caprílico; (d) Muestra c purificada por inmunoafinidad; M: marcador de peso molecular.

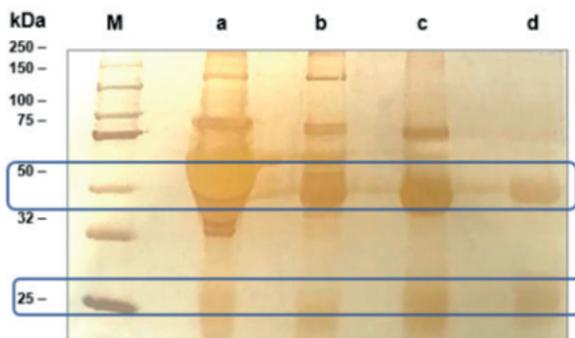


Fig. 2. Inmunoblot para verificar presencia de anticuerpo IgG. (a) muestra sin purificar; (b) muestra tratada con sulfato de amonio; (c) muestra b tratada además con ácido caprílico; (d) muestra purificada por inmunoadfinidad.

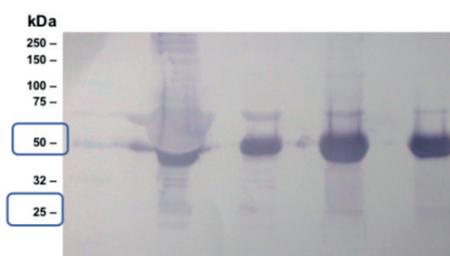
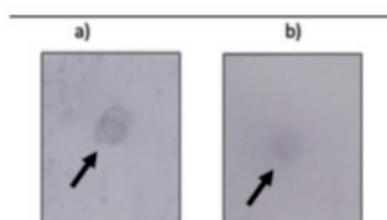


Figura 3. DOT BLOT para comprobar la reactividad de los anticuerpos policlonales anti-AMXC; (a) AMX: 80 μ g (10 μ g/ μ l) y (b) agua (control negativo).



B. Reactividad de anticuerpos policlonales anti-AMX:

Mediante la obtención de un punto violeta en el dot blot desarrollado (figura 3), quedó evidenciada la reacción entre los anticuerpos anti-AMX y la amoxicilina. Dicha prueba es útil como método cualitativo para detectar AMX.

En relación a la especificidad del dot blot, se observó que los anticuerpos si reconocieron otros antibióticos de la misma familia a la que pertenece la amoxicilina, es decir, del grupo de los betalactámicos (figura 4) como fue el caso de la cefalosporina y ampicilina. Eso se justifica por el hecho de que, al pertenecer a la misma familia, éstos poseen estructuras muy similares y por lo tanto comparten epítomos que fueron capaces de ser detectados por los anticuerpos policlonales. Esto no es una desventaja, ya que los anticuerpos no sólo pueden detectar AMX, sino otros antibióticos betalactámicos, lo cual es importante ya que también son contaminantes emergentes. Lo único que no se podría saber es que tipo de antibiótico se tiene. Por otra parte, los anticuerpos no detectaron fármacos de otras familias de antibióticos, lo cual se aprecia en la figura 4, quedando demostrada pues la especificidad por grupos de antibióticos.

Se realizó Dot Blot para determinar el límite de detección de los anticuerpos policlonales IgG anti-AMXC, la muestra más diluida a la que se detectaron anticuerpos policlonales fue a 4 μ l de amoxicilina y dilución 1:200.

Figura 4. DOT BLOT para determinar la especificidad de los anticuerpos anti-AMXC. a) Amoxicilina, b) Cefalosporina, c) Ampicilina, d) Estreptomicina e) Neomicina y f) Control negativo (agua destilada)

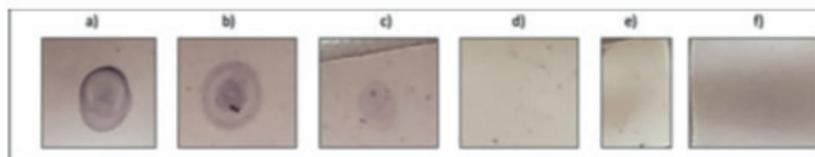
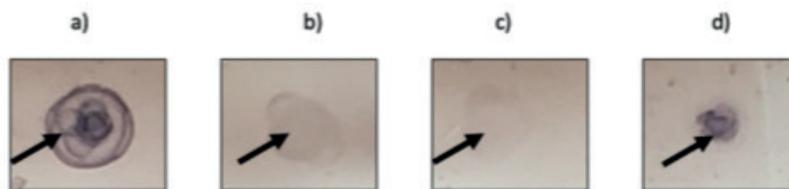


Figura 5. DOT BLOT de muestras de agua residual de diferentes orígenes para detección de amoxicilina. La membrana a) Agua influente de la planta tratadora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, b) Agua efluente de la planta tratadora de San Francisco de los Romo, c) Agua efluente de la planta tratadora de Cosío y d) Agua influente de la planta de Calvillo.



Con este inmunoensayo se demostró la presencia de antibióticos betalactámicos en las muestras de agua de PTAR de Aguascalientes, observando que la intensidad de la reacción en los dot blot fue menor en los efluentes que en los influentes de la PTAR, lo cual se puede observar en la figura 5. Con eso se comprueba que no hay remoción de este tipo de antibióticos, lo que podría afectar la salud de los seres humanos al empezar a generar resistencia farmacológica.

I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto se lograron detectar antibióticos betalactámicos por el inmunoensayo dot blot, en el cual se usaron anticuerpos policlonales anti-AMX. El método resultó ser específico para antibióticos betalactámicos. Se demostró que las condiciones físicas y químicas no controladas en las que se pueda encontrar un agua residual, no afectan la reactividad de los anticuerpos anti-AMX, por tanto, este método podría ser empleado como método de detección de antibióticos betalactámicos presentes en muestras de agua residual, previo y posterior a su tratamiento, con el fin de alcanzar su futura regulación.

II. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, a la Dra. Norma Angélica Chávez Vela y a su equipo de trabajo, Angelina Lizbeth Montañez Flores y Verónica Moreno Córdova, por todo el apoyo brindado durante esta instancia de verano, haciendome sentir bienvenida, por enseñarme muchas cosas, no únicamente profesionalmente, sino también personalmente, agradezco y valoro mucho los aprendizajes obtenidos durante este Verano de la Ciencia Región Centro.

REFERENCIAS

- [1] G. Janet, S. Adriana, U. Jorge y G. Omar. "Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos" P + L., Vol. 7, pp. 52-73, Dic. 2012. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v7n2/v7n2a05.pdf> [consultado en 2021]
- [2] N. Chávez, et. al. "Desarrollo de un método DOT BLOT para detectar estreptomycin en agua residual". Memoria de investigación del 16o Seminario de Investigación. Aguascalientes, Ags. 2017 [consultado en 2021]
- [3] J. Gómez, E. García-Vásquez y A. Hernández-Torres. "Los betalactámicos en la práctica clínica" Rev Esp Quimioter., Vol. 28, pp. 1-9, 2015. Disponible en https://seq.es/wp-content/uploads/2015/02/seq_0214-3429_28_1_gomez.pdf [consultado en 2021]

DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA GENÉTICA EN LA PREVALENCIA DE OBESIDAD EN POBLACIÓN JOVEN MEXICANA.

Ricardo Omar Cadena López
 Universidad Autónoma de Querétaro
 Cerro de las Campanas S/N, Centro Universitario,
 Santiago de Querétaro, Qro. C.P. 76010
rcadena10@alumnos.uaq.mx

Ulisses Moreno Celis
 Universidad Autónoma de Querétaro
 Avenida de las Ciencias S/N Juriquilla, Delegación Santa Rosa Jáuregui,
 Querétaro, Qro. C.P. 76230
ulisses.moreno@uaq.mx

Resumen — La presencia de polimorfismos de nucleótido único (SNP), en genes pertenecientes a rutas metabólicas reguladoras del apetito, pueden ser factores de riesgo para el desarrollo de obesidad. En este trabajo se buscó determinar frecuencias génicas, de una población joven mexicana, de genes pertenecientes a la vía de la melanocortina, así como precisar el papel de los SNPs en la presencia de obesidad central. Para ello, se realizó un análisis estadístico de nuestra población para relacionar factores génicos y morfológicos relacionados con la obesidad. Se identificó la presencia de 13 SNPs de 3 genes diferentes (MC4R, PCSK1 y POMC), sin embargo, no se definieron como factores de riesgo. Estos 13 SNPs generan oportunidades para continuar con futuras investigaciones relacionadas.

Palabras clave — Obesidad central, vía de la melanocortina, MC4R, PCSK1, POMC.

Abstract — The presence of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in genes belonging to metabolic pathways that regulate appetite may be risk factors for the development of obesity. The aim of this study was to determine gene frequencies of genes belonging to the melanocortin pathway in a young Mexican population, as well as to determine the role of SNPs in the presence of central obesity. For this purpose, a statistical analysis of our population was performed to relate genetic and morphological factors related to obesity. The presence of 13 SNPs from 3 different genes (MC4R, PCSK1 and POMC) were identified, however, they were not defined as risk factors. These 13 SNPs generate opportunities for further related research.

Keywords — Central obesity, melanocortin pathway, MC4R, PCSK1, POMC.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas de salud más recurrentes a nivel mundial, es la obesidad, un trastorno que se caracteriza por una acumulación excesiva o una distribución anormal de grasa corporal [1]. Se considera que un individuo tiene obesidad cuando su índice de masa corporal (IMC) es mayor o igual a 30 kg/m² [2]. La obesidad también se puede presentar en individuos con valores de IMC normales (IMC= 18.5-24.9 kg/m²), dichos individuos, presentan una acumulación de grasa en el área abdominal, provocada por una dieta alta en calorías y una actividad física baja, este tipo de obesidad es conocida como obesidad central [3], la cual, se puede detectar cuando la circunferencia de la cintura (WC) es mayor a 94 y 80 cm para hombres y mujeres, respectivamente [4]. Esta enfermedad crónica no transmisible, junto al sobrepeso, es la causa de muerte de aproximadamente 2.8 millones de personas al año [5]. En México, la obesidad es considerada la principal preocupación de salud pública, en 2018 el 36.1 % de sus adultos tenían obesidad (IMC \geq 30 kg/m²), aunado a ello, el 81.6 % de todos los adultos presentaban obesidad central [6]. El impacto de la obesidad, en la salud, no sólo se debe al exceso de grasa en el cuerpo, sino a los diversos desórdenes que puede provocar, tal es el caso de hígado graso, apnea del sueño, diabetes mellitus tipo 2, asma, enfermedades cardiovasculares, problemas ortopédicos, entre otros [7]. Por otro lado, Se pueden presentar mutaciones en diversos genes relacionados con el metabolismo y el apetito, es por ello que se le ha puesto cierta atención a la identificación de polimorfismos de nucleótido único (SNP) relacionados con dichos procesos, dentro de los cuales se resalta la ruta de la melanocortina [8]. La ruta de la melanocortina está regulada bajo la producción de leptina (LEP) y su receptor (LEPR) presente en neuronas del núcleo arcuato del hipotálamo. LEP induce la expresión de la proopiomelanocortina (POMC), la cual es degradada por enzimas específicas presentes en la célula, incluyendo la prohormona convertasa 1 (PCSK1), esto permite formar las hormonas alfa y beta estimuladoras de melanocito (/ -MSH), dichas hormonas, son reconocidas por el receptor 4 de melanocortina (MC4R) presente en neuronas del núcleo paraventricular del hipotálamo, induciendo una pérdida de peso provocado por una sensación de saciedad y un incremento en el uso de la energía [2], [9], [10]. Específicamente se ha observado una relación entre pacientes con obesidad y algunas mutaciones en los genes LEP, LEPR, POMC, PCSK1, MC4R, AgRP y NPY [8]. Es por ello que este trabajo busca evaluar la influencia de los SNP de los genes que codifican para las proteínas MC4R, POMC y PCSK1 en mexicanos con obesidad central.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de una base de datos con variables clínicas y genéticas de 650 individuos, que incluía tanto hombres como mujeres, se obtuvieron los datos de porcentaje de grasa y circunferencia para su posterior clasificación en Grasa Central y Grasa Periférica. Posteriormente se procedió a obtener las frecuencias alélicas de cada variante genética (2 variantes para el Gen MC4R, 10 para PCSK1 y 6 para el Gen POMC) a través del paquete multiplataforma para Excel, GenALEX (Genetic Analysis in Excel) versión 6.5. El análisis consistió en cuantificar y analizar la cantidad de homocigotos y heterocigotos presentes para cada polimorfismo de cada individuo. Posteriormente, se utilizó el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences IBM (SPSS) versión 26 en el que se realizó un análisis estadístico de asociación por medio de tablas dinámicas, obteniendo el factor de riesgo asociado a cada polimorfismo, así como el p-value o significación estadística de la prueba.

III. RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra un resumen sobre algunos de los factores morfológicos que se analizaron en la población participante en el estudio. Donde se observan diferencias estadísticas significativas típicas entre los sexos en circunferencia y porcentaje de grasa corporal.

Tabla 1. Características generales de la población.

	Mujeres (n=313)	Hombres (n=282)	Valor de p
Edad (Años)	19.12 ± 1.812	19.28 ± 2.043	0.296
Circunferencia de cintura (cm)	78.117 ± 11.57	84.222 ± 11.34	0.000
Grasa Corporal (%)	31.09 ± 7.65	21.6 ± 7.75	0.000
IMC (kg/m ²)	23.5 ± 4.41	24.16 ± 4.17	0.063

Se muestran las Medias ± la desviación estándar. Valor de p obtenido por análisis de *t de Student* para muestras independientes, utilizando $p \leq 0.05$. IMC= Índice de Masa Corporal.

Una vez identificados los SNPs por medio de la cuantificación de las frecuencias alélicas y génicas, se prosiguió a realizar un análisis de tablas cruzadas, para ello, se clasificaron los genotipos de acuerdo al modelo aditivo considerando el genotipo dominante (AA) y el recesivo (Aa+aa), los cuales se relacionaron con la distribución de grasa corporal. En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos al comparar las variables morfológicas con las variables genéticas.

Tabla 2. Análisis estadístico sobre la relación entre obesidad central y SNP en la población general.

GEN	SNP	GENOTIPO	DISTRIBUCIÓN DE GRASA (%)		Significación asintótica (Chi cuadrado)
			NORMAL	GRASA ABDOMINAL	
MC4R	rs2229616	Dominante CC	98.6	99.5	0.327
		Recesivo CT/TT	1.4	0.5	
	rs34114122	Dominante TT	96.4	97.9	0.325
		Recesivo GG/TG	3.6	2.1	
PCSK1	rs144800629	Dominante GG	100	100	N.A.
		Recesivo AA/GA	0	0	
	rs13169290	Dominante GG	77	78.5	0.681
		Recesivo AA/GA	23	21.5	
	rs271923	Dominante CC	47.4	42.9	0.308
		Recesivo TT/CT	52.6	57.1	
	rs156016	Dominante AA	29.4	32.5	0.45
		Recesivo GG/AG	70.6	67.5	
	rs1498928	Dominante GG	69.4	63.9	0.178
		Recesivo AA/GA	30.6	36.1	
	rs183045011	Dominante AA	100	100	N.A.
		Recesivo GG/AG	0	0	
	rs6232	Dominante TT	97.1	95.3	0.247
		Recesivo CT/TT	2.9	4.7	
rs17392686	Dominante AA	98.8	99.5	0.436	
	Recesivo GG/AA	1.2	0.5		
rs140520429	Dominante GG	99.8	99.5	0.569	
	Recesivo AA/GA	0.2	0.5		

POMC	rs6889272	Dominante	TT	92.6	91.6	0.68
		Recesivo	CC/TC	7.4	8.4	
	rs28932472	Dominante	GG	43.5	38.2	0.217
		Recesivo	CC/GC	56.5	61.8	
	rs149540566	Dominante	TT	100	100	N.A.
		Recesivo	CC/TC	0	0	
	rs201517327	Dominante	TT	100	100	N.A.
		Recesivo	CC/TT	0	0	
rs199636726	Dominante	GG	100	100	N.A.	
	Recesivo	TT/GT	0	0		
rs7591899	Dominante	GG	96.9	96.3	0.721	
	Recesivo	AA/GA	3.1	3.7		
rs934778	Dominante	AA	57.4	56	0.747	
	Recesivo	GG/AG	42.6	44		

No aplica (N.A.).

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

La población que participó en el estudio pertenece a un rango de edad cercano a los 19 años, en los que no se encuentran alteraciones en la circunferencia de cintura, porcentaje de grasa, ni en el IMC; sin embargo cerca del 50% de la población estudiada tiene grasa abdominal elevada (Datos no publicados). Por otra parte, la presencia de algunos de estos polimorfismos ha sido relacionado como un factor de riesgo, o de protección, en pacientes con obesidad. Ejemplo de ello es el SNP rs28932472 del gen que codifica para POMC, el cual, fue relacionado con una mayor susceptibilidad a padecer de obesidad a una edad temprana en una población brasileña [11]. De la misma forma el polimorfismo rs6232 de PCSK1, el cual, a pesar de ser un polimorfismo raro en individuos mexicanos, ha sido atribuido como un factor de riesgo en poblaciones europeas y se ha sugerido considerarlo como un factor de riesgo en poblaciones mexicanas [12]. Así mismo, el polimorfismo rs2229616 se ha detectado en pacientes jóvenes obesos, sin embargo, su frecuencia es baja, por lo que su estudio se ha dificultado, especialmente al realizar análisis estadísticos [13]. Aunque existe la presencia de los SNPs en la población estudiada, estos no resultaron tener una asociación estadística significativa con la distribución de grasa abdominal, por lo que se propone un análisis más profundo de las variables por medio del ajuste por diversas covariables.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificó la presencia de 13 de los 16 SNPs analizados en nuestra población, los cuales, no fueron estadísticamente significantes como para poder aseverar su clasificación como factores de riesgo o de protección. Este estudio abre la puerta a continuar la investigación de la relación entre estos polimorfismos y otros factores morfológicos relacionados a obesidad.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Se agradece al Dr. Víctor Manuel Rodríguez García, a la Dra. Adriana Aguilar Galarza, por su apoyo y conocimiento brindado a lo largo del desarrollo de este trabajo; a CÓDIGO 46 S.A. de C.V. por el análisis de genotipificación de la muestra; a la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO y al 23º Verano de la Ciencia Región Centro.

REFERENCIAS

- [1] L. P. C. Mayoral et al., “Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity,” *The Indian journal of medical research*, vol. 151, no. 1. NLM (Medline), pp. 11–21, Jan. 01, 2020. doi: 10.4103/ijmr.IJMR_1768_17.
- [2] G. B. N. Nordang et al., “Next-generation sequencing of the monogenic obesity genes LEP, LEPR, MC4R, PCSK1 and POMC in a Norwegian cohort of patients with morbid obesity and normal weight controls,” *Molecular Genetics and Metabolism*, vol. 121, no. 1, pp. 51–56, May 2017, doi: 10.1016/j.ymgme.2017.03.007.
- [3] C. L. Bendall, H. L. Mayr, R. S. Opie, M. Bes-Rastrollo, C. Itsiopoulos, and C. J. Thomas, “Central obesity and the Mediterranean diet: A systematic review of intervention trials,” *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 58, no. 18. Taylor and Francis Inc., pp. 3070–3084, Dec. 12, 2018. doi: 10.1080/10408398.2017.1351917.
- [4] M. M. Corrêa, L. A. Facchini, E. Thumé, E. R. A. de Oliveira, and E. Tomasi, “The ability of waist-to-height ratio to identify health risk,” *Revista de Saude Publica*, vol. 53, pp. 1–12, 2019, doi: 10.11606/s1518-8787.2019053000895.
- [5] M. S. Mohammed, S. Sendra, J. Lloret, and I. Bosch, “Systems and WBANs for controlling obesity,” *Journal of Healthcare Engineering*, vol. 2018. Hindawi Limited, 2018. doi: 10.1155/2018/1564748.
- [6] S. Barquera and J. A. Rivera, “Obesity in Mexico: rapid epidemiological transition and food industry interference in health policies,” *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, vol. 8, no. 9, pp. 746–747, Sep. 2020, doi: 10.1016/S2213-8587(20)30269-2.
- [7] M. Aceves-Martins, E. Llauradó, L. Tarro, R. Solà, and M. Giralt, “Obesity-promoting factors in Mexican children and adolescents: Challenges and opportunities,” *Global Health Action*, vol. 9, no. 1. Co-Action Publishing, 2016. doi: 10.3402/gha.v9.29625.
- [8] R. K. Singh, P. Kumar, and K. Mahalingam, “Molecular genetics of human obesity: A comprehensive review,” *Comptes Rendus - Biologies*, vol. 340, no. 2. Elsevier Masson SAS, pp. 87–108, Feb. 01, 2017. doi: 10.1016/j.crvi.2016.11.007.
- [9] U. Fairbrother, E. Kidd, T. Malagamuwa, and A. Walley, “Genetics of Severe Obesity,” *Current Diabetes Reports*, vol. 18, no. 10, p. 85, Oct. 2018, doi: 10.1007/s11892-018-1053-x.
- [10] K. L. Ayers et al., “Melanocortin-4 receptor pathway dysfunction in obesity: Patient stratification aimed at MC4R agonist treatment,” *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2018, doi: 10.1210/jc.2018-00258/4990775.
- [11] E. M. Queiroz, A. P. C. Cândido, I. M. Castro, A. Q. A. Bastos, G. L. L. Machado-Coelho, and R. N. Freitas, “IGF2, LEPR, POMC, PPARG, and PPARGC1 gene variants are associated with obesity-related risk phenotypes in Brazilian children and adolescents,” *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, vol. 48, no. 7, pp. 595–602, Jul. 2015, doi: 10.1590/1414-431x20154155.
- [12] M. Villalobos-Comparán et al., “PCSK1 rs6232 Is Associated with Childhood and Adult Class III Obesity in the Mexican Population,” *PLoS ONE*, vol. 7, no. 6, p. e39037, Jun. 2012, doi: 10.1371/journal.pone.0039037.
- [13] K. C. R. Salum et al., “Identification of a Rare and Potential Pathogenic MC4R Variant in a Brazilian Patient With Adulthood-Onset Severe Obesity,” *Frontiers in Genetics*, vol. 11, Dec. 2020, doi: 10.3389/fgene.2020.608840.

CORRELACIÓN ENTRE FUNCIONES COGNITIVAS, DE LA TEORÍA DE LA MENTE A LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Ángeles Piña Méndez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

De Los Talleres 186, Valle Dorado, 78399, San Luis Potosí, S.L.P.

angiie_98@icloud.com

Magdalena Giordano Noyola

Instituto de Neurobiología

Boulevard Juriquilla 3001, 76320 Juriquilla, Querétaro.

giordano@unam.mx

Resumen — La Teoría de la mente (ToM) se refiere a la habilidad para atribuir estados mentales de los otros, así como entender que estos pueden diferir de los propios, puede dividirse en dos componentes, uno afectivo, que involucra la comprensión de emociones, sentimientos o estados afectivos y un componente cognitivo, que implica el entendimiento de creencias, pensamientos o intenciones. En la presente investigación se buscó la relación entre esta habilidad y las Funciones Ejecutivas (FE), así como el Índice de capacidad general (ICG). Esto en una muestra compuesta por 21 sujetos de nacionalidad mexicana, neurotípicos y diestros.

Palabras clave — Teoría de la Mente, Funciones Ejecutivas, Índice de Comprensión General.

Abstract — Theory of mind (ToM) refers to the ability to attribute mental states to others, as well as to understand that these may differ from one's own, can be divided into two components, an affective one, which involves the understanding of emotions, feelings or affective states and a cognitive component, which involves the understanding of beliefs, thoughts or intentions. In the present research, the relationship between this ability and the Executive Functions (EF), as well as the General Ability Index (GCI) was sought. This in a sample composed of 21 subjects of Mexican nationality, neurotypical and right-handed.

Keywords — Theory of Mind, Executive Functions, General Ability Index.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema nervioso guarda un gran enigma la mente, esta permite al ser humano interpretar y darle un significado al medio externo que lo rodea, así como interactuar y relacionarse con sus semejantes; a través de las percepciones y sensaciones, permite formar conocimientos, almacenar información y aprender.

La Teoría de la Mente (ToM) hace referencia al proceso de inferir y razonar sobre las creencias, pensamientos o emociones de los demás y las propias (Preckel, et al., 2018). Al vivir en un contexto social, estas capacidades son de suma importancia en la vida diaria del ser humano, su alteración se puede ver reflejada en distintas patologías como la Esquizofrenia o el Trastorno del Espectro Autista (TEA) (Lizcano-Cortés, et al., 2021; Preckel, et al., 2018).

Múltiples investigaciones se han centrado en la ToM, y su relación con la capacidad intelectual de las personas, encontrando una correlación positiva (Dodell-Feder, et al., 2013), al igual que con otros dominios cognitivos como las Funciones Ejecutivas (FE) (Bosco, et al., 2017; Di Tella, et al., 2020). No obstante, los resultados obtenidos en los diferentes estudios presentan una alta variabilidad, en cuanto a las pruebas utilizadas y la condición de los participantes.

Con esto en consideración, el presente trabajo busca estudiar la relación entre los puntajes obtenidos en las pruebas Read the mind in the eyes (RMET por sus siglas en inglés) y Short Story Task (SST por sus siglas en inglés) que evalúan las dos dimensiones de la ToM, con los componentes principales de las FE y el Índice de Capacidad General (ICG), en un grupo de sujetos neurotípicos.

II. MARCO TEÓRICO

La ToM hace referencia a la capacidad de atribuir estados, creencias e intenciones a los demás (Schurz, et al., 2014). Se han identificado dos componentes principales en la ToM: 1) afectivo, comprensión de estados emocionales y 2) cognitivo, comprensión de lo que una persona piensa, sabe o cree sobre el estado mental de otra persona (Henry, et al., 2015).

La evaluación de la ToM es muy compleja, por lo que se han implementado diferentes pruebas que puedan brindar resultados válidos. Una de las más utilizadas es RMET consiste en una serie de 36 fotografías de la región de los ojos, con distintas expresiones. El participante debe escoger, de entre cuatro palabras, la opción que mejor represente la fotografía (Rodríguez, et al., 2017), se centra en la dimensión afectiva (Giordano, et al., 2019)

Una prueba desarrollada recientemente es la SST, diseñada por Dodell-Feder en 2013, que evalúa el razonamiento y la comprensión del estado mental explícito, se enfoca en la dimensión cognitiva (Giordano, et al., 2019); se le pide al participante hacer inferencias acerca del estado mental de los personajes que aparecen en una historia que leyó con anticipación.

Las FE, según Luria (1976) permiten la planificación y programación de los actos humanos, su supervisión y seguimiento, y la regulación del comportamiento mediante la coordinación con los planes y programas generados, y, por último, el control de la actividad consciente mediante la comparación de los resultados de la acción con las intenciones iniciales y la corrección de errores (Panikratova, et al., 2020). Se han propuesto tres FE fundamentales: 1) memoria de trabajo, la capacidad de retener y manipular simultáneamente los estímulos en la mente; 2) flexibilidad cognitiva, la capacidad de cambiar entre múltiples tareas; y 3) control inhibitorio, la capacidad de suprimir las respuestas dominantes o la información irrelevante (Nguyen, et al., 2019; Panikratova, et al., 2020). El ICG se obtiene a partir de las puntuaciones del Índice de Comprensión Verbal (ICV) y el Índice de Razonamiento Perceptual (IRP), en la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos, WAIS-IV. Este valor es menos sensible a la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento, siendo una buena medida de la capacidad general de una persona (Licea-Haquet, et al., 2019).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se compone de una muestra de 21 sujetos neurotípicos, con un rango de edad de 25-35 años, con carrera universitaria o cursándola actualmente. Se utilizó el programa PEBL: The Psychology Experiment Building Language, Psychopy y Matlab para la aplicación de las pruebas de funciones ejecutivas y el RMET.

Para la evaluación de la ToM se aplicó: RMET y SST, esta última consta de cuatro subescalas: inferencia espontánea (SST_ie), comprensión (SST_c) y razonamiento del estado mental (SST_raz.edo.m). De FE se utilizaron las siguientes pruebas: Digit Span directo, Torre de Londres, N-Back, Go/No Go y Local Global. Se aplicaron seis subpruebas de la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos, WAIS-IV: Semejanzas, Vocabulario, Información, Diseño de Cubos, Matrices y Rompecabezas; para obtener el ICG de los sujetos evaluados.

Los puntajes se correlacionaron para conocer la asociación existente entre las variables. Se utilizó el programa PRISMA-GraphPad para obtener el coeficiente de correlación de Pearson. Se desglosó la puntuación obtenida en las subescalas de la SST, para una apreciación detallada de los valores. En el mismo programa, se realizó una regresión lineal para describir la relación entre los puntajes obtenidos y se obtuvo el coeficiente de determinación R^2 .

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

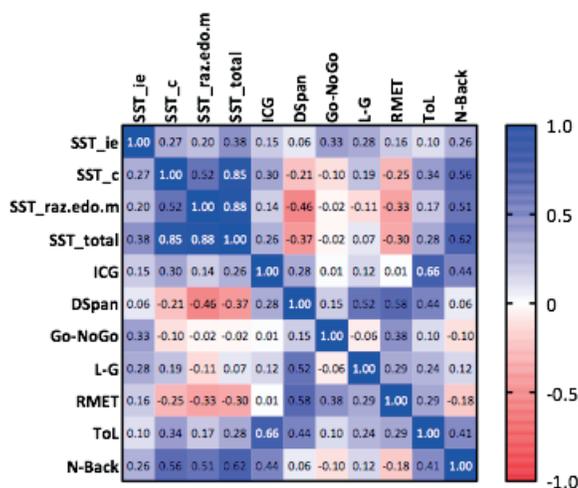


Tabla 1, Matriz de correlaciones

Los resultados obtenidos a través de coeficiente de correlación Pearson se agrupan en una matriz de correlaciones en la tabla 1. Se encontraron correlaciones positivas entre las puntuaciones obtenidas en el N-back y los componentes del SST: comprensión y razonamiento del estado mental, con 0.56 y 0.51 respectivamente. De igual manera, se muestra una asociación positiva entre el puntaje del N-back y el total del SST de 0.62 (obsérvese en las figuras 1, 2 y 3). No se presentó una correlación significativa entre el ICG y las habilidades de la ToM.

Se obtuvo una correlación negativa, con un valor moderado de -0.46, entre los datos del Digit Span y SST-razo- namiento del estado mental, representado en la figura 4.

Por otro lado, los puntajes del RMET se correlacionaron positivamente con los del Digit Span, representado en la figura 5. Cabe mencionar la relación entre los puntajes que arroja la prueba de la Torre de Londres y ICG de 0.66 (obsérvese en la figura 6).

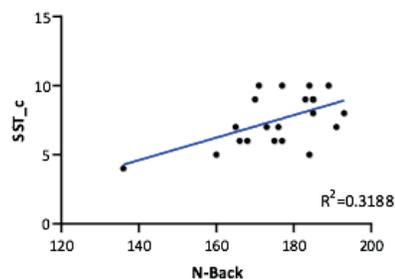


Fig. 1. Relación entre N-Back y SST-comprensión

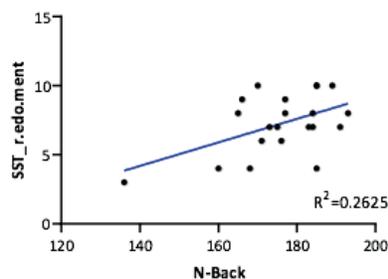


Fig. 2. Relación entre N-Back y SST-razonamiento del estado mental

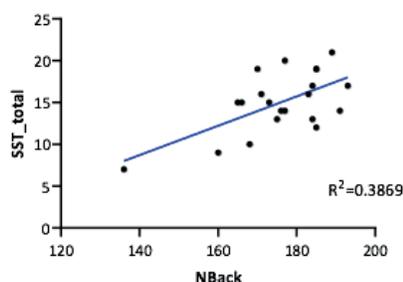


Fig. 3. Relación entre N-Back y SST-Total

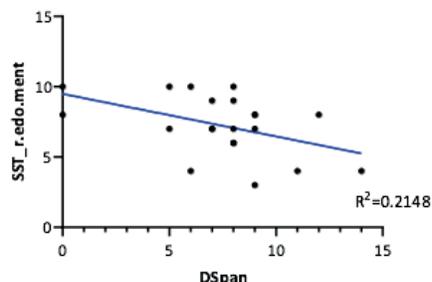


Fig. 4. Relación entre Digit Span y SST-razonamiento del estado mental

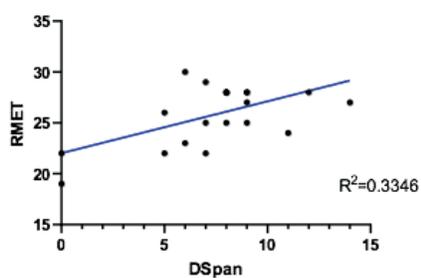


Fig. 5. Relación entre Digit Span y RMET

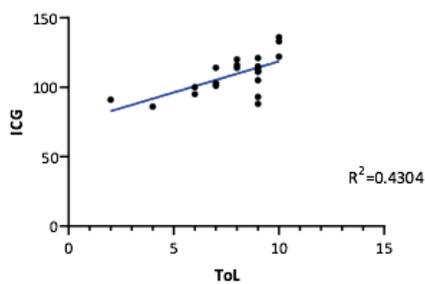


Fig. 6. Relación entre Torre de Londres e ICG

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al igual que en otros estudios se encontró una correlación entre las FE, específicamente con la memoria de trabajo, y una puntuación mayor en la SST, que se centra en la dimensión cognitiva de la ToM. No obstante, no se encontró una relación significativa entre ICG y ToM, como se ha señalado en otras investigaciones.

Llama la atención una correlación negativa que se obtuvo entre la tarea del Digit Span y SST-razonamiento del estado mental, pues resulta inusual en comparación con los otros resultados e investigaciones al respecto. Se recomienda un estudio más profundo para indagar y explicar los cambios suscitados.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a la Doctora Magdalena Giordano Noyola por la oportunidad de realizar mi estancia de verano, y a la MsC Giovanna Lilian Licea Haquet por los conocimientos y apoyo que me brindó a lo largo del proyecto.

REFERENCIAS

- Bosco, F. M., Parola, A., Sacco, K., Zettin, M., & Angeleri, R. (2017). Communicative-pragmatic disorders in traumatic brain injury: The role of theory of mind and executive functions. *Brain and language*, 168, 73-83. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2017.01.007>
- Di Tella, M., Ardito, R.B., Dutto, F. et al. (2020) On the (lack of) association between theory of mind and executive functions: a study in a non-clinical adult sample. *Sci Rep*, 10, 17283. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74476-0>
- Dodell-Feder, D., Lincoln, S. H., Coulson, J. P., & Hooker, C. I. (2013). Using fiction to assess mental state understanding: a new task for assessing theory of mind in adults. *PloS one*, 8(11), e81279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081279>.
- Giordano, M., Licea-Haquet, G., Navarrete, E., Valles-Capetillo, E., Lizcano-Cortés, F., Carrillo-Peña, A., & Zamora-Ursulo, A. (2019). Comparison between the short story task and the reading the mind in the eyes test for evaluating theory of mind: a replication report. *Cogent Psychology*, 6(1), 1634326. <https://doi.org/10.1080/23311908.2019.1634326>
- Henry, J. D., Cowan, D. G., Lee, T., and Sachdev, P. S. (2015). Recent trends in testing social cognition. *Curr. Opin. Psychiatry* 28, 133–140. DOI: 10.1097/YCO.000000000000139
- Licea-Haquet, G. L., Velásquez-Upegui, E. P., Holtgraves, T., & Giordano, M. (2019). Speech act recognition in Spanish speakers. *Journal of pragmatics*, 141, 44-56. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2018.12.013>
- Lizcano-Cortés, F., Rasgado-Toledo, J., Giudicessi, A., & Giordano, M. (2021). Theory of mind and its elusive structural substrate. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 86. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.618630>
- Nguyen, L., Murphy, K., & Andrews, G. (2019). Cognitive and neural plasticity in old age: A systematic review of evidence from executive functions cognitive training. *Ageing research reviews*, 53, 100912. DOI: 10.1016/j.arr.2019.100912
- Panikratova, Y. R., Vlasova, R. M., Akhutina, T. V., Korneev, A. A., Sinitsyn, V. E., & Pechenkova, E. V. (2020). Functional connectivity of the dorsolateral prefrontal cortex contributes to different components of executive functions. *International Journal of Psychophysiology*, 151, 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2020.02.013>
- Preckel, K., Kanske, P., & Singer, T. (2018). On the interaction of social affect and cognition: empathy, compassion and theory of mind. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.07.010>
- Rodríguez, E., Ruiz, J. C., Valdés, C., Reinel, M., Díaz, M., Flores, J., ... & Tomicic, A. (2017). Estilos de personalidad dependiente y autocrítico: desempeño cognitivo y sintomatología depresiva. *Revista latinoamericana de psicología*, 49(2), 102-109. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rlp.2016.09.005>
- Schurz, M., Radua, J., Aichhorn, M., Richlan, F., & Perner, J. (2014). Fractionating theory of mind: a meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 42, 9-34. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.01.009>

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL DE SERVICIOS PARA RESPONDER A LA CRISIS DE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL EJERCICIO 2020

Odalys Barrientos Martínez

Tecnológico nacional de “México campus Monclova”

Carretera 57 Km 4.5 Col. Los 90’ unidad tecnológica, 95245 Monclova Coahuila

G18050216@monclova.tecnom.mx

Mayela Valadez Zamarrón

Tecnológico nacional de México “campus Monclova”

Carretera 57 Km 4.5 Col. Los 90’ unidad tecnológica, 95245 Monclova Coahuila

Mayela.vz@monclova.tecnm.mx

Resumen — En este trabajo se presenta la manera en que las empresas de servicios de Monclova Coahuila y la región actuaron para hacer frente a la pandemia por COVID 19, con el fin de analizar la respuesta que estas empresas tuvieron al implementar estrategias para salir adelante y evitar así el cierre parcial o total. Para tener mejores resultados se tomó en cuenta también la perspectiva de sus trabajadores mediante encuestas que facilitaron la información y se tomaron en cuenta variables importantes con las que se llevó a cabo la investigación. Cada empresa actuó dependiendo sus necesidades haciendo uso de la innovación y de la creatividad estableciendo estrategias que se adaptaran a la situación.

Palabras clave — pandemia, coronavirus, protocolos.

Abstract — This work presents the way in which the service companies of Monclova Coahuila and the region acted to face the covid 19 pandemic, in order to analyze the response that these companies had when implementing strategies to move forward and thus avoid partial or total closure. To obtain better results, the perspective of its workers was also taken into account through surveys that provided the information and important variables were taken into account with which the research was carried out. Each company acted depending on its needs, making use of innovation and creativity, establishing strategies that adapted to the situation.

Keywords —pandemic, coronavirus, protocols

I. INTRODUCCIÓN

La pandemia provocada por el virus Sars cov-2 conocida también como pandemia de coronavirus que tuvo inicio en el año 2019 en la ciudad de Wuhan China se esparció rápidamente por el mundo, provocando grandes afectaciones, siendo un virus que se transmite de manera muy simple y ha cobrado la vida de millones de personas. Afecto grandemente también a la economía del país de México pues tras las grandes cifras de contagios se tuvo que llegar al grado incluso de suspender labores en muchas empresas y negocios, con el fin de evitar aglomeraciones y así tratar de detener el número de contagios. El paro de labores no fue igual en todos los estados pues el número de contagios variaba, algunas empresas tuvieron que cerrar parcialmente, mientras otras tuvieron que tener un cierre total. Ante la crítica situación las empresas tuvieron que buscar alternativas que las ayudaran salir adelante, para esto era importante pesar principalmente en salvaguardar la salud de su personal y tener áreas de trabajo seguras, de ahí la importancia de implementar estrategias que beneficiaran a la empresa. Es importante tomar en cuenta que, la pandemia de coronavirus es algo completamente nuevo, con lo que nadie se había enfrentado antes así que la implementación de dichas estrategias también son algo nuevo por lo tanto se busca analizar la manera en que las empresas responden al implementarlas para así ver su efectividad

II. MARCO TEÓRICO

A. *pandemia por coronavirus*

La OMS, llamó a esta enfermedad «COVID-19» (COroNaVIrus Disease 2019) el 11 de febrero de 2020 por el tipo de virus y el año de aparición. Esta infección es principalmente transmitida de humano a humano por contacto mediante gotas de Flügge (secreciones respiratorias) y en ocasiones también por aerosoles. A pesar de ser un virus envuelto, lo que lo hace relativamente inestable, puede permanecer en superficies de plástico o metal de 24 hasta 72 horas. Su índice de contagio es alto, por lo tanto, puede hacer que una persona infectada pueda contagiar de dos a cinco personas con lo cual se explica su crecimiento exponencial.

Desde los primeros casos reportados en Wuhan, China, la expansión local y finalmente mundial llegó rápidamente a niveles alarmantes. Para el 11 de enero de 2020 ya había cobrado la primera víctima mortal y un mes después, el 11 de febrero, el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de China tenía 72,314 casos reportados.¹⁴ El 30 de enero de 2020, la OMS declaró al COVID-19 como «emergencia de salud pública de alcance internacional», y el 11 de marzo con 37,364 casos reportados fuera de China, se catalogó oficialmente como «pandemia». [1]

B. *cierre de empresas*

La epidemia del COVID-19 ha cobrado la vida de más de 77 mil personas en México con lo que es ya una catástrofe humanitaria. En cuanto a lo económico se ha traducido en un desastre sin comparación histórica, así lo reveló el INEGI, el cual informó que el Producto Interno Bruto (PIB) entre abril y junio de 2020 se contrajo 17.1% en términos reales respecto al trimestre previo con cifras ajustadas por estacionalidad y 18.7% en su comparación anual. El impacto negativo sobre la economía se observó en lo siguiente: empeoramiento de las condiciones de salud (física y mental) con la consecuente baja de productividad de la población; el cierre de otras economías con las cuales tenemos intercambios comerciales; la cancelación de vuelos con impacto en el turismo; reducción de los ingresos de las clases trabajadoras; pérdida de empleo y la disrupción de las cadenas globales de valor y en particular el cierre de actividades no esenciales entre los meses de abril y mayo del 2020. El cierre de las actividades no esenciales implicó para las empresas no percibir ingresos, pero sí continuar con sus obligaciones patronales, fiscales, cuotas del IMSS e Infonavit, pago de renta y servicios por lo que muchas empresas tuvieron que cerrar, recortar planes de expansión o bien reducir de forma sensible su capacidad operativa y de generación de utilidades. La base empresarial mexicana se vio sensiblemente deteriorada y por tanto la fuente de creación de riqueza en el país. [2]

C. protocolos de seguridad

En México se estableció, por parte del ejecutivo federal, el aislamiento de carácter voluntario como medida para contener la pandemia del virus COVID-19, en paralelo se plantearon también la Jornada Nacional de Sana Distancia y el semáforo epidemiológico para conocer con mayor precisión el estado actual de la pandemia por regiones. En consecuencia, la actividad económica sufrió cambios drásticos y muchas industrias, comercios y empresas de servicios, tuvieron que suspender temporalmente sus actividades, y las que no, tuvieron que adaptarse a nuevos lineamientos para su operación.

Uno de los aspectos fundamentales atiende a la aplicación de medidas sanitarias que permitan un regreso evitando al máximo la posibilidad de contagios y para ello, el Instituto Mexicano del Seguro Social ha habilitado un protocolo de seguridad sanitaria para las empresas, mismo que se deberá atender para poder operar según sus recomendaciones.

En términos generales, se deben clasificar a las empresas que se encuentren en el denominado regreso a la nueva normalidad y para ello se debe contar con documentación e información tanto de las actividades propias de la plantilla de trabajadores como de la empresa misma.[3]

D. Clima laboral en tiempos de pandemia

Mantener un buen clima laboral en tiempos de pandemia se ha convertido en un reto para las empresas de servicios que operan en el país debido a la inestabilidad e incertidumbre que ha generado la crisis sanitaria.

Promover un ambiente de armonía dentro de una organización ayuda a mejorar el desempeño y el sentimiento de pertenencia en los trabajadores, más aún en época de crisis como lo que es la pandemia. En ese sentido, un buen clima organizacional promueve el bienestar general de la compañía y su competitividad en el mercado. al haber un buen clima laboral, los empleados presentan más motivación y productividad, lo cual es uno de los factores esenciales para lograr que la empresa salga adelante y o haya necesidad de cerrar o parar labores. Siendo el capital humano el recurso más importante de la empresa, es vital procurar que el ambiente laboral que se le presenta sea el adecuado. [4]

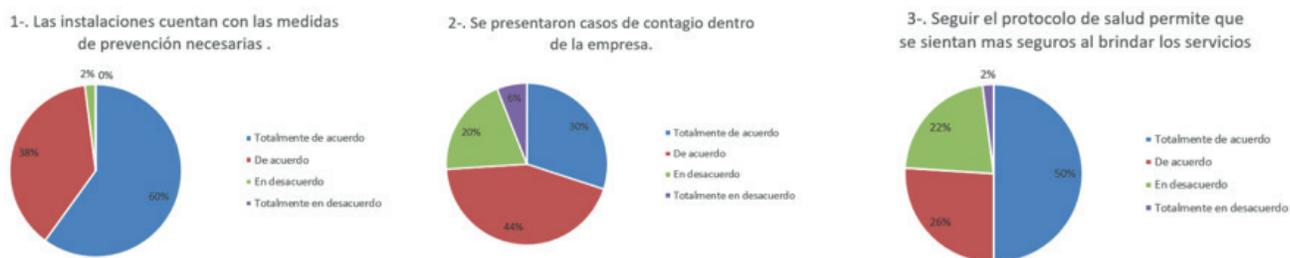
III. RESULTADOS

Con la finalidad de conocer la manera en que las empresas de servicios actuaron ante la situación por covid-19 se realizó una encuesta la cual fue dirigida a trabajadores que desempeñan un cargo dentro de empresas del sector comercial de servicios de Monclova Coahuila.

Los resultados de la encuesta se muestran en la figura 1 en donde cada cuestión aparece con la gráfica correspondiente al porcentaje de respuestas por parte de los trabajadores

Además, con ayuda del programa Minitab se analizaron los datos obtenidos en el formulario para calcular la confiabilidad de las respuestas, obteniendo un resultado de coeficiente de alfa de cron Bach 0.6424 lo cual en las respuestas del formulario representa una escala de fiabilidad moderada (ver figura 2)

Figura1. Graficas



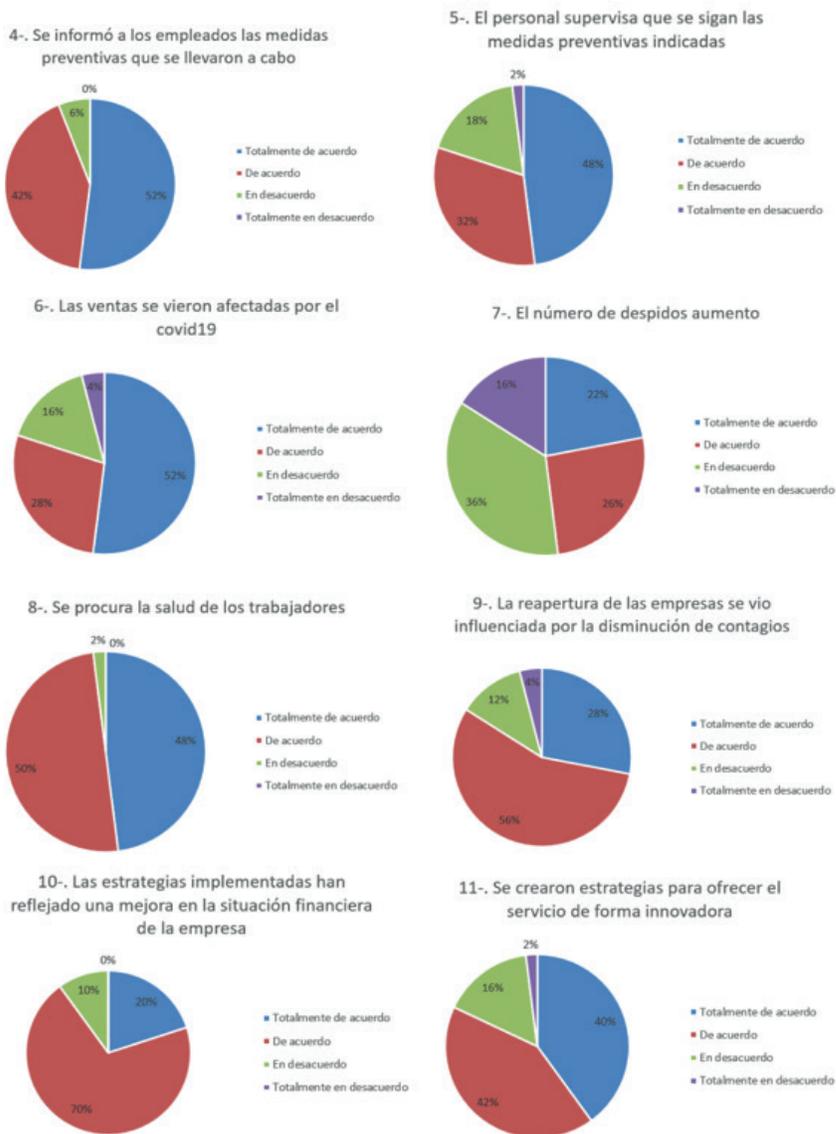


Figura 2. Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach

Alfa
0.6424

Estadísticas de elementos omitidas

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
C1	18.280	3.344	0.4953	0.4167	0.5797
C2	17.680	3.473	0.0030	0.3530	0.6738
C3	17.940	3.507	0.1102	0.4483	0.6549
C4	18.160	3.247	0.5720	0.4092	0.5634
C5	17.980	3.210	0.4350	0.4298	0.5922

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Ninguna empresa estaba preparada para algo como el COVID-19, cada empresa respondió de manera diferente, algunas contemplaron la gravedad del asunto desde un principio, mientras que otras comenzaron a tomar acciones más fuertes cuando la situación se encontraba más crítica. La organización que cada una llevo a cabo definió el rumbo de la empresa, pues algunas no sufrieron tantas afectaciones como otras. El uso de la innovación y la creatividad siempre a sido un gran aliado para llegar alcanzar el éxito, en este caso son fue la excepción, pues fue justamente eso lo que salvo a muchas empresas del cierre total. Con la ayuda de este trabajo se puede analizar el panorama desde oro punto de vista, desde la perspectiva de los propios trabajadores con respecto a las estrategias que cada empresa implemento y la eficacia de estas. Los empleados se sienten más seguros al saber que se cuenta con un plan ya establecido con el que se pueden apoyar para llevar a cabo sus actividades de manera más segura, esto les brinda más motivación, por lo tanto, más productividad, lo cual beneficia a la empresa totalmente. Los empleados son el recurso más importante de toda empresa, pues sin ellos nada sería posible, es por eso que se debe velar por su salud en todo momento.

V. RECONOCIMIENTOS

Expreso mi reconocimiento a la maestra Mayela Valadez Zamarrón por el asesoramiento brindado durante la realización de la estancia de verano. Así como a las empresas que aceptaron brindar su apoyo para la recolección de datos

REFERENCIAS

- [1]Xavier Escudero, J. G.-F.-S.-G. (2020). La pandemia de coronavirus SARS CoV-2 (COVID 19): situación actual e implicaciones para México. Cardiovascular and Metabolic Science
- [2]Isaac Sánchez-Juárez, E. E. (Diciembre de 2020). Empresas mexicanas ante el COVID-19. Economía actual .
- [3]Castañeda, J. L. (29 de 06 de 2020). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD SANITARIA Y DE PREVENCIÓN DE COVID-19 EN LA ACTIVIDAD LABORAL. Obtenido de <https://auren.com/mx/blog/protocolos-de-seguridad-sanitaria-y-de-prevencion-de-covid-19-en-la-actividad-laboral/>
- [4]conexionesan. (2019). Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/08/como-mantener-un-buen-clima-laboral-en-tiempos-de-pandemia/>

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL DE SERVICIOS PARA RESPONDER A LA CRISIS DE LA PANDEMIA COVIDI9 EN EL EJERCICIO 2020.

Brenda Abigail Treviño Ramos

Tecnológico Nacional de México “Campus Monclova”

Carretera 57 Km 4.5 Col. Los 90’ Unidad tecnológica, 95245 Monclova Coahuila.

G18050248@monclova.tecnm.mx

Mayela Valadez Zamarron

Tecnológico Nacional de México “Campus Monclova”

Carretera 57 Km 4.5 Col. Los 90’ Unidad tecnológica, 95245 Monclova Coahuila.

mayela.vz@monclova.tecnm.mx

Resumen — El Covid19 tomo al mundo por sorpresa, causando una gran incertidumbre no solo en las empresas sino en todo lugar, ocasionando que los líderes de estas tomen medidas para poder responder esta amenaza la cual ha originado que adecuen sus propias medidas surgiendo aquí el principal objetivo de este proyecto el cual es analizar las respuestas que las empresas de servicios de Monclova y la región han tenido ante esta situación, dando como resultado las estrategias que se implementaron y que siguen en aumento para poder sobrellevar esta crisis sanitaria con la que además se dio a conocer los protocolos que cada empresa creo o adapto para combatir o adaptarse a la nueva normalidad como lo es el Covid19.

Palabras clave — Crisis sanitaria, estrategias, combatir.

Abstract — Covid19 took the world by surprise, causing great uncertainty not only in companies but throughout the world, causing their leaders to take measures to respond to this threat which has led them to adapt their own measures arising from this the main objective of this project which is to analyze the responses that companies have had to this situation, covering the service companies of Monclova and the region, As a result, the strategies that were implemented and continue to increase in order to be able to cope with this health crisis were revealed, as well as the protocols that each company created or adapted to combat or be able to adapt to the new normal as covid19 is today.

Keywords — Health crisis, strategies, fight.

I. INTRODUCCIÓN

El coronavirus mejor conocido como Covid19 es una pandemia que hasta el día de hoy desde el mes de marzo del 2020 ha sido parte de nosotros si bien ha llegado para quedarse debemos saber adaptarnos a los cambios que el mundo trae ya que si esto no es así podríamos vernos muy perjudicados y no solo nosotros como personas sino en general dado esto los líderes de las empresas de servicios de Monclova y la región están tomando medidas decisivas para responder a la amenaza del covid19 el cual ha causado que la comunidad empresarial adecue sus propias medidas de aquí surgen las estrategias que con el paso del tiempo se han ido implementando, ya que si esto no era así las empresas podrían tener grandes pérdidas económicas, quizá hasta la quiebra llevando a un cierre total, y no solo hablemos de economía los empleados, dueños, clientes público en general podría verse afectado de gran manera debido a esta crisis, por esta principal razón se busca conocer cuáles son las estrategias que las empresas implementaron y de qué manera, y en dado caso de que no se hayan implementado aún, incitarlos a que lo hagan estableciendo mecanismos de respuesta de emergencia tal lo menciona el libro actualización de la estrategia frente a la covid-19 la cual redacta las estrategias que se implementaron para que los empleados y la empresa en general se sientan seguros previniendo contagios (Pag 5-12). [1]

Además, que la empresa no tenga pérdidas económicas, también se busca identificar los recursos con los que cada empresa cuenta para prevenir contagios y hacer frente a esta situación saliendo siempre a flote de cada problema y crisis que se presente.

II. MARCO TEÓRICO (OPCIONAL)

La mayoría de las organizaciones han buscado la manera de seguir de pie ante esta pandemia buscando dar soluciones a la manera en que ofrecen sus productos o servicios con el fin de evitar contagios y no tener pérdidas económicas del mismo modo buscando mejorar en cada aspecto de la empresa innovándose en diferentes áreas y saliéndose de su zona de confort, como tal es el caso de aquellas empresas las cuales han buscado una mejor manera de trabajar desde casa para evitar poner en riesgo a sus empleados, algunas otras que requieren más de presencial buscan la manera de disminuir los horarios laborales y siempre usando las medidas de seguridad personal que hasta el día de hoy se han estado implementado en la mayoría de las empresas, así como esto han implementado protocolos con el fin de mantener a la población protegida y evitar el cierre permanente en empresas ya que como actores claves de la economía, la responsabilidad social de las compañías consiste en llevar a cabo una buena gestión empresarial y principalmente, garantizar la seguridad y la organización adecuada para todos los empleados, donde principalmente se ven involucradas aquellas personas que trabajan en empresas de servicios las cuales se caracterizan por ofrecer un bien no tangible y solo cubrir una necesidad de los clientes.

Pandemia

Es menester indicar que en épocas anteriores, se empleaba indistintamente el termino epidemia para nombrar cualquier propagación desmedida de una enfermedad, ya sea local o a través de fronteras. Además, en la literatura médica hay distintas definiciones de pandemia que no abundan en detalles y son harto generales. Así, por ejemplo, una de tales definiciones es la siguiente “Una pandemia es el brote global de una enfermedad” [2]

Protocolo

Es el conjunto de reglas que, ya sea por norma o por costumbre, se establecen para actos oficiales o solemnes, ceremonias y otros eventos. Por lo tanto, son la instrucciones o recomendaciones que se deben seguir hace referencia a una normativa establecida para actuar en un procedimiento establecido. Existen varios protocolos, pero en este caso el utilizado es el protocolo social. [3]

El protocolo que hacemos referencia en este trabajo de investigación es el que la mayoría de las empresas implemento para hacer frente al Covid19 y es el siguiente:

Utilizar mascarilla, checar temperatura corporal al entrar algún espacio cerrado, hacer uso adecuado del equipo de seguridad individual, limpiar objetos que se utilizan con mayor frecuencia, lavarse manos, No compartir objetos personales, mantener una distancia mínima de 1.5 metros entre cada persona.

Y si se presenta algún síntoma como temperatura, tos seca, cansancio, informar a superiores y rápidamente aislarlo por más de 15 días del resto de personas para evitar contagios.

Contagios

Transmisión por contacto inmediato o mediato, de una enfermedad específica, desde el individuo enfermo al sano. [4]

Covid19

Enfermedad infecciosa causada por el coronavirus (Extensa familia de virus que causa enfermedades tanto animales como humanos, en los humanos causa enfermedades respiratorias que puede ser desde un resfriado común hasta enfermedades mas graves.[5]

III. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se necesitó la investigación aplicada ya que se buscaron encontrar las estrategias que las empresas del sector de servicios implementaron para enfrentar la pandemia, también se utilizó la investigación descriptiva ya que el objetivo es establecer una descripción mas completa del problema indagando sobre las innovaciones y como se llevaron a cabo para así tener un plano más amplio.

Aquí decidimos aplicar encuestas debido de que es la mejor manera que encontramos para comunicarnos con toda aquella población y además un medio más accesible. Esta se dirigió a todas aquellas personas que forman parte de una empresa de servicios de Monclova y la región.

IV. RESULTADOS

Con la finalidad de saber las estrategias que implementaron las empresas de servicios de Monclova y la región ante el Covid19 se aplicó una encuesta por medio de Google la cual fue dirigida a trabajadores, cuyas respuestas fueron utilizadas para obtener información de cada empresa de como enfrentaron la pandemia.

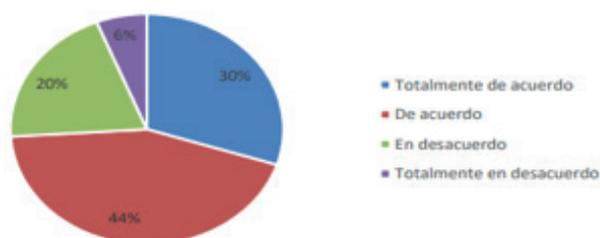
Los resultados de las encuestas se muestran a continuación donde cada grafica corresponde a una pregunta y cada porcentaje la respuesta de los trabajadores.

Además, con ayuda de un programa llamado Minitab se analizaron los datos obtenidos para saber qué tanta confiabilidad tenían las respuestas, obteniendo como resultado el coeficiente del Alfa de CronBach de 0.6424 lo cual representa fiabilidad moderada.

1-. Las instalaciones cuentan con las medidas de prevención necesarias .



2-. Se presentaron casos de contagio dentro de la empresa.



3-. Seguir el protocolo de salud permite que se sientan mas seguros al brindar los servicios



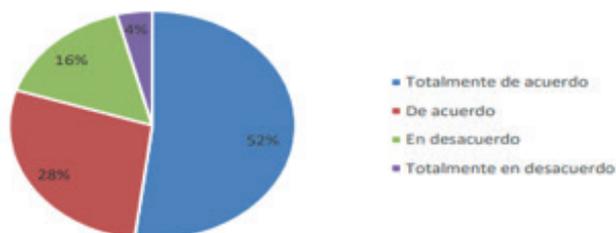
4-. Se informó a los empleados las medidas preventivas que se llevaron a cabo



5-. El personal supervisa que se sigan las medidas preventivas indicadas



6-. Las ventas se vieron afectadas por el covid19



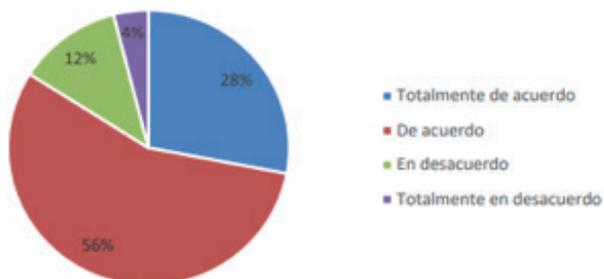
7-. El número de despidos aumento



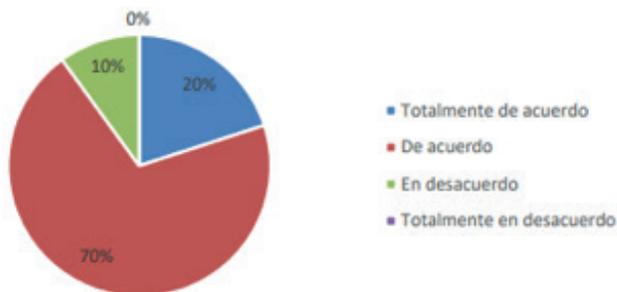
8-. Se procura la salud de los trabajadores



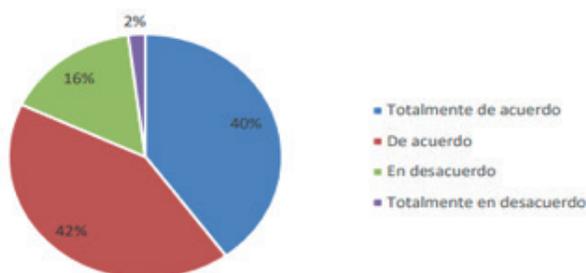
9-. La reapertura de las empresas se vio influenciada por la disminución de contagios



10-. Las estrategias implementadas han reflejado una mejora en la situación financiera de la empresa



11- Se crearon estrategias para ofrecer el servicio de forma innovadora



Alfa de Cronbach

Alfa
0,6424

Estadísticas de elementos omitidas

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
C1	18.280	3.344	0.4953	0.4167	0.5797
C2	17.680	3.473	0.0030	0.3530	0.6738
C3	17.940	3.507	0.1102	0.4483	0.6549
C4	18.160	3.247	0.5720	0.4092	0.5634
C5	17.980	3.210	0.4350	0.4298	0.5922

V. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Los hallazgos que obtuvimos gracias a esta investigación están muy relacionados a las hipótesis que ya se habían planteado anteriormente como lo fue principalmente el hecho de que las empresas de servicios de Monclova y la región se vieron en la necesidad de implementar medidas de prevención ante el Covid19 y así hacerle frente con las estrategias planteadas, también se percató de que aun hoy en día se siguen generando e innovando cada vez mas ya que es algo que ha llegado para quedarse y para que las empresas de servicios se vean lo menos afectadas posibles se tiene que llevar acabo esto siguiendo un protocolo ya planteado o hasta el punto de cada empresa crear sus propios protocolos adecuándolos al tipo de necesidad que se tiene, todo con el mismo fin, el cual es salir adelante y no quedarse estancado o llevar la empresa a la quiebra.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión en este trabajo tenemos que las empresas de servicios de Monclova y la región se tuvieron que enfrentar a grandes retos ya que aunque la mayoría cuenta con planes estratégicos ninguna se imaginaria que se llegaría a presentar una situación como lo es el hoy el Covid19 y mucho menos de la manera tan inesperada que lo hizo, causando que estas adecuaran medidas estratégicas y aun que al principio fue muy difícil adaptarse terminaron por lograrlo, siendo muy pocas si no es que casi nulo el número de empresas de servicios que terminaron cerrando ya que la gran mayoría invirtió en capacitar a sus empleados para saber como y de que manera enfrentarse a esta crisis además de la creación de protocolos esto dando muy buenos resultados ya que hasta el día de hoy las empresas se encuentran operando de la mejor manera y además evitaron pérdidas económicas gracias a que subieron sobrellevar esta crisis por esta razón ya se adapto un protocolo el cual se sigue al pie de la letra ya que como bien sabemos este covid19 llego para quedarse y hasta el día de hoy dueños como empleados cuentan con las medidas necesarias para que se sientan mas seguros haciendo su trabajo.

Esto refleja que las empresas han manejado de la mejor manera la situación mostrando una gran organización y además las mismas estrategias que emplearon en algunas empresas hasta sus ventas incrementaron, hasta el día de hoy se siguen buscando nuevas estrategias para hacer cualquier tipo de mejora además esto no solo fue negativo sino que también ayudó a que las empresas salieran de su zona de confort reinventándose con la manera típica en la que ofrecían sus servicios y así implementando un protocolo de respuesta por si se presentan situaciones similares en un futuro.

VII. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Un trabajo de investigación como lo es este proyecto es el resultado de esfuerzos en conjunto agradecemos principalmente a todos aquellos trabajadores de las empresas de servicios de Monclova y la región los cuales se tomaron un minuto de su tiempo para contestar la encuesta que realizamos, sin ellos este trabajo no tendría éxito, como lo tuvo. También agradecemos a Brenda Segovia cuya trabajadora de Clam Monclova, quien nos proporcionó el número de empresas de servicios que hay en Monclova sin su colaboración esto no hubiese sido posible, por último pero no menos importante a la maestra Mayela quien nos orientó a culminar este trabajo de la mejor manera, muchas gracias.

REFERENCIAS

[1] (Ghebreyesus, 2020)

Ghebreyesus, T. A. (2020). Actualización de la estrategia frente a la covid-19. En Actualización de la estrategia frente a la covid-19 (pág. 18). Suiza.

[2] Pedro Alejandro Villarreal Lizárraga. (2019). Pandemias y Derecho: Una perspectiva de gobernanza global. Universidad Nacional Autónoma de México : Instituto de investigaciones jurídicas.

[3] Francisco Coll Morales. (2021). Protocolo. 2021, de Economipedia Sitio web: <https://economipedia.com/definiciones/protocolo.html>

[4] Juan de D. Carrasquilla L.. (2021). Contagio e Infección. La voz de Job, 1, 4..

[5] GOBIERNO DEL ESTADO. (2021). COVID-19. 25/08/2021, de Baja California Sitio web: <https://www.bajacalifornia.gob.mx/coronavirus#:~:text=La%20COVID%2D19%20es,ha%20descubierto%20m%-C3%A1s%20recientemente.>

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL INDUSTRIAL PARA RESPONDER A LA CRISIS EN LA PANDEMIA COVID 19 EN EL EJERCICIO 2020.

Yessika Yazmin Gaytan Vaquera

Instituto Tecnológico Superior de Monclova Carretera 57 km 4.5

col. Los 90s C.P 25733 Monclova, Coahuila.

G18050228@monclova.tecnm.mx

Sandra Lilia Jasso Ibarra

Instituto Tecnológico Superior de Monclova Carretera 57 km 4.5

col. Los 90s C.P 25733 Monclova, Coahuila.

sandra.ji@monclova.tecnm.mx

Resumen — El presente trabajo aborda las estrategias implementadas por el sector industrial de la ciudad de Monclova y la región, a raíz de la presente pandemia que inició en el país aproximadamente en marzo del 2020. El COVID-19 es actualmente uno de los temas con mayor impacto e importancia en el mundo, se analizarán los métodos y si el presente virus repercutió en los planes y las estrategias, para así conocer que se está implementando ahora y cuáles fueron las medidas y acciones implementadas por gerentes para solucionar problemas socioeconómicos, el estrés laboral, acciones para la integridad física de los empleados que aumentaron con el inicio de la contingencia. Conocer el plan de respuesta establecido por las mismas, hacia las problemáticas de salud pública que afectan actualmente sus labores.

Palabras clave — Estrategias, protocolos de salud, plan de respuesta.

Abstract — This paper will address the strategies implemented by the industrial sector of the city of Monclova and the region, because of the present pandemic that began in the country approximately in March 2020. COVID-19 is currently one of the issues with the greatest impact and importance in the world, the methods will be analyzed and if the present virus had an impact on the plans and strategies, in order to know what is being implemented now and what were the measures and actions implemented by managers to solve socioeconomic problems, work stress, actions for the physical integrity of the employees that increased with the start of the contingency. Know a response plan established by them, towards the public health problems that currently affect their work.

Keywords — Strategies, health protocols, response plan.

I. INTRODUCCIÓN

El sector industrial sufrió los cambios a partir de un método de respuesta ya establecido durante décadas, ante una contingencia de tanto impacto como esta. Las empresas de transformación tuvieron que pensar en la forma de adaptarse a los nuevos lineamientos de salud establecidos por el gobierno y garantizar la correcta aplicación de las instrucciones en sus procesos. Igualmente, los proveedores se vieron afectados con los cambios implementados y viceversa.

No se esperaba el nivel de afectación tan grande que traería consigo un virus que se originó a miles de kilómetros de distancia. Actualmente los empleados y sus gerentes trabajan en constante cambio.

El objetivo principal del proyecto es establecer un protocolo de respuesta empresarial en base a los fenómenos de salud pública con los protocolos sanitarios que fueron puestos en práctica por el gobierno, así como analizar las estrategias que las empresas del sector industrial implementaron por sí solas.

Conocer las afectaciones que trajo consigo una pandemia y comprender la importancia que se le da a algunos aspectos como: la correcta implementación de los protocolos y las repercusiones a las ventas de la empresa.

II. MARCO TEÓRICO

Un año de COVID-19 en México: así afectó a las empresas

Con una caída del 8.5% del PIB en 2020, la peor desde 1932, la crisis económica se ha dejado sentir en, prácticamente, todos los sectores. Si bien el boom del comercio electrónico o las compras de productos básicos hicieron crecer a compañías como las cadenas de supermercados o empresas como Bimbo o Cuervo, 2021 será difícil aún. Este es un recuento, por sectores, de cómo ha golpeado la pandemia a las empresas.

[1]

Los estragos del coronavirus en el sector industrial

El sector industrial mexicano, el cual mostraba una desaceleración desde finales de 2018, registra importantes impactos derivados de la afectación sanitaria del Covid-19. En ese sentido, estimamos que las emisoras que conforman dicho sector presentarán las mayores afectaciones durante la próxima temporada de reportes al segundo trimestre del año.

El sector industrial en México, como se mencionó, se encuentra enfrentando los efectos de la crisis sanitaria y, debido que aún se vislumbra mucha incertidumbre y los efectos de la actual pandemia aún son desconocidos, esperamos que la debilidad en este sector económico se prolongue durante el resto del año, con graduales y ligeras recuperaciones a partir del próximo

El conglomerado Alfa publicó sus resultados al final de la jornada del 16 de julio, como esperábamos, se enfrentó a un trimestre sumamente complejo impactado por el desfavorable desempeño de todas sus subsidiarias. Nemark, encargada de proveer soluciones de aligeramiento para la industria automotriz, fue la subsidiaria que presentó las mayores afectaciones debido al cierre de la mayoría de sus plantas armadoras por las medidas de confinamiento, así como a la profunda y generalizada caída en la producción vehicular.

[2]

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Tipo de estudio a realizar

Se toman en cuenta dos tipos de investigación para la elaboración de este proyecto, pensando en la relevancia y aplicación. La primera de ellas es la investigación aplicada, ya que se quiere diseñar y elaborar un protocolo de respuesta a fenómenos de la salud pública. También es una investigación cuantitativa porque se utiliza una encuesta para la recolección de datos y aplicar análisis estadísticos para sacar conclusiones. La investigación

cuantitativa es una estrategia de investigación que se centra en cuantificar la recopilación y el análisis de datos. Incluyendo la investigación cualitativa dado que conoceremos las estrategias de fueron implementadas por el sector salud, igualmente como las reacciones y nuevos procesos que las altas gerencias se vieron obligados a modificar.

B. Población y Muestra

Con una población de 140 empresas de sector industrial, proporcionado por CANACINTRA (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación), se obtuvo una muestra de 72 empresas, por medio de una calculadora de muestras online llamada Netquest.

C. Descripción del instrumento

Se decidió la aplicación de una encuesta, con el fin de saber la opinión de gerentes y/o empleados sobre cuestiones relacionadas con el proceso de adaptación a las nuevas estrategias. Está compuesto por afirmaciones, que abordan todas las variables trabajadas, con una escala de “Muy importantes” hasta “Sin importancia”.

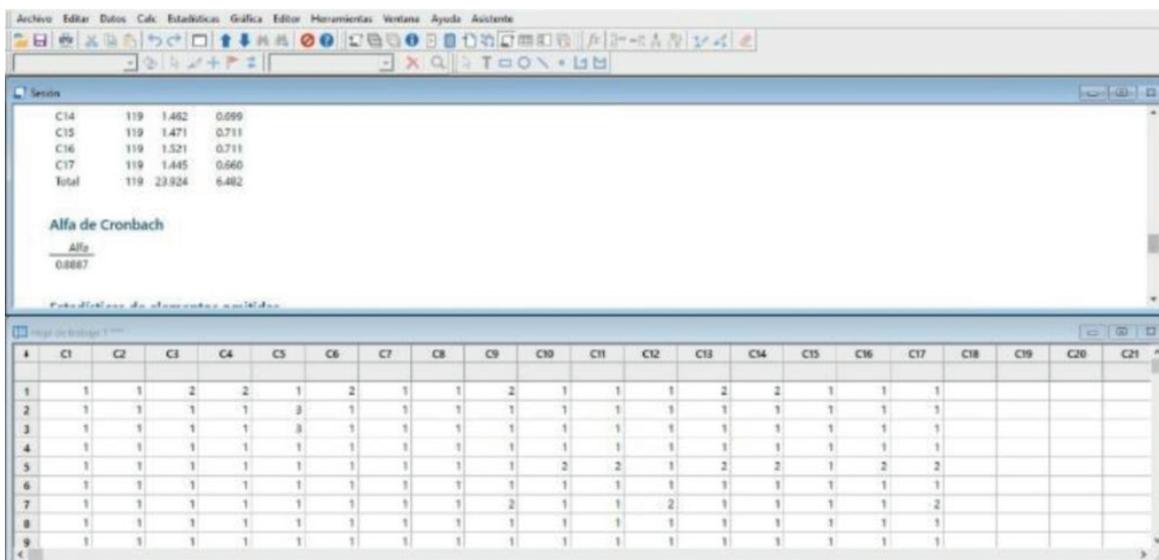
D. Procedimiento de manejo estadístico de información:

La información recolectada fue mediante encuestas aplicadas en línea, distribuidas por la aplicación de GOOGLE Forms.

El programa Minitab medirá el Alfa de Cronbach, que es un coeficiente que sirve para medir la confiabilidad del instrumento, lo que garantiza que el instrumento mide lo que pretende medir, como lo indica la consistencia en las respuestas.

Alfa de Cronbach: Un valor de 0.88 que indica ser favorable y mide una relación fuerte entre las respuestas obtenidas y demuestra que hay confiabilidad alta en los resultados. Ver Figura 1.

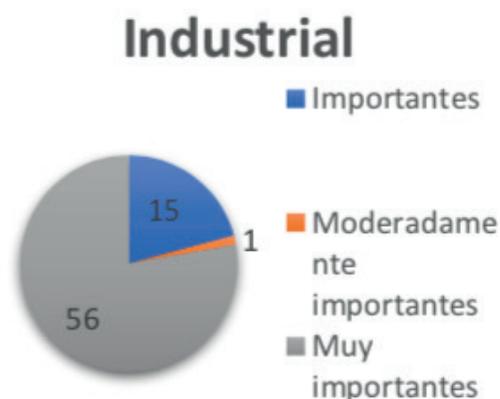
Figura.1 Alfa de Cronbach en Minitab



IV. RESULTADOS

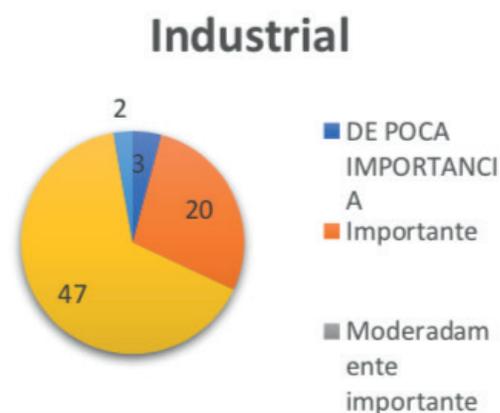
Tomando en cuenta las afirmaciones más relevantes y con mayor impacto en las empresas, analizaremos los resultados de las encuestas aplicadas a los gerentes y trabajadores de las empresas industriales de Monclova y la región.

1. El cumplimiento a los protocolos implementados y regulados por las autoridades sanitarias, son:



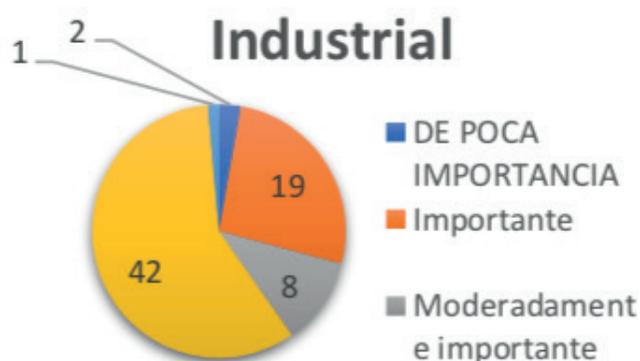
El 77.77% de las empresas industriales de Monclova y la región indican que es muy importante tener en cuenta el correcto cumplimiento a los protocolos implementados por las autoridades sanitarias, que a su vez son igualmente regulados por ellas. Mientras el 20.83% solo ven estos mismos protocolos de sanidad, importantes para su entorno laboral como empresa, por último, solo 1.38% indica son moderadamente importantes la regulación, aplicación y cumplimiento de los protocolos.

2. Durante el periodo de la pandemia, que tan importante ha sido procurar el bienestar mental-emocional de los empleados (se refiere a acciones dirigidas a el manejo del estrés, preocupación, temor a...)



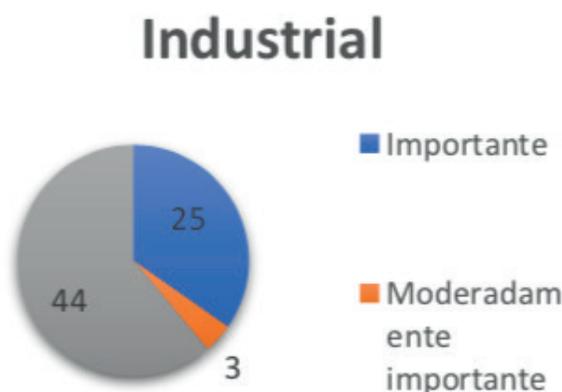
Es de suma importancia para el 65.27% ayudar con las preocupaciones, tanto personales como laborales, como: manejo del estrés y temor a diferentes situaciones, como a la que actualmente enfrentamos, como una pandemia. Para un 27.7% solo es considerado importante reforzar y dar relevancia a estas situaciones, ya que así mantendrían un ambiente de trabajo agradable y con mínimo de problemas. Durante la pandemia para un menor número de 6.7% indican que no es de importancia o tiene poca relevancia alguna el atender o procurar acciones para el empleado que lo necesita, más que los protocolos de sanidad.

3. Mencione cuáles mecanismos de seguimiento se realizaron:



Para la mayoría de las empresas fue importante el monitorear a sus empleados con diferentes actividades, no solo teniendo en cuenta las afectaciones y gerencial que se veían venir por causa de la pandemia y la cuarentena si no también pensar en el riesgo a la integridad física-mental de los trabajadores. Solo el 22.22% de estas pensaron en el bienestar mental-emocional de los empleados, incluyendo a sus protocolos de sanidad, otras medidas como: Platicas de motivación, atención telefónica a empleados las 24 horas, ayuda psicológica con expertos en el tema, llegar a acuerdos que beneficiaran a ambos lados en caso de no poder asistir por temor al contagio, correos de motivación y clases del manejo emocional. Un 16.66% no conocen que métodos se puedan incluir o no se aplicó nada pensando en sus empleados. Mientras que el resto en mayor puntaje con el 61.11% indica que solo se siguen las medidas y protocolos de salud y el gobierno como: Usar cubrebocas, mantener la sana distancia y ambientes sanitizados.

4. ¿Como considera que ha sido el Impacto en las ventas provocado por la pandemia COVID-19?

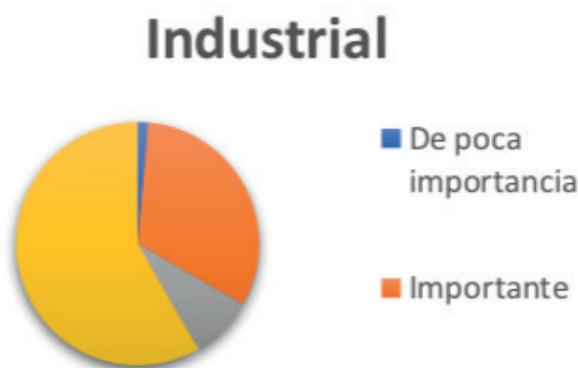


El impacto de las ventas provocado por la pandemia se consideró de grado importante para el 84.44%, dando así que la pandemia afecta de mayor grado a la mayoría de las empresas. Mientras que para un 15.27% solo fueron en de mediana y poca importancia el impacto en las ventas a raíz de la pandemia.

5. Diseñar e implementar mecanismos de respuesta a la contingencia COVID 19, es:

El 61.11% tienen como prioridad diseñar e implementar mecanismos de respuesta ante fenómenos de salud. Por otro lado, el 38.89% considera que podrían diseñar e implementar estos mecanismos. Se infiere que el 99% de la población se comprometerá a diseñar y aplicar mecanismos de respuesta ante fenómenos de salud pública en su empresa

6. ¿Qué tan importante considera el conformar equipos para la toma de decisiones en cuanto a las actividades de trabajo con la finalidad de hacerlas de manera más segura y efectiva?



Con una respuesta del 60% de la población de los trabajadores encuestados, consideran que es de suma importancia para la toma de decisiones de las actividades de trabajo hacerlas en equipo, para así realizarlas de una manera más segura y efectiva. Mientras que solamente el 39% de la otra parte encuestada opina que de igual manera es relevante, pero en menor porcentaje. Por otro lado, solamente el 1% respondió que no tiene nada de relevancia dicha actividad para su seguridad y la buena realización de tareas correspondidas.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La pandemia es y seguirá siendo un tema de impacto mundial, afectando a grandes y medianas empresas, actualmente con su llegada, se vieron obligadas a cambiar su definición de contingencia. Analizamos las diferentes estrategias de diversas empresas del sector industrial, con la aplicación de encuestas, se pudo conocer y analizar los protocolos propuestos por las gerencias y como se adaptaron a los lineamientos de salud pública que fueron implementados en general por el gobierno.

Contemplar no solo los problemas de salud derivados de la pandemia, sino también los problemas socioeconómicos que llegan con la falta de empleados, incapacidades, cierres temporales o totales, cambios de políticas de proveedores, ya que más del 80% en el sector industrial vieron un impacto muy importante en sus ventas, donde no se genera ventas no existen las ganancias, toda una cadena de situaciones que afecta la economía de una empresa y pagos a sus trabajadores.

Parte del proyecto fue conocer estos protocolos para así elaborara un plan de respuesta inmediata a una contingencia del mismo impacto, pensando en todos los factores que repercutieron con mayor impacto como: las medidas de protección a salud, destinar fondos de reserva para la compra de insumos y pagos a los empleados. Un plan de respuesta que contenga también acciones para la vigilancia y el seguimiento de todas las fases y garantizar la correcta aplicación. Etapa1: Consiste en la recopilación y fundamentación de información sobre el fenómeno de salud pública presente, se debe de dar una rápida difusión de la información, esta debe ser obtenida de fuentes confiables como Ministerios de Salud, Trabajo, Organización Mundial de la Salud, etc. Etapa2: La empresa debe

destinar fondos de reserva en caso de que en algún momento se le presente la necesidad de recursos financieros para cubrir los gastos que se requieran, por ejemplo; insumos, gastos operacionales, cubrir deudas, implementación de plan de contingencia, etc. Etapa 3: Conocer y priorizar el plan de salud ocupacional y de seguridad industrial de los trabajadores en medio de la contingencia, para este punto la empresa deberá identificar los riesgos que puedan obstaculizar la realización de actividades. Etapa 4: Revisar de manera periódica el correcto cumplimiento de cada etapa, así como las medidas de prevención aplicadas anteriormente, para la evaluación de las estrategias se requiere recopilar información de: indicadores de contagios e indicadores producción.

8. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a el Instituto Tecnológico Superior de Monclova por brindarme el apoyo para realizar las investigaciones y concluir con éxito el proyecto, así como a las Dra. Sandra Lilia Jasso Ibarra, asesora de este proyecto.

REFERENCIAS

- [1] R. Expansion, «Un año de COVID-19 en México: así afectó a las empresas,» Expansion , p. 1, 2021.
- [2] A. Jaimes, «Los estragos del coronavirus en el sector industrial,» El Economista , p. 1, 2020.

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL INDUSTRIAL PARA RESPONDER A LA CRISIS EN LA PANDEMIA COVID 19 EN EL EJERCICIO 2020.

Erika Paola García Castilla
Tecnológico Nacional de México Campus Monclova
Carretera 57 km 4.5 Col. Los 90 S 25733 Monclova, México
G18050226@monclova.tecnm.mx

Sandra Lilia Jasso Ibarra
Instituto Tecnológico Superior de México Carretera 57 km 4.5
Col. Los 90 S 25733 Monclova, México.
sandra.ji@monclova.tecnm.mx

Resumen — En el presente trabajo de investigación se llevó a cabo la implementación y el diseño de distintas incógnitas, respondiendo así acerca de cómo opinan los trabajadores de empresas industriales acerca del manejo que llevan en sus actividades en la actual pandemia, y como sobrellevaron la misma. Además de llevar a cabo un análisis de los resultados obtenidos de las distintas estrategias que implementaron las empresas durante la emergencia COVID 19 y las diferentes maneras en como las manejaron. Tomando en cuenta así las opiniones de los empleados para ver las distintas variables de como pensaron acerca de estos cambios. Muchas empresas tienen varias maneras de reaccionar a los cambios, y así veremos esas maneras en que lo hicieron.

Palabras clave — Protocolo, Pandemia, Industriales.

Abstract — In the present research work was carried out the implementation and design of different unknowns, responding as well as on how the workers of industrial companies think about the management that they carry out in their activities in the current pandemic, and how they coped with it. In addition to carrying out an analysis of the results obtained from the different strategies implemented by the companies during the COVID 19 emergency and the different ways in which they handled them. Taking into account the opinions of employees to see the different variables of how they thought about these changes. Many companies have various ways of reacting to change, and so we'll see those ways in which they did.

Keywords — Protocol, Pandemic, Industrial.

I. INTRODUCCIÓN

La rápida propagación del COVID-19 provocó la peor crisis sanitaria del último siglo a nivel mundial, haciendo temblar a los sectores industriales. Casi un año después del inicio del virus prácticamente todas las empresas del mundo se han visto afectadas por el mismo, pero el desempeño ha sido muy variable. Las distintas empresas del sector de Monclova y Frontera se han visto a la necesidad de aplicar distintas actividades con tal de mejorar el desempeño de los trabajadores y sobre todo no llegar a cerrar como les sucedió a muchas empresas en el transcurso de la pandemia. Las estrategias varían, van desde minimizar o exagerar las actividades que se emplean, tomando todas las medidas necesarias para evitar la propagación del virus, asegurando así el bienestar de sus empleados. Se aplicaron distintas preguntas para los empleados de distintos giros de empresas de la ciudad, obteniendo así variantes en sus respuestas lo que nos da como resultado distintas opiniones acerca de cuáles son sus opiniones respecto al manejo de la empresa en la presente pandemia.

Objetivos Generales

Diseñar y elaborar un protocolo de respuesta empresarial a fenómenos de salud pública basado en el análisis de los resultados de las estrategias implementadas durante la emergencia Covid-19

Objetivos específicos

- Analizar las estrategias implementadas por el sector empresarial industrial con la llegada de una pandemia de afectación mundial.
- Conocer las afectaciones que la pandemia trajo consigo al sector industrial
- Comparar el plan de respuesta ante contingencias de salud con la presente pandemia a la primera del H1N1 del 2009-2010.

II. METODOLOGÍA

Se llevó en distintas empresas diferentes métodos proporcionados por la Secretaría de Salud, en donde comenta distintas actividades para regular los contagios ocasionados por el COVID 19, para que así el transcurso en la estancia laboral sea más fácil de controlar y sobre todo más seguro. [1]

Se aplicó una encuesta con preguntas relacionadas acerca de cómo las distintas empresas llevaron a cabo el control del virus en su área de trabajo, y que opinaban los empleados respecto a eso. Contamos con diversas empresas de la región centro del estado de Coahuila, con una muestra de la población en la cual brindó el dato de la población la Canacintra Monclova, en donde nos dio el rango de población a la que encuestamos. Con una población de 140 empresas del sector industrial afiliadas a la misma, utilizando una calculadora de muestra significativa de organizaciones, dando así un 90% de confianza y un 10% de error, la muestra fue de 50 industrias. [1]

Como métodos de investigación se utilizó tipo cuantitativa por las encuestas que se aplicaron y la contabilización de las respuestas obtenidas. Además de ser una investigación aplicada en base de los resultados se diseñó un protocolo de respuesta a los fenómenos de la salud pública. Los datos que se recolectaron fueron analizados en el programa Minitab 18, se obtuvo un 0.88 en el alfa de Cronbach. Lo que nos da a entender que el resultado obtenido es confiable.

Fig. 1. Estadístico Alfa de Cronbach

Variable	N	Suma	Alfa
C14	119	1.462	0.699
C15	119	1.471	0.711
C16	119	1.521	0.711
C17	119	1.445	0.660
Total	119	23.924	6.482

Alfa de Cronbach

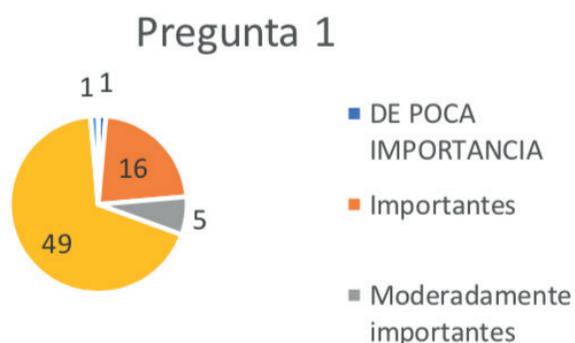
Alfa	0.8887
------	--------

III. RESULTADOS

1. El cumplimiento a los protocolos implementados y regulados por las autoridades sanitarias, son:

El 77.77% de las personas encuestadas indican que es muy importante tener en cuenta el correcto cumplimiento a los protocolos implementados por las autoridades sanitarias, lo cual nos da a entender la importancia que tienen los empleados de acuerdo a las actividades que realiza la empresa, dándoles a entender que se preocupan por su seguridad.

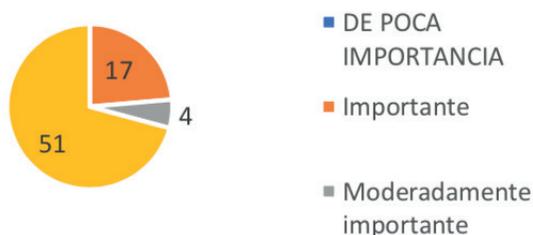
Mientras el 20.83% solo ven estos mismos protocolos de sanidad, importantes para su entorno laboral como empresa, y además, solo 1.38% indica son moderadamente importantes la regulación, aplicación y cumplimiento de los protocolos, lo cual puede de cierta manera debe de preocupar a la empresa, para poder mejorar en el aspecto que la salud del trabajador es importante y que ellos lo entiendan



2. Realizar mecanismos de seguimiento a las acciones anteriores es:

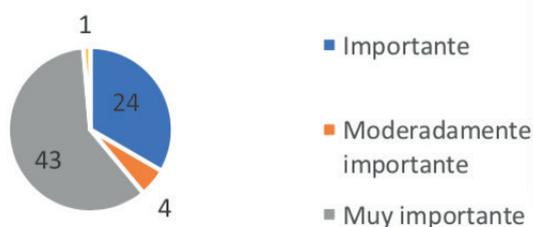
Un 93.05% del total de nuestras empresas encuestadas indica que es muy importante el realizar mecanismos de seguimiento a los protocolos sanitarios y acciones de bienestar físico a los empleados para así garantizar el correcto funcionamiento de estos. Mientras que para el 5.5% solo se considera medianamente relevante la inspección y seguimiento de las acciones anteriores, lo cual no le dan tanta relevancia a este tipo de actividades que realiza la empresa para el bienestar de su personal. El realizar seguimiento de los protocolos y acciones no tiene importancia para el 1.83% de las empresas industriales de Monclova y la región.

Pregunta 3



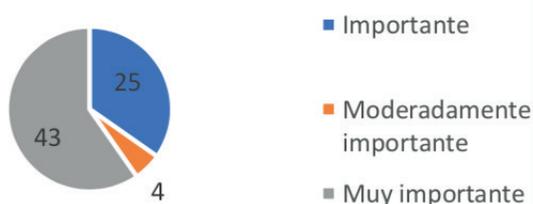
3. En base a su experiencia considera que, para los trabajadores, seguir protocolos de salud, es: Con un mayor porcentaje de 70.83% las empresas dan a conocer que para ellos y los trabajadores es muy importante en base a la experiencia seguir los protocolos de salud, ya que les interesa su propio bienestar y además consideran de gran importancia que la empresa siga con las medidas necesarias para su salud. Mientras que para el 23.61% es solo relevante el seguir estos protocolos sanitarios ya que no le dan la importancia que se merece. Para los trabajadores en un porcentaje de 5.5% indican que es moderadamente importante seguir las indicaciones de salud pertinentes de la empresa, lo cual se debe de considerar por que sin la ayuda de estos trabajadores se podrían originar contagios de acuerdo a su descuido.

Pregunta 2



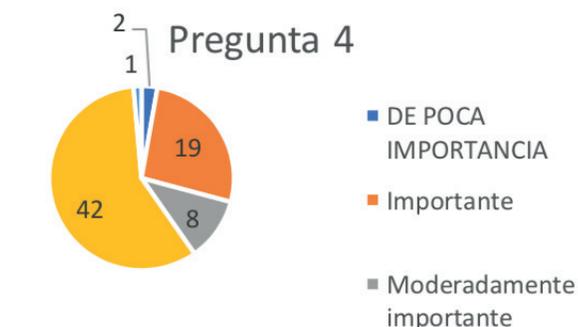
4. Como considera que ha sido el Impacto en las ventas provocado por la pandemia COVID-19 El impacto de las ventas provocado por la pandemia se consideró de grado importante para el 84.44% de las empresas, dando así que la pandemia afecta de mayor grado a la mayoría de las empresas. Mientras que para un 15.27% solo fueron en de mediana y poca importancia el impacto en las ventas a raíz de la pandemia, lo cual da entender que para distintas empresas no tuvieron que pasar por pérdidas o pocas ganancias de acuerdo al impacto que tuvo el COVID-19 en el sector industrial.

Pregunta 5



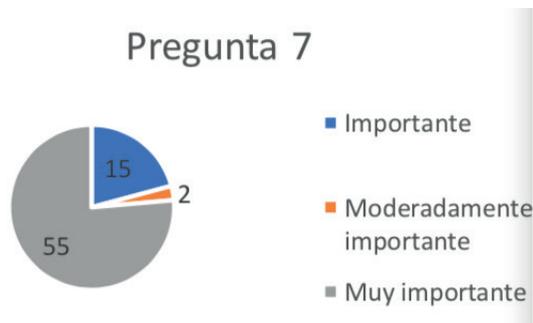
5. Tener una visión clara del segmento al que atiende la empresa, es:

Para el 59.72% de las empresas es muy importante tener en claro el segmento al que la empresa va dirigida, de tal manera que la empresa las pueda atender mejor, ofreciéndole a cada uno de ellos un producto o servicio adecuado. Mientras para que el 40.27% solo es moderadamente relevante conocer la segmentación de mercado de la empresa y así poder dividir a sus clientes por necesidades y especificaciones.



6. Sensibilizar a los empleados con respecto a la aceptación de los cambios necesarios para continuar las operaciones de la empresa en tiempos de pandemia, es:

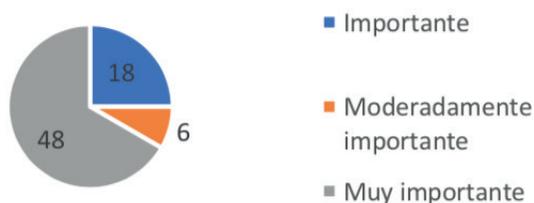
El 76.38% de las empresas está perfectamente de que sus empleados entienden la manera de operar dentro de la empresa en tiempos de pandemia, ya que de acuerdo a la situación que nos encontramos actualmente es necesario recalcar a los empleados la importancia que tienen los distintos cambios que se realizan para el bienestar de los mismos. Mientras que 23.61% de las empresas acepta que sus empleados se les brinda la información necesaria para operar durante una pandemia. Si sumamos estos valores se infiere que el 99% de la población conoce la forma de actuar para informar a sus empleados de como operar en tiempos de pandemia, además de que logran que estos entiendan el nivel de gravedad de la situación.



7. El tener disposición para asumir el aumento de los costos de las operaciones de trabajo influidos por la pandemia, es:

El 66.67% de la población de las empresas están dispuestas a asumir el aumento de los costos que conlleva un fenómeno de salud pública a nivel global en el cual afecta a la mayoría de las personas en distintos aspectos. Mientras tanto el 33.33% de las empresas evaluará los aumentos de costos antes de asumirlos, para así tener un mejor control de los costos de las operaciones y poder sobrellevar a cabo la pandemia. Se infiere que el 99% de la población de las empresas tienen la disposición de asumir el aumento de costos de manera que estos no sean un riesgo para las empresas.

Pregunta 7



IV. CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación llevamos a cabo la elaboración de preguntas, respondiendo así las incógnitas que teníamos acerca de cómo pensaban y que opinaban los trabajadores de las actividades que realizaron sus empresas para sobrellevar la actual pandemia.

A raíz de esto nos encontramos que distintas empresas manejan y llevan a cabo diferentes actividades para poder sobrellevar la actual pandemia, utilizando diferentes estrategias que se acoplen más que nada a sus necesidades para que sean funcionales para ellos.

Los distintos protocolos que se encontraron van desde la sanitización de los aparatos de trabajo, el uso frecuente de gel anti bacterial, lavado de manos, implementan cabinas de sanitización al momento de ingresar a la empresa, toma de temperatura y sobre todas las cosas el uso obligatorio de cubre bocas en todo momento. Es importante concientizar a los trabajadores sobre los riesgos a los que se pueden estar expuestos y como controlarlos, ya que se trata de su propia vida. Además de saber la opinión de los trabajadores respecto al tema para así poder diseñar distintas actividades que permitan que el trabajador se sienta seguro y confiable, asegurando la calidad del trabajo y la satisfacción de los mismos.

V. RECONOCIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al Instituto Tecnológico Superior de Monclova por las facilidades y el apoyo otorgado de la Doctora Sandra Jasso para la realización de la estancia de verano.

REFERENCIAS

- [1] S. D. SALUD, «GOBIERNO DE MÉXICO,» [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/salud>. [Último acceso: 10 07 2021].
- [2] CANACINTRA, «CANACINTRA,» [En línea]. Available: <https://canacindra.org.mx/camara/>. [Último acceso: 12 07 2021].

ANÁLISIS DEL TRANSCRIPTOMA DE LA INTERACCIÓN AGUACATE-INDUCTOR-FITOPATÓGENO

Miriam Itzel Castañeda Rodríguez

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
trabajosalvador@gmail.com

Luis Ángel Xoca Orozco

Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón
Blvd. del Valle 2301, Guardarrayas, 36425 Guanajuato, Gto.
luis.xo@purisima.tecnm.mx

Resumen — Se extrajeron datos de bibliografía y de bases de datos para conocer la expresión genética diferencial, las proteínas sintetizadas y las rutas metabólicas de dichas proteínas. Se encontró que las proteínas que más se sintetizan fueron: glutatión s-transferasa, peroxidasa, catalasa 2 y proteína quinasa activada por mitógenos. Mientras que las principales rutas metabólicas fueron: de la porfirina y la clorofila, de la biosíntesis flavonoides y de la vía de señalización MAPK. Se concluye que el inductor desencadena cambios moleculares y bioquímicos que están directamente o indirectamente relacionados con la defensa del fitopatógeno en el fruto.

Palabras clave — elicitor, quitosano, aguacate Hass, sistema de defensa.

Abstract — Data from bibliography and databases were extracted to determine the differential gene expression, the synthesized proteins and the metabolic pathways of these proteins. It was found that the most synthesized proteins were: glutathione s-transferase, peroxidases, catalases 2 and mitogen-activated protein kinase. While the main metabolic pathways were: porphyrin and chlorophyll, flavonoid biosynthesis and the MAPK signaling pathway. It was concluded that the inducer triggers molecular and biochemical changes that are directly or indirectly related to the defense of the phytopathogen in the fruit.

Keywords — elicitor, chitosan, Hass avocado, defense system.

I. INTRODUCCIÓN

Las pérdidas de post-cosecha del aguacate infectado por *Colletotrichum gloeosporioides* son casi del 20% según Freeman et.al (1996) y Rodríguez-López et.al (2009) [1,2], mientras que el uso de funguicidas representa un factor de toxicidad ambiental y de salud [3]. Es por ello que se buscan alternativas como los elicitores los cuales promueven una respuesta al estrés biótico que evite el desarrollo de la enfermedad en el aguacate.

En el análisis del transcriptoma del aguacate Hass (*Persea americana*) [4], se realizó con los tratamientos de aguacate inoculados con el patógeno, con y sin quitosano a diferentes tiempos. Los resultados del estudio indicaron que la expresión diferencial fue más alta en los tratamientos de frutos infectados y con quitosano; mientras que los tratamientos infectados fueron los que presentaron una menor expresión diferencial. Además, los tratamientos con quitosano pero sin el patógeno presentaron una expresión diferencial de los genes relacionados con la respuesta al estrés al inicio de la aplicación del quitosano [3].

Así que, teniendo en cuenta que existe una expresión diferencial en múltiples genes en la interacción aguacate-patógeno-elicitor, este trabajo pretende exponer las rutas metabólicas que se desencadenan en dicha interacción, analizando la interacción bioquímica y molecular de la aplicación del quitosano como elicitador en el aguacate Hass (*Persea americana* Mill) cuando está infectado por el fitopatógeno *C. gloeosporioides*, a través del uso de bases de datos de la expresión diferencial de genes en la interacción aguacate-patógeno-elicitor y el análisis de las rutas metabólicas en la base de datos KEGG [5].

II. MARCO TEÓRICO

En el reino vegetal existen tres tipos de estrés; el biótico que es provocado por agentes biológicos como: bacterias, virus, hongos, nematodos, ácaros, insectos, mamíferos y otros animales herbívoros; el abiótico que es producido por factores ambientales y el estrés provocado por el humano como la contaminación agroquímica [6]. En este sentido, las plantas se protegen a sí mismas produciendo algunos compuestos llamados metabolitos secundarios en respuesta al estrés. Y en el caso del estrés biótico, la síntesis de los metabolitos secundarios está controlado genéticamente en las interacciones huésped-patógeno [7].

Ante el estrés biótico, la planta responde ya sea en la construcción de barreras poliméricas a la penetración de patógenos como en la síntesis de enzimas que degradan la pared celular del patógeno [7]. Sin embargo, la producción de metabolitos secundarios podría ser costosa para la planta y limitar su crecimiento y la reproducción [7]. Por ejemplo, las fitoanticipinas son reconocidas como la primera línea de defensa química para los patógenos [7], pero su producción implica sintetizar todo un sistema enzimático que puede tardar dos o tres días [8], y en consecuencia su producción consume mucha energía y carbono [9].

A. Clasificación de los metabolitos secundarios

Los metabolitos secundarios se clasifican en terpenos, fenólicos y compuestos que contienen nitrógeno (N) y azufre (S) [7]. Los terpenos son la clase más grande, son de origen biosintético común de acetil-coA o intermediarios glucolíticos [10].

Los sesquiterpenos, con 15 átomos de carbono, se encuentran los costunólidos son agentes antiherbívoros de compuestos familiares. El ácido abscísico (ABA), otro sesquiterpeno responde al estrés hídrico mediante la modificación de las propiedades de la membrana [11] y actúa como un activador transcripcional [12]. El segundo tipo en la clasificación de los metabolitos secundarios, son los compuestos fenólicos. Se caracterizan por tener un grupo fenol; un grupo funcional hidroxilo en un anillo aromático. La cumarina está involucrada en los mecanismos contra insectos herbívoros y hongos y se deriva de la vía del ácido shikímico. Son los derivados de cumarina halogenados funcionan muy eficazmente para inhibir el crecimiento de hongos y bacterias [7]. La lignina es otro tipo de fenol, dentro de los fenilpropanoides. Es un polímero altamente ramificado. Las lignificaciones no sólo

evitan el herbivorismo sino que también bloquean el crecimiento de patógenos y son una respuesta frecuente a infecciones [13]. Los taninos tienen propiedades de resistencia a enfermedades en ciertas plantas, por ejemplo, los ácidos proantocianidinas, y clorogénicos previenen la enfermedad de la roya en las cebollas, causada por el hongo *Colletotrichum circinans*. También previenen la germinación de esporas y el crecimiento de hongos [14]–[16].

B. Mecanismo de defensa y los elicitores

El mecanismo de defensa de las plantas no sólo radica en la síntesis de metabolitos secundarios, sino también involucra el reconocimiento de ciertas sustancias específicas de un patógeno. Se cree que estos receptores se sintetizan a partir de genes de resistencia, conocidos como genes R, los cuales se activan en la presencia de hongos, bacterias y nematodos en la planta [7]. Estas sustancias específicas del patógeno que alertan a la planta de su presencia se les llama inductores, se encuentran en la pared celular, en la membrana externa o como sustancias secretadas. Tienen una naturaleza química diversa; pueden ser proteínas, péptidos, lípidos u oligosacáridos producidos por la degradación de la pared celular de los hongos por las enzimas vegetales que el hongo causa en las plantas [7].

Luego que los elicitores sean reconocidos por ciertas proteínas en la membrana, se aumentan la señal de transcripción de moléculas de ARNm que codifican enzimas que sintetizan las fitoalexinas [7]. En el caso de las proteínas que codifican para los genes R son proteínas ricas en leucina [17], Por ejemplo, el ácido γ -amino-butiúrico es un inductor de resistencia a enfermedades en *Arabidopsis* contra el hongo *Hyaloperonospora arabidopsis* [18] y la bacteria *Pseudomonas syringae* [7].

Otro mecanismo de defensa propio de las plantas es la resistencia sistémica adquirida (SAR, por sus siglas en inglés) que ocurre en sitios distantes de las respuestas inmunes primarias y secundarias, protegiendo a las plantas del ataque posterior de patógenos. La SAR es eficaz contra una amplia gama de patógenos y depende de varias fitohormonas que incluyen ácido salicílico, ácido jasmónico, etileno y ácido abscísico o combinaciones de los mismos según [19], [20]. El resultado de la SAR es la expresión de genes de defensa en los tejidos infectados, como el aumento de expresión de genes como los PR, y de los que se destacan: PR-5, fenilalanina amoniaco liasa (PAL) y deficiencia de fitoalexina 4 (PAD4) [21].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación bibliográfica y bioinformática consistió en las siguientes etapas:

- a) Recopilación de información bibliográfica. Se trabajó en la búsqueda de diferentes artículos científicos y búsqueda de descripción de genes.
- b) Se extrajo información del artículo de Cuellar Torres et.al (2021) [22] para la generación de una base de datos sobre la interacción fruta-elicitor en la activación del sistema de defensa. Dicha base de datos fue comparada con la base de datos de la expresión diferencial de la interacción aguacate-inductor-patógeno generada por Xoca-Orozco et.al (2017) [3].
- c) Se realizó la búsqueda de las descripciones de las rutas metabólicas implicadas en la interacción aguacate-inductor-patógeno en la base de datos KEGG (KEGG PATHWAY Database).
- d) Y finalmente, se generó una tabla con las proteínas principales en la interacción fruta- elicitor, una tabla con las principales proteínas en la interacción aguacate-inductor- patógeno. Y una sobre las rutas principales en dicha interacción.

Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología llevada cabo



IV. RESULTADOS

Se realizó una tabla con la interacción aguacate con el patógeno y el elicitor con base al artículo de los datos obtenidos en [3], así como en la búsqueda de información, así como con los datos del artículo en revisión de Cuellar-Torres et al [22] sobre la respuesta molecular de la interacción fruto-patógeno. En la Tabla 1. se muestra la información resumida de los compuestos resultantes de la interacción fruto patógeno siendo las familias de proteínas más citadas en el estudio de revisión son proteínas relacionadas con la patogénesis (PR), la de especies de oxígeno reactivas (ROS), así como enzimas diversas. Mientras que se destacaron los principales reguladores de crecimiento y los factores de transcripción.

Tabla 1. Algunos genes involucrados en la Interacción planta-elicitador, de acuerdo con Cuellar-Torres et al (2021)

Familia	ID
PR	PR-1
	GLU
	CHI
ROS	SOD
	POD
	CAT
Enzimas	PAL
	PPO
	SOD
Reguladores de crecimiento	ET
	JA
	ON
Factor de transcripción	ERF
	MYB34 y
	MYB51
	WRKY

Simbología: PR-1 (proteína relacionada con la patogénesis), GLU (glucanasa), CHI (quitinasas), SOD (superóxido dismutasa), POD (peroxidasa), CAT (catalasa), PAL (fenilalanina amonio-liasa), PPO (polifenol oxidase), ET (etileno), JA (jasmonato), ON (óxido nítrico).

Una vez extraído los diferentes compuestos (proteínas, enzimas, reguladores de crecimiento, factores de transcripción, entre otros), mostrados anteriormente, se obtuvo las proteínas, los genes que las codifican en el fruto

del aguacate Hass (*Persea americana* Mill), así como su gen homólogo de *A. thaliana*. En la Tabla 2 se muestran los unigenes que presentan una expresión diferencial, en la interacción fruto-elicitor-fitopatígeno, y una homología mayor al 0.89 con genes de *Arabidopsis thaliana*, que es considerada una planta modelo; unigenes que codifican a proteínas de la familia del glutatión s-transferasa, superfamilia de peroxidasa, catalasa 2 y proteína quinasa activada por mitógenos.

Tabla 2. Interacción aguacate-inductor-patógeno

Familia	id_gen	Proteína	id_Arab
Especies de oxígeno reactivas	UN73163	proteína de la familia de la glutatión s-transferasa	AT5G42150
	UN36191		AT4G19880
	UN14520		AT5G42150
	UN02247	proteína de la superfamilia de peroxidasa	AT4G21960
	UN82034		AT3G01420
	UN13261		AT4G21960
	UN03583	peroxidasa de ascorbato 2	AT3G09640
	UN31667	peroxidasa de ascorbato 6	AT4G32320
	UN44678	peroxidasa de ascorbato 1	AT1G07890
	UN53463	catalasa 2	AT4G35090
	UN27383		AT4G35090
	UN08453		AT4G35090
Enzimas	UN57510	proteína quinasa quinasa quinasa 7 activada por mitógenos	AT3G13530
	UN68360	proteína quinasa quinasa quinasa 3 activada por mitógenos	AT1G53570
	UN63877	proteína quinasa quinasa quinasa 7 activada por mitógenos	AT3G13530

Se destaca el metabolismo de los fenoles y fenilpropanoides, ya que fueron varias las proteínas que están implicadas en este; Ligasa 4-cumarato-CoA (4CL), isomerasa de calcona (CHI), sintasa de calcona (CHS), Cinamato-4-hidroxilasa (C4H), Cinamoil-CoA reductasa (CCR), Cinamil alcohol deshidrogenasa (CAD), dihidroflavonol 4-reductasa (DFR), flavanona 3-hidroxilasa (F3H), y flavonol sintasa (FLS).

Tabla 3. Rutas metabólicas de la interacción aguacate-inductor-patógeno

Proteína	Entrada	Nombre
ascorbato peroxidasa 1 ascorbato peroxidasa 2 ascorbato peroxidasa 6	map00860	Metabolismo de la porfirina y la clorofila
proteína quinasa dependiente de calcio 16 proteína quinasa dependiente de calcio 19 proteína de la familia de las proteínas quinasas dependientes del calcio	map04626	Interacción planta-patógeno
catalasa 2	map00860	Metabolismo de la porfirina y la clorofila
	ko00380	Metabolismo del triptófano
	ko00630	Metabolismo de glioxilato y dicarboxilato
	ko01200	Metabolismo del carbono
	ko04146	Peroxisoma
Proteína quinasa activada por mitógenos (MAPK)	map04010 map04016	Vía de señalización MAPK Vía de señalización MAPK – planta
peroxidasa (POX)	map00860	Metabolismo de la porfirina y la clorofila

Como archivo adjunto a este reporte se entrega un formato excel con la tabla conteniendo toda la información recopilada.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con lo mostrado en la Tabla 1, que el elicitor desencadena una serie de cambios moleculares y bioquímicos en los frutos. Ya que un elicitor se caracteriza por desencadenar la activación del sistema de defensa de la planta y se ha encontrado a partir de análisis genómicos y proteómicos la relación que tiene en las rutas metabólicas de defensa en las plantas [36].

En la Tabla 2 se observa que el quitosano es no sólo responde a una expresión diferencial en su genoma en la presencia de quitosano, patógeno o patógeno y quitosano [3], sino que además, la expresión genética promovida por el quitosano desencadena actividades metabólicas características de un inductor, que son [36]. Aunque en la tabla se muestran las principales proteínas, las cuales tiene una similitud alta a los genes homólogos de *A. thaliana*, no todos presentaron una similitud alta.

Como se observa en la Tabla 3., las principales rutas metabólicas y que la mayoría se sabe claramente que tiene una relación directa con el mecanismo de defensa de las plantas. En el caso de la interacción planta-patógeno y “Vía de señalización MAPK” este es un sistema complejo de defensa contra los patógenos invasores en el que se activa la inmunidad por receptores de reconocimiento de la superficie celular, luego da lugar a la inmunidad activada por PAMP y la vía de señalización de MAPK que activa genes de defensa para compuestos antimicrobianos. Una respuesta secundaria se activaría por efectores y proteínas R [21]. En este sentido, partir de la activación de los unigenes UN57510, UN68360 y UN63877 de *P. americana* Mill se sintetizan proteínas quinasa activada por mitógenos las cuales participan en el mecanismo y en la “Vía de señalización MAPK”. Mientras que proteínas quinasa dependiente de calcio también están involucradas en el proceso de interacción planta patógeno [21] [22].

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La interacción aguacate-inductor-fitopatógeno analizada por medio de datos moleculares, proteómicos y de las rutas metabólicas implicadas, muestran que el quitosano es un inductor que favorece la respuesta del fruto cuando está infectado. Con los resultados expuestos se observa que el quitosano actúa como inductor de diferentes rutas metabólicas, inclusive en algunas rutas que en la bibliografía no se encuentran relacionadas con el mecanismo de defensa en plantas. Se sugiere realizar investigaciones sobre las implicaciones directas o indirectas del metabolismo de la porfirina y la clorofila en el sistema defensa de las plantas.

VII. AGRADECIMIENTOS

Un muy especial agradecimiento al comité organizador de 23° Verano de Ciencia de la Región Centro, al Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, a la UAA, a la encargada de la Divulgación Científica del Depto. De Apoyo a la Investigación de la UAA Yazmín Ramírez Rodríguez y al investigador del ITSPR Dr. Luis Ángel Xoca Orozco. Quienes, todos ellos, hicieron posible llevar a cabo esta valiosa estancia virtual de investigación.

REFERENCIAS

- [1] S. Freeman, T. Katan, y E. Shabi, «Characterization of Colletotrichum gloeosporioides isolates from avocado and almond fruits with molecular and pathogenicity tests.», *Appl Environ Microbiol*, vol. 62, n.o 3, pp. 1014-1020, mar. 1996.
- [2] E. S. Rodríguez-López, J. M. González-Prieto, y N. Mayek-Pérez, «La Infección de Colletotrichum gloeos-

- porioides (Penz.) Penz. y Sacc. en Aguacatero (*Persea americana* Mill.): Aspectos Bioquímicos y Genéticos», *Revista mexicana de fitopatología*, vol. 27, n.o 1, pp. 53-63, ene. 2009.
- [3] K. J. Brent y D. W. Hollomon, *Fungicide Resistance in Plant Management: How Can It be Managed?* Brussels: Fungicide Resistance Action Committee 2007. 2007.
- [4] L.-Á. Xoca-Orozco et al., «Transcriptomic Analysis of Avocado Hass (*Persea americana* Mill) in the Interaction System Fruit-Chitosan-Colletotrichum», *Front. Plant Sci.*, vol. 8, p. 956, jun. 2017, doi: 10.3389/fpls.2017.00956.
- [5] «KEGG PATHWAY Database», KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes. <https://www.kegg.jp/kegg/pathway.html> (accedido jul. 20, 2021).
- [6] M. Reigosa, N. Pedrol, A. Sanchez-Moreiras, y L. Gonzalez, *Stress and allelopathy. In allelopathy: from molecules to ecosystems*, eds., Reigosa M, Pedrol N, Enfield, New Hampshire: Science Publishers. 2002
- [7] M. Mazid, T. Khan, y F. Mohammad, «Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants», *Frontiers in Life Sciences: Basic and Applied*, vol. 3, n.o 2, pp. 232-249, 2011.
- [8] R. J. Grayer y J. B. Harborne, «A survey of antifungal compounds from higher plants, 1982–1993», *Phytochemistry*, vol. 37, n.o 1, pp. 19-42, ene. 1994, doi: 10.1016/0031-9422(94)85005-4.
- [9] R. Mauricio, «Costs of Resistance to Natural Enemies in Field Populations of the Annual Plant *Arabidopsis thaliana*», *The American Naturalist*, vol. 151, n.o 1, pp. 20-28, ene. 1998, doi: 10.1086/286099
- [10] T. C. Turlings, J. H. Loughrin, P. J. McCall, U. S. Röse, W. J. Lewis, y J. H. Tumlinson,
- [11] «How caterpillar-damaged plants protect themselves by attracting parasitic wasps», *Proc Natl Acad Sci U S A*, vol. 92, n.o 10, pp. 4169-4174, may 1995, doi: 10.1073/pnas.92.10.4169.
- R. Van Steveninck y M. Van Steveninck, «Abscisic acid and membrane transport. In *Abscisic Acid*, Addicott FT, ed., Praeger, New York, pp: 171-235.», 1983.
- [12] «A developmental gene of maize encodes a novel transcriptional activator», *Cell*, vol. 66, n.o 5, pp. 895-905, sep. 1991, doi: 10.1016/0092-8674(91)90436-3
- [13] J. Gould, «Probing the structure and dynamics of lignin in situ.», *What's New in Plant Physiology*, n.o 14, pp. 25-91., 1983.
- [14] B. Vickery y M. Vickery, *Secondary plant metabolism*. University Park Press, Baltimore., 1981.
- [15] V. S. Butt y C. J. Lamb, «Oxygenases and the metabolism of plant products. Zn EE Conn, ed, *The Biochemistry of Plants, Vol 7: Secondary Plant Products*». Academic Press, New York, 1981.
- [16] A. M. Mayer, «Polyphenol oxidases in plants-recent progress», *Phytochemistry*, vol. 26, n.o 1, pp. 11-20, dic. 1986, doi: 10.1016/S0031-9422(00)81472-7.
- [17] K. E. Hammond-Kosack y J. D. Jones, «Plant disease resistance genes», *Annual review of plant biology*, vol. 48, n.o 1, pp. 575-607, 1997.
- [18] S. Van der Ent et al., «Priming of plant innate immunity by rhizobacteria and -aminobutyric acid: differences and similarities in regulation», *New Phytologist*, vol. 183, n.o 2, pp. 419-431, 2009
- [19] B. P. Thomma, B. P. Cammue, y K. Thevissen, «Plant defensins», *Planta*, vol. 216, n.o 2, pp. 193-202, 2002.
- [20] M. Grant y C. Lamb, «Systemic immunity», *Current opinion in plant biology*, vol. 9, n.o 4, pp. 414-420, 2006.
- [21] N. van den Berg et al., «Advances in Understanding Defense Mechanisms in *Persea*

americana Against *Phytophthora cinnamomi*», *Front. Plant Sci.*, vol. 12, p. 636339, mar. 2021, doi: 10.3389/fpls.2021.636339.

[22] A. Cuellar-Torres et al., «Fruit-elicitor interaction: Molecular aspects related to the defense system activation, a review [Artículo en revisión]», Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Tepic, 2021.

D. R. McCarty, T. Hattori, C. B. Carson, V. Vasil, M. Lazar, y I. K. Vasil, «The Viviparous-

ESTRATEGIAS DEL SECTOR EMPRESARIAL COMERCIAL PARA RESPONDER A LA CRISIS DE LA PANDEMIA CO- VID 19 EN EL EJERCICIO 2020.

Laura Guadalupe Coronado Palacios
Tecnológico Nacional de México “Campus Monclova”
Carretera 57 km 4.5, Colonia Los 90 s, Monclova, Coahuila de Zaragoza
G18050268@monclova.tecnm.mx

Claudia Rodríguez Campos
Tecnológico Nacional de México “Campus Monclova”
Carretera 57 km 4.5, Colonia Los 90 s, Monclova, Coahuila de Zaragoza
claudia_rdz3116@hotmail.com

Resumen — El desarrollo de este proyecto de investigación tiene como meta crear estrategias que sean adaptables en el sector empresarial comercial para responder a las consecuencias o crisis causadas por la pandemia de la Covid-19, como primer paso se identificó el problema central y partiendo de este se lograron presentar diferentes problemáticas o consecuencias que se generaron a partir de la pandemia como cierres y paros totales o parciales, ajustes en nóminas y horarios, o la ausencia de un protocolo de seguridad que ayude a contrarrestar las consecuencias, para posteriormente realizar una encuesta en las empresas comerciales que se encuentran en la localidad de Monclova, el análisis de los resultados permitió conocer más específicamente que acciones llevaron a cabo las empresas para la reactivación de actividades.

Palabras clave: Estrategias, Covid-19, Empresas comerciales

Abstract — The development of this research project has as the main goal to create strategies that are adaptable in the commercial business sector to respond to the consequences or crises caused by the Covid-19 pandemic, as a first step the main problem was identified and starting from there it was possible to present different problematics or consequences that were generated by the pandemic such as: closures and total or partial stoppages of stores/companies, adjustments in paychecks and schedules, or the absence of a security protocol that helps to restrain the consequences. To later apply a survey in the commercial companies that are located in the city of Monclova, the analysis of the results allowed to know more specifically what actions the companies followed through to reactivate the activities

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación está enfocado al sector comercial y pretende, brindar estrategias de apoyo para la

reactivación económica rápida, después de las negativas consecuencias provocadas por la pandemia de la Covid-19 y las condiciones sanitarias que implicó consigo. Durante la extensión de este documento, se abarcan temas sobre el sector comercial en la localidad, su funcionamiento y también de la situación actual por el entorno pandémico que se vivió y aún se vive (aunque con medidas menos estrictas).

II. MARCO TEÓRICO

Sector comercial.

Principales retos del sector empresarial durante la pandemia

La emergencia derivada de la COVID-19 ha ocasionado un choque externo en casi todas las empresas, por ello, y debido a la naturaleza de la crisis, éstas han tenido que balancear múltiples prioridades y partes interesadas al mismo tiempo. La respuesta de las compañías ante la contingencia se ha manifestado en dos fases que abordan diferentes problemas generados por el impacto del virus:

Fase 1: Proteger y asegurar la continuidad operativa En esta primera fase, las empresas lidian con los impactos inmediatos de la pandemia enfrentando tres retos principales:

- Salud.
- Operatividad.
- Liquidez.

Fase 2: Acelerar y ajustar la recuperación para la nueva normalidad En esta fase, las empresas comienzan a adaptarse a la realidad generada por el nuevo coronavirus; lo cual las lleva a hacer frente a seis retos principales:

- Incertidumbre
- Evolución de las necesidades de los consumidores
- Cambio de ambición y prioridades
- Nuevos paradigmas operativos
- Liquidez a mediano y largo plazo
- Ajustar el modelo organizacional y operativo.

(Rubio, Sanromán, & Ciuró)

Cierre de empresas.

La gran mayoría de las empresas de la región han registrado importantes caídas de sus ingresos y presentan dificultades para mantener sus actividades: tienen serios problemas para cumplir con sus obligaciones salariales y financieras, y dificultades para acceder a financiamiento para capital de trabajo.

Aunque la crisis afecta a todas las empresas, el impacto será mucho mayor en el caso de las microempresas y las pymes, por su peso en la estructura empresarial de la región, en que se traducirá en grandes cierres de empresas y pérdidas de puestos de trabajo.

Administración de las empresas

¿Por qué una pandemia es un riesgo para mi empresa?

El comportamiento de una pandemia es imprevisible. Si bien sabemos por pandemias pasadas que éstas se presentan de forma cíclica, no hay manera de saber las características de un virus pandémico antes de que irrumpa. Sin embargo, a la hora de planificar el impacto de la pandemia debemos tener en cuenta que:

1. Las pandemias se comportan de una manera impredecible en cuanto a mortalidad, gravedad de la enfermedad y patrón de diseminación, es decir la forma en que la enfermedad se va a distribuir entre la población a lo largo del tiempo.
2. El nuevo virus tenderá a producir varias ondas (período durante el cual ocurren los brotes a través del país).
3. La susceptibilidad de la población al virus pandémico de la gripe será universal. La gran mayoría de la población podrá enfermar.
4. Los grupos de riesgo para una enfermedad grave, con una mayor mortalidad, no se pueden predecir con certeza.
5. Se estima que, durante la pandemia, hasta un 30% de la población total podría enfermar. La proporción de afectados podría ser más alta entre los niños en edad escolar.
6. Los casos se pueden producir de manera muy rápida y aumentar exponencialmente en muy poco tiempo

(semanas).

7. Algunas personas se infectarán, pero no desarrollarán síntomas clínicos significativos.

8. Los índices de absentismo dependerán de la magnitud de la pandemia.

9. No se puede descartar que se recomienden algunas intervenciones de Salud Pública encaminadas a retrasar la diseminación del virus de la gripe y que podrían aumentar los índices de absentismo como el cierre de escuelas, la cuarentena de los convivientes de los individuos infectados, las restricciones a los viajes. (Ministerio de sanidad, 2007)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación llevado a cabo en este proyecto es la cualitativa debido a la recolección de datos para después realizar un análisis para la elaboración de nuevas estrategias del sector comercial que respondan a la crisis provocada por la pandemia de la COVID-19 en el ejercicio 2020.

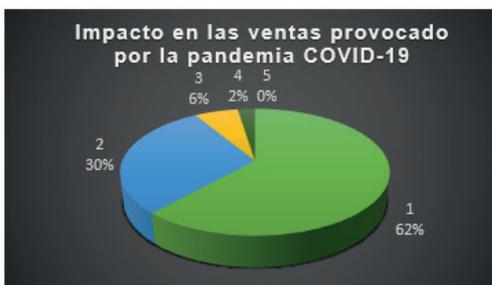
La técnica utilizada en este proyecto es una encuesta, la cual consta de 25 preguntas en donde se utilizó una escala de Likert cuestionando sobre la importancia que le brindan a cada una de las situaciones planteadas.

Los resultados obtenidos de la encuesta fueron capturados en una base de datos para poder ser analizados estadísticamente, utilizando como herramienta el Alfa de Cronbach que arrojó un factor de 1.0 para el instrumento aplicado, confirmando la confiabilidad de nuestro instrumento.

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS



Sumando los resultados del 69% y 20%, pudimos concluir que un 89% de las empresas procuraron poner atención a la parte emocional de sus empleados donde antes de la pandemia no lo hacían. Tomando en cuenta los porcentajes restantes, podemos decir que un 11% lo hicieron en menor medida, pero finalmente todas han centrado un esfuerzo a esta parte tan importante.



Tomando en cuenta los resultados obtenidos, un 62% dijo que el impacto que se tuvieron sobre sus ventas ha sido muy importante, un 30% lo considera importante, un 6% con una importancia media y solamente en un 2% la pandemia tuvo poca importancia sobre ventas, por lo tanto, se llegó a la conclusión de que las ventas si disminuyeron considerablemente por la pandemia.

En este cuestionamiento, un 76% de la muestra respondió que tuvieron que diversificar sus procesos de venta como una medida implementada con gran importancia, un 20% lo implementó con un grado de importancia moderado y finalmente un 4% con una importancia media. Esto refleja que el 100% de las empresas tuvieron que someterse a cambios y diversificaciones para continuar vendiendo.



Para un 73% de las empresas encuestadas resultó muy importante el sensibilizar a los empleados para que pudieran aceptar los cambios necesarios para poder operar las empresas de una forma óptima, un 19% lo hizo con una importancia menor, un 7% con moderada importancia y solamente 1% con poca importancia, por lo tanto, sumando los resultados, podemos concluir con que un 92% de las empresas se preocupó por las circunstancias/sentimientos negativos/positivos que generarían los cambios obligatorios en los empleados e invirtieron en sensibilizarlos para que los cambios fueran aceptados de forma positiva.



Mediante los resultados obtenidos en este cuestionamiento, pudimos concluir con que para un 73% de la muestra resultó muy importante diversificar los medios de comunicación entre los empleados, para un 18% fue importante en menor medida, para un 5% de mediana importancia y solamente un 4% lo consideró algo a atender con poca importancia. Por lo tanto, un 91% aplicó de forma inmediata distintos medios para establecer comunicación entre los integrantes de la empresa y lograr mejores resultados.

V. CONCLUSIONES

Gracias a la realización de esta investigación podemos concluir en que la pandemia ocasiono y sigue ocasionando muchos cambios en todos los ámbitos de nuestras vidas y las empresas del rubro comercial no han sido la excepción, ya que cientos de comercios se han visto fuertemente afectados por los efectos que genero la covid-19 y todos estos han estado susceptibles a constantes cambios y se podría decir que uno de los aspectos a los que los comercios tuvieron que poner una gran consideración e importancia fue al bienestar de todos los trabajadores ya que después de los paros laborales consecuencia de la cuarentena implementada, estos regresaron con una nueva forma de trabajar con la que no estaban familiarizados y es aquí donde las empresas pasaron por nuevos retos al implementar nuevas estrategias en su capital humano, que a final de cuentas se convirtió en una necesidad.

Gracias a los resultados obtenidos en el instrumento aplicado podemos llegar a la conclusión que las empresas comerciales en la localidad tomaron acciones rápidas y responsables con respecto a la situación y esto fue de ayuda para contrarrestar de una manera más eficiente los daños ocasionados por la covid-19 y que a su vez la respuesta que tuvieron para hacerle frente a la reactivación de labores fue optima aun cuando esto significó el mantener motivados y sanos a sus trabajadores y brindarles la capacitación adecuada para mantener la nueva modalidad de trabajo.

VI. RECONOCIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a los docentes que fueron de apoyo para la realización de este proyecto, a la Dra. Sandra Jasso por la invitación para participar en el verano de la ciencia y a la Lic. Claudia Rodríguez por guiarnos a lo largo del trabajo con su asesoría. A mis padres que siempre han sido un soporte en cada proyecto de mi vida y nunca me han dejado sola, a mis compañeras que sin su ayuda este trabajo no sería el mismo y por permitirme ampliar mis capacidades al trabajar en equipo.

REFERENCIAS

Ministerio de sanidad, y. C. (Febrero de 2007). Obtenido de <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/docs/EmpresasPlan2.pdf>

Rubio, R., Sanromán, R., & Ciuró, J. (s.f.). Brain & Company. Obtenido de https://www.bain.com/contentassets/a751c0c21a1f497388e892b57fd5a8aa/covid-19-retos-y-oportunidades-para-el-sector-empresarial-mexicano_.pdf

ESTRATEGIAS DEL SECTOR COMERCIAL IMPLEMENTADAS EN COAHUILA PARA RESPONDER ANTE LA CONTINGENCIA DE LA PANDEMIA COVID-19, EN EL EJERCICIO 2020.

Yahandra Marisol Tovar Sánchez
Instituto Tecnológico Superior Campus Monclova
Carretera 57 km 4.5 Colonia Los 90 s
Monclova, Coahuila de Zaragoza
Teléfono: (866) 6 49 03 70
www.itsmva.edu.mx
G18050260@monclova.tecnm.mx

Claudia Rodríguez Campos
Instituto Tecnológico Superior Campus Monclova
Carretera 57 km 4.5 Colonia Los 90 s
Monclova, Coahuila de Zaragoza
Teléfono: (866) 6 49 03 70
www.itsmva.edu.mx
claudia_rdz3116@hotmail.com

Resumen — En el presente trabajo de investigación se aborda el tema del COVID-19 en el sector comercial, el cual ha provocado cambios significativos en todo el mundo, se analizarán las estrategias implementadas por el sector comercial para responder a la contingencia sanitaria, se presentarán resultados de encuestas y gráficos, para verificar el cumplimiento que han tenido por parte de los clientes, trabajadores y de las empresas.

Palabras clave — Estrategia, contingencia, empresas.

Abstract — In this research work the subject of COVID-19 in the commercial sector is addressed, which has caused significant changes throughout the world, the strategies implemented by the commercial sector to respond to the health contingency will be analyzed, they will be presented results of surveys and graphs, to verify the compliance they have had on the part of the clients and workers of the companies.

Keywords - Strategy, contingency, companies.

Objetivo: crear estrategias adaptables al sector comercial para responder a la crisis del Covid 19

1. INTRODUCCIÓN

La situación generada por la contingencia ha llevado que las empresas comerciales se vean a la tarea de implementar estrategias para responder al COVID-19, para mejorar el funcionamiento y que de alguna manera no les afecte, pues ya que tener una empresa preparada es fundamental.

Es un esfuerzo por comprender a detalle cómo se han dado los cambios, desde el lado económico como laboralmente, entonces se nos ha dado la tarea de entender y analizar cómo han recibido la contingencia a las empresas comerciales de Monclova, Coahuila.

Para ello se ha realizado un reporte de investigación con base a las tendencias del mercado comercial de acuerdo a su población y las estrategias que implementan las empresas.

Es importante analizar cada una de estas estrategias para verificar que tan bien se están adaptando a los cambios, y si realmente están teniendo relevancia para el funcionamiento de la empresa.

Se presentarán resultados que se obtuvieron utilizando un instrumento de medición, para evaluar el impacto que genero la contingencia a las empresas comerciales y el alcance de los efectos que tienen sus estrategias para obtener un ambiente apto para los clientes y empleados. También se comparará las diferentes estrategias que las empresas implementan y cuál de ellas está teniendo mejores resultados.

2. MARCO TEÓRICO (OPCIONAL)

2.1. Impacto de COVID 19 en Sector Comercial

2.1.2 Como Afecta El Bienestar Físico y mental de los empleados durante la pandemia

La crisis la COVID-19 afecta psicológicamente a los trabajadores. Ello, por la incertidumbre que genera frente a nuestro futuro económico, social y laboral. La preocupación ante la pérdida de empleo, la enfermedad de un familiar, la incertidumbre, empezar con el teletrabajo o conciliar la vida laboral y familiar sin poder salir de casa. Todas son causas que pueden llegar a generar estrés, ansiedad y pánico a nuestros colaboradores. Ante esta situación, desde Recursos Humanos (RR. HH) o Gestión de Personas, se debe apoyar al máximo a los trabajadores para hacer más llevadero este momento.

Estos efectos psicológicos colaterales del Coronavirus están siendo y serán cada vez más comunes en nuestra población. Según una publicación realizada por la revista científica británica The Lancet, afirma que las personas que han estado en cuarentena durante más de 10 días han presentado síntomas de estrés postraumático.

Para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC en inglés), el estrés durante una cuarentena puede incluir:

- Temer y preocuparse por su propia salud y la salud de sus seres queridos.

- Cambios en el sueño o patrones de alimentación.

- Dificultad para dormir o concentrarse.

- Empeoramiento de los problemas de salud crónicos.

- Mayor uso de alcohol, tabaco u otras drogas.

La cuarentena también tiene sus riesgos. (CORTES, s.f.)

2.1.3 Impacto en las ventas de las empresas

El panorama actual apunta a una disminución de la demanda, ya sea por disminución del consumo medio de los clientes o por la pérdida de estos. Desde luego, no se puede generalizar porque existen sectores con ventas récord es estos días, pero hay que conscientes de que, tarde o temprano, afectará a todos los sectores. La crisis derivada por la COVID-19 viene para quedarse.

Este complejo entorno ya está en los escenarios de los directores comerciales de las compañías que, sin duda, están comenzando a dibujar los planes y contramedidas con los que combatir dicha amenaza. En estos planes de

contingencia es crucial ser realistas con la caída de ventas que producirá esta crisis, y rediseñar escenarios alternativos para el departamento comercial, que es el motor de las empresas.

(JUNGUITU & AGUDO, 2020)

2.1.4 Disposición para asumir el aumento de los costos de las operaciones de las empresas

La pandemia de la COVID-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con tecnologías sanitarias innovadoras que puedan ayudar a los países a mejorar los resultados sanitarios proporcionando soluciones rápidas incluso en entornos con escasez de infraestructuras y recursos. Sin embargo, muchas de las nuevas tecnologías que han salido al mercado son inasequibles o inadecuadas para los países de ingresos bajos y medios.

Para garantizar que todos los países se beneficien de la innovación sanitaria, la OMS ha elaborado un compendio de 24 nuevas tecnologías que pueden utilizarse en entornos de bajos recursos.

El objetivo principal del compendio era seleccionar y evaluar las tecnologías que pueden tener un impacto inmediato y futuro en la preparación y la respuesta frente a la COVID-19, mejorar potencialmente los resultados sanitarios y la calidad de vida, y/o ofrecer una solución a una necesidad médica no cubierta. Quince de estas tecnologías ya se están comercializando en los países, mientras que el resto están todavía en fase de prototipo. (GINEBRA, 2021)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

“Estrategias del sector comercial implementadas en Coahuila para responder ante la contingencia de la pandemia COVID-19, en el ejercicio 2020”

Mediante un proyecto de investigación del Curso de Verano 2021 del Tecnológico Nacional de México Campus Monclova, se busca crear estrategias que permitan que las empresas comerciales creen estrategias adaptables para responder a la crisis de la COVID 19.

Para ello, se le aplicará un instrumento de medición se tomará una muestra de 81 empresas del sector comercial que operan en el municipio de Monclova.

Con ayuda de Google Formularios se creó una encuesta para conocer los factores que más influyeron por la COVID 19 en las empresas comerciales, arrojando si existe alguno afecto de alguna manera.

El instrumento que se utilizó, se realizó mediante la escala de Likert que este es un método universal de recopilación de datos o información, lo que significa que es fácil de entender y responder. Esta es una pregunta esencial para medir la opinión o actitud de un encuestado hacia un tema determinado, así que fue de gran ayuda en la investigación.

LINK DE LA ENCUESTA: <https://forms.office.com/r/qtf4RPMbPR>

4. RESULTADOS

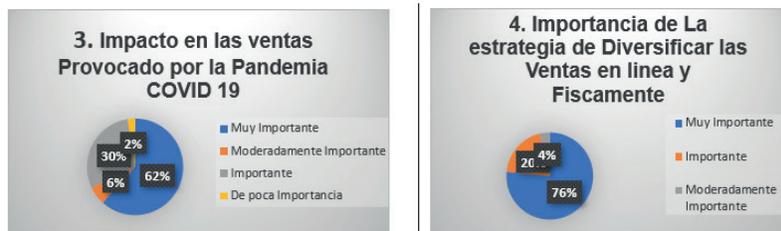
Se tomará como resultados 4 preguntas del instrumento de medición que más resaltaron en esta investigación de las cuales son las que se presentan a continuación.

Fig.1 Empresas que tuvieron paros laborales

Fig. 2 La importancia del Bienestar mental



Fig. 3 Impacto en las Ventas
Fig.4 Importancia de la estrategia de diversificar



5. ANÁLISIS DE RESULTADOS (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Grafica 1: Empresas comerciales que tuvieron paros laborales durante la pandemia

Se puede observar que en las empresas comerciales casi la mitad tuvieron paro, el 56% no se vieron afectados, pero aun así nos damos cuenta que la pandemia tuvo cambios significativos y de alguna o otra manera se realizaron recortes de horarios significativos para la empresa.

Grafica 2: Importancia que le dan las empresas el bienestar mental-emocional de los empleados

En la gráfica se puede apreciar que el 69% de las empresas le dieron mucha importancia en cuanto a este tema con el bienestar de los empleados, un 20% lo consideraron importante pero ese 6% moderadamente y el 5% de poco importante, aunque es muy poco, es de tomar conciencia, porque esos empleados se vieron afectados en su salud emocional, puede que pasaran un momento de crisis, por la ansiedad, el estrés y todos los protocolos que generaron cambio, no lo tomaron de la manera más adecuadamente. Por lo que esas empresas deberían de tomar un poco mas de conciencia con sus empleados para mejorar ese tipo de situaciones.

Grafica 3: Impacto en las ventas provocado por la pandemia COVID 19

Como se observa en la grafica el impacto que tuvo fue muy considerable el 62% Muy importante y el 30% importante que es el 92% de importancia que afecto financieramente a las empresas, y esto se debió por el recorte de horarios, las que tuvieron paro no tuvieron ingresos durante esos días, la cantidad de clientes disminuyo por esto la caída de ventas se hizo presente en como la mas importante que reflejo la pandemia.

Grafica 4: Importancia de la estrategia de diversificar las ventas en línea y físicamente

Analizando esta grafica la estrategia de Diversificar las ventas en 2, que es en línea y físicamente, se adapto de buena manera por las tiendas comerciales, pues beneficio en que los clientes no pudieran asistir por la cuarentena, les fuera útil pedir por línea para que su mercancía llegara a su casa o que solo asistieran a recogerla sin necesidad de exponerse a las filas, o permanecer tanto tiempo en el comercio, por otro lado los clientes que acudieron se vieron favorecidos a no tener exponerse a la aglomeración en la Tienda.

6. CONCLUSIONES

Esta investigación nos ha confirmado que la COVID 19 afecto negativamente a los comercios con caídas considerables en sus ventas, y obteniendo pocos beneficios, los centros comerciales tomaron medidas preventivas y estrategias de higiene para combatir contagios y que el cliente se sintiera seguro al asistir o al adquirir productos en su empresa.

Sin embargo, hay muchos factores en los que se ve involucrado el estado de las empresas, aunque el servicio en línea fuera eficiente hay gente que aún no se familiariza con el método y se sienten inconformes. También, la falta de comunicación con el servicio al cliente influye en la agilidad y decisión de compra en el caso de los adultos mayores.

Los empleados también se vieron afectados por su salud, es importante resaltar que en la grafica 2, el por-

centaje que fue muy poco en que las empresas no le dan la importancia suficiente al bienestar del empleado es significativo porque todo esto se debe a que no se estaba preparado adecuadamente a esta crisis sanitaria. La Pandemia nos hace reflexionar en como debemos prepararnos para cualquier situación externa a la empresa que pueda afectar muchos ámbitos como este caso la salud y la economía de los empresarios o trabajadores, para que se creen estrategias adecuadas para solucionar los problemas de una manera efectiva.

7. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

En agradecimiento a la empresas comerciales del Municipio de Monclova Coahuila, que colaboraron a esta investigación, Al Instituto Tecnológico Superior Campus Monclova que me dejaron participar en este curso de Verano 2021 colaborando a la investigación, Y a la docente investigador Claudia Rodríguez Campos que nos asesoro para concluir este reporte de manera satisfactoria.

REFERENCIAS

- CORTES, N. (s.f.). GEOVICTORIA. Obtenido de Coronavirus: ¿cómo afecta psicológicamente a los trabajadores?: <https://www.geovictoria.com/cl/coronavirus-afecta-psicologicamente-trabajadores/>
- GINEBRA. (31 de 08 de 2021). Organizacion Munidial De La Salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/31-08-2021-who-releases-new-compendium-of-innovative-health-technologies-for-covid-19-and-other-priority-diseases>
- JUNGUITU, A., & AGUDO, A. (13 de 06 de 2020). KPMG Tendencias . Obtenido de <https://www.tendencias.kpmg.es/2020/04/covid-19-ventas/>

SÍNTESIS DE PUNTOS CUÁNTICOS DE Ag_2S Y SU APLICACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE CÁNCER

Karla Estefania Robledo Gallardo
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
al188877@edu.uaa.mx

Eduardo Arturo Elizalde Peña
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería-Campus Aeropuerto
Carr. a Chichimequillas s/n
C.P. 76140, Querétaro, Qro.
eelizalde@uaq.edu.mx

Resumen — Los puntos cuánticos son nanopartículas confinadas en tres dimensiones con características optoelectrónica, que presentan fluorescencia y un alto coeficiente de absorción que pueden ser empleadas para el desarrollo de diferentes productos y aplicaciones, una de ellas es la generación de biosensores de cáncer para su diagnóstico oportuno. Partículas elaboradas con Sulfuro de plata no presentan toxicidad ni comprometen la proliferación celular por lo que pueden ser funcionalizados y bioconjugados con marcadores tumorales, proteínas, etc, de forma que sea biocompatible y pueda desempeñar una función en la detección de cáncer. El presente trabajo presenta una metodología para la formación de puntos cuánticos por cavitación con su posterior conjugación a proteínas para la detección de cáncer.

Palabras clave — biomaterial, punto cuántico, nanopartícula.

Abstract — Quantum dots are nanoparticles confined in three dimensions with optoelectronic characteristics, which present fluorescence and a high absorption coefficient that can be used for the development of different products and applications, one of which is bioscorensacoresation. Particles made with silver sulfide do not show toxicity or compromise cell proliferation, so they can be functionalized and bioconjugated with tumor markers, proteins, etc., so that they are biocompatible and can play a role in the detection of cancer. The present work presents a methodology for the formation of quantum dots by cavitation with their subsequent conjugation to proteins for the detection of cancer.

Keywords — biomaterial, quantum dot, nanoparticle.

I. INTRODUCCIÓN

Los biomateriales son materiales naturales o sintéticos diseñados, fabricados, aplicados, estudiados, analizados y desarrollados para interactuar con sistemas biológicos. Los materiales nanométricos son un grupo de materiales con un tamaño muy pequeño dentro de la nanoescala que incluye estructuras que van de 1 a 100 nm, estos nanomateriales pueden ser materiales confinados, los cuales presentan el efecto intrínseco de confinamiento cuántico debido a su tamaño extremadamente pequeño, menor de 2 a 10 nm en una, dos o tres dimensiones. El confinamiento cuántico es un fenómeno mecánico que provoca una profunda variación en la energía del espectro electrónico de materiales confinados, durante este efecto, se produce un gran aumento en la fuerza de las interacciones coulombianas que aumentan a magnitudes cercanas a la longitud de onda de Broglie. Cuando aumenta la energía de las interacciones, se forma un tipo de cuasi partículas llamadas excitones. Los excitones están presentes en materiales confinados como los puntos cuánticos y han mostrado un excelente efecto optoelectrónico de fotoluminiscencia y láser [1].

Los materiales confinados pueden tener diferentes grados de confinamiento. Esto se debe al número de dimensiones (x, y, z) que están confinadas. Si solo una de las tres dimensiones del material tiene un tamaño físico entre 2 y 10 nm, se obtiene un pozo cuántico; Si dos de las dimensiones están confinadas, se produce un cable cuántico y si las tres dimensiones del material presentan esta característica, se producen puntos cuánticos (QD) [6]. Los puntos cuánticos son materiales cristalinos semiconductores con dimensiones por debajo del radio de Bohr. El radio de Bohr es la distancia entre el espacio y un electrón en la banda de conducción cuando se forma un excitón. La estructura del punto cuántico está formada por un núcleo que puede estar recubierto (o no) por una capa que ayuda a incrementar sus propiedades o proteger el núcleo. Las propiedades de los QD incluyen la absorción de luz blanca y la reemisión de luz con un color específico en muchos nanosegundos dependiendo de la banda prohibida del material. Es decir, tienen fosforescencia. Según su composición química, están compuestos por elementos semiconductores de los grupos II-VI, III-V y IV-VI.

Uno de los métodos para la formación de nanomateriales es la cavitación. La cavitación es un fenómeno de nucleación, crecimiento y posterior colapso de microburbujas en un medio líquido y se induce en un líquido por el paso de ultrasonidos, que es producido por transductores que convierten la energía eléctrica en energía de vibración mecánica. La cavitación da como resultado una fuerte corriente acústica (circulación de líquido) y el alto esfuerzo cortante cerca de la pared de la burbuja conduce a la formación de micro-chorros cerca de la superficie sólida (debido al colapso asimétrico de las burbujas) [2].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso empleado para la formación de puntos cuánticos se basa principalmente en el fenómeno de cavitación que ocurre en la solución de los compuestos precursores, para la realización de la síntesis se formularon las soluciones siguientes:

- a. 250 ml de solución de nitrato de plata (0.1416g)
- b. 100 ml de solución de sulfuro de sodio (21.5µl)
- c. 80 ml de solución de alcohol-agua (1:1)
- d. Solución EDTA
- e. 250 ml de Bromuro de cetiltrimetilamonio (0.573g)

Para la realización de la síntesis se llevo a cabo una mezcla de los 80 ml de solución alcohol-agua con 75 ml de la solución de plata, los cuales se sometieron a constante agitación y calentamiento hasta llegar a 35°C, momento donde se añadieron 10 ml de bromuro y solución EDTA, el agitado y calentamiento continuaron hasta llegar a los 45°C. una vez alcanzada dicha temperatura se sometió a la acción del sonotrodo hielscher up200ht

(aparato donde se emplearon los parámetros máximos de dicho equipo para la síntesis) por 15 minutos, posteriormente se añadieron 18 ml de solución de sulfuro de sodio donde dicha solución tomó un tono café claro y se continúa con la acción del sonotrodo por 15 minutos más. Este proceso fue repetido varias veces para la obtención de mayores cantidades de puntos cuánticos.

III. RESULTADOS

con la finalidad de demostrar la presencia de puntos cuánticos en la suspensión coloidal formada las muestras fueron visualizadas bajo una lámpara de luz ultravioleta para observarla fotoluminiscencia de las partículas estructuradas formadas. Dado que la determinación de la presencia de puntos cuánticos fue realizada de manera cualitativa estas sólo incluyó una visualización de la suspensión formada donde se lograron distinguir tonalidades verdes y azules producto de la fotoluminiscencia de las partículas formadas y del éxito en su síntesis (figura 1).

Figura 1. Presencia de fotoluminiscencia en la suspensión coloidal debido a la presencia de puntos cuánticos



IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Durante el procesamiento ultrasónico de la punta, la propagación de ondas ultrasónicas de gran amplitud conduce a la creación de vacíos y la formación rápida de cavidades (burbujas). Estas burbujas crecen en la zona de presión negativa del campo acústico, mientras que se encogen en la zona de presión positiva. La interacción continua entre las burbujas y el campo acústico provoca el crecimiento y, en última instancia, un colapso violento de las burbujas. La implosión de burbujas puede crear chorros de alta velocidad y ondas de choque intensas en la superficie de materiales a granel y conduce a la creación de materiales nanométricos, en este caso particular, puntos cuánticos [3]. En el proceso, uno de los factores que resultaron ser de alta importancia para la formación del nanomaterial fue la temperatura, esto se visualizó principalmente en la disponibilidad y cinética de formación de la partícula, esto se logró apreciar de forma visual por el color de la solución inicial y la dispersión coloidal final. Otro factor importante en la experimentación es el tamaño de la partícula, dado que en este caso se pretendía dar un uso médico a los puntos cuánticos los tamaños de las partículas ideales deberían ser pequeños, el tamaño de las partículas también fue visualizado en su espectro de emisión, se sabe que la frecuencia de emisión del punto es dependiente del intervalo de la banda, así, los puntos cuánticos en donde la partícula es pequeña producen luz con longitud de onda corta, mientras que los que poseen partículas grandes producen luz de longitudes de onda más largas, por lo que se determinó que las partículas formadas al tener un coloración verde y azul eran partículas de pequeño tamaño.

Dependiendo de la composición del QD las propiedades también pueden variar, los QD de sulfuro de plata

(QDs-Ag₂S) se distinguen por sus propiedades promisorias, son materiales semiconductores de tipo n, no solubles en agua, tienen buena fotoestabilidad y alta intensidad de fluorescencia; tienen una brecha energética de 1,1 eV en su volumen, alto coeficiente de absorción y no presentan toxicidad. Presentan buenas propiedades catalíticas, optoelectrónicas y alta conducción eléctrica que junto a su nula toxicidad las convierten en buenas candidatas en aplicaciones biomédicas. Además, estos materiales se pueden funcionalizar para aumentar su biocompatibilidad, bioconjugarse y utilizarse en la construcción de biosensores [4].

Los estudios citotóxicos han demostrado que los QDs-Ag₂S no tienen toxicidad en términos de proliferación celular, apoptosis, necrosis y daño genético, ya que han sido buenos candidatos para el desarrollo de QD en aplicaciones biológicas. Se ha demostrado que el QDs-Ag₂S tiene un gran potencial para la obtención de imágenes in vivo, la detección de enfermedades y el diagnóstico de cáncer. Recientemente, se han realizado estudios sobre QDs-Ag₂S en pruebas de espectrometría de infrarrojo cercano como una prueba de imagen molecular de células vivas. Los resultados de esta investigación ha demostrado que los puntos cuánticos de Ag₂S en espectrometría infrarroja son atractivos para estudios médicos con alta eficiencia y biocompatibilidad [5].

V. CONCLUSIONES

Los materiales nanoestructurados pueden contribuir al desarrollo de tecnologías prometedoras que contribuyan a resolver problemáticas actuales de forma más eficiente y segura a los métodos actuales. Los puntos cuánticos debido a estas características, los puntos cuánticos tienen aplicaciones importantes como la energía solar, materiales biomédicos, tecnología superconductora, fabricaciones de dispositivos optoelectrónicos como sensores fluorescentes, biosensores, fotodetectores, amplificadores ópticos entre otras aplicaciones. Cada diferente función puede requerir diferentes parámetros y materiales, esto es algo que se debe tomar en consideración antes de realizar cualquier investigación.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a los profesores y a la Universidad Autónoma de Querétaro por el tiempo y esfuerzo dedicado para la realización de este verano de las ciencias así como el comité organizador por su dedicación y contribución a la difusión y desarrollo de temas científicos en México.

REFERENCIAS

- [1] C. P. Poole, F. J. Owens, F. J. (2007). Introducción a la nanotecnología, Reverte, 261, 2007.
- [2] W. C. Chan, D. J. Maxwell, X. Gao, R. E. Bailey, M. Han, S. Nie, S. Current Opinion in Biotechnology 13(1), 40 (2002).
- [3] B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, Introduction - Biomaterials Science: An Evolving, Multidisciplinary Endeavor Biomaterials Science, Academic Press, San Diego, California, 37, 2013.
- [4] P. Reiss, "Synthesis of semiconductor nanocrystals in organic solvents", in Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots, A. Rogach, Ed. Springer, pp. 35-72, 2008.
- [5] D.R. Askeland, P.P. Fulay, W.J. Wright, J. Hernández, Ciencia e ingeniería de materiales, Cengage Learning Mexico, D.F., 2, 2012.

DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS

Óscar Antonio Gutiérrez Pérez
 Universidad Autónoma de Querétaro
 Facultad de Química
 Cerro de las Campanas s/n,
 C.P. 76010, Querétaro, Querétaro
oscargutierrez.contacto@gmail.com

María Elena Villagrán Herrera
 Universidad Autónoma de Querétaro
 Facultad de Medicina
 Clavel No. 200, Prados de la Capilla
 C.P.76176, Querétaro, Querétaro
mevh@uaq.mx

Resumen — La enfermedad de Chagas es una infección parasítica, la cual es endémica en Latinoamérica, especialmente común en zonas rurales. Es producida por el protozoo *Trypanosoma cruzi*, el cual es transmitido por insectos hematófagos, particularmente los triatomas. En el presente trabajo se muestran los resultados del análisis del contenido intestinal de triatomas provenientes de Aguascalientes, la observación de placas histológicas de ratones enfermos de Chagas y una entrevista con una persona infectada. No se encontraron protozoarios en los triatomas, los cortes mostraron abundancia del parásito en forma de amastigotes y la entrevista fue ilustrativa respecto a la vida de una persona enferma, aunque limitada en pruebas cuantitativas. Se concluye que es necesario prestar mejores servicios de salud a la población rural.

Palabras clave — Amastigote, tripomastigote, Panales, enfermedad de Chagas

Abstract — Chagas' disease is a parasitic infection, endemic to Latin-American, particularly prevalent among rural communities. It is caused by *Trypanosoma cruzi*, a protozoon transmitted by hematophagous insects, more commonly triatomas. In the following article results for the following experiments are shown: the analysis of the intestinal content of a triatome from Aguascalientes, the observation of histological sections from an infected mouse and an interview with an infected person. No protozoa were found living inside the triatomas, mouse sections showed an abundance of amastigotes and the interview provided insight into the life of patient of Chagas' disease, but little quantitative information. It is concluded that better health services for rural communities are required.

Keywords — Amastigote, trypomastigote, Panales, Chagas' disease.

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas, o parasitemia americana, es una infección sistémica, crónica y parasítica causado por el protozoo *Trypanosoma cruzi*, el cual fue descubierto en la primera década del siglo XX por el médico brasileño Carlos Chagas (Coura, 2010). La mayoría de las infecciones ocurre por medio de la entrada al sistema circulatorio de las heces de vectores infectados pertenecientes a los géneros *Triatoma*, *Panstrongylus* y *Rhodnius*, aunque también es posible la transmisión por vía oral, transfusiones sanguíneas o trasplantes de órganos (Bern, 2015).

El periodo de incubación después de la transmisión por vectores es de 1 a 2 semanas. La fase aguda presenta síntomas inespecíficos como fiebre, hepatoesplenomegalia y linfocitosis atípica (Bern, 2015). En algunos casos, el sitio de inoculación es detectable, ya sea por la aparición de un nódulo subcutáneo (chagoma) o un edema periorbital unilateral (signo de Romaña). Una vez que la inmunidad celular controla la replicación del parásito, las personas pasan a la fase crónica, en donde el paciente se vuelve asintomático (Rassi et al, 2010).

Se han reconocido más de 150 especies de triatomas que fungen como vectores y más de 150 especies de mamíferos que son reservorios de *T. cruzi* (Rassi et al 2010). La distribución de estos vectores se extiende desde el sur de Estados Unidos hasta Chile y Argentina, habiendo en total 22 países que son endémicos a la parasitemia (Pérez-Molina et al, 2018).

La enfermedad de Chagas es prevalente en zonas rurales, en donde los vectores encuentran refugio dentro de hogares rudimentarios y la posibilidad de reinfección es alta. Sin embargo, la migración de personas infectadas hacia las ciudades ha hecho que se encuentre un número creciente de infecciones en medios urbanos y en ambientes fuera de la zona endémica de la enfermedad (Bern, 2015). Se estima que alrededor de 6 a 7 millones de personas en el mundo se encuentran infectadas con *T. cruzi*, la mayoría de ellas concentradas en América Latina, de las cuales 30 a 40 % han desarrollado o desarrollarán cardiomiopatías, patologías digestivas o ambos, derivados de la enfermedad (Pérez-Molina et al, 2018).

América Latina ha progresado en su control de la enfermedad, reduciendo el número de infectados de 18 millones en 1991 a 5.7 millones en 2010; no obstante, la enfermedad continúa siendo un problema prevalente en las zonas de menor desarrollo económico de los países latinoamericanos (Bern 2015). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad de Chagas es una de las 13 enfermedades tropicales menos atendidas, a pesar de la existencia de tratamientos efectivos contra la fase aguda de la infección y técnicas para la detección de la parasitemia (Rassi et al, 2010).

El presente reporte contiene una revisión bibliográfica de la información disponible actualmente respecto a la enfermedad de Chagas, la cual fue adquirida por medio de clases virtuales y complementada con la consulta de artículos de revisión y observaciones microscópicas de tejidos de órganos de ratones infectados con *T. cruzi*.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Clases virtuales

Los estudiantes recibieron clases de 2 horas de duración de parte de la Dra. responsable del proyecto de investigación de lunes a viernes durante el periodo de duración del Verano de la Ciencia. En ellas se discutió la epidemiología de la enfermedad, su desarrollo en modelo murino y humano, sus características clínicas, diagnóstico, tratamiento y control. Adicionalmente, se expusieron resultados obtenidos de experimentación con ratones infectados con cepas de *T. cruzi* endémico de México.

B. Incubación de triatomas

Se extrajeron dos triatomas de Calvillo, Aguascalientes, a los cuales se les alimentó con sangre humana. Se les contuvo en un recipiente plástico con un recubrimiento de papel filtro en el fondo y una tapa perforada para

permitir su respiración. Se les incubó por 24 horas, en oscuridad, a 37 °C y en presencia de alimento. Después de este periodo, se recortó la zona del recubrimiento de papel filtro en donde habían defecado y se le lavó con solución salina. Se tomó una muestra del líquido de lavado y se le analizó microscópicamente para la identificación de tripanosomas.

Se realizó una extracción del contenido intestinal por medio del suministro de presión regular en el abdomen de los triatomas y humedeciendo la ampolla rectal intermitentemente. El líquido fue evaluado nuevamente en el microscopio para la identificación de tripanosomas.

C. Valoración microscópica de tejidos infectados

Se proporcionaron preparaciones positivas de muestras histológicas de corazones de músculo cardíaco de ratones infectados con *T. cruzi*, las cuales habían sido teñidas por la técnica hematoxilina/eosina (H/E). Fueron analizadas bajo microscopio para el reconocimiento del tripanosoma en sus diferentes etapas de desarrollo, así como la formación de pseudoquistes.

D. Visita a Panales, Toluimán

Se realizó un viaje a la comunidad de Panales en Toluimán, Querétaro, en donde se visitó a una familia en la que algunos de sus integrantes habían presentado seropositividad a la enfermedad de Chagas. Se discutió con ellos el efecto que tiene en su vida el convivir con el vector de manera regular y los efectos en su salud que detectan como consecuencia de su infección.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Incubación de triatomas

De los dos triatomas con los que se trabajó, solo uno se alimentó, por lo que los resultados son representativos de ese individuo, exclusivamente. Tras realizar un análisis extensivo de la muestra a 4, 10 y 40 aumentos, se llegó a la conclusión de que el triatoma no se encontraba infectado con *T. cruzi*, pues no se identificó la presencia del protozooario en las muestras de sangre semidigerida. Lo único apreciable en la muestra, fueron células hemáticas. De haberse encontrado infectado, de acuerdo con el patrón de desarrollo observado en el parásito dentro del vector, se esperaría que tuviera la forma de tripomastigote, el cual se caracteriza por tomar una forma de “c” o de “u” en frotis, poseer un flagelo que ocupa una tercera parte de la longitud de su cuerpo y un cinetoplasto de gran tamaño (Walochnik & Duchên, 2016) (Fig. 1).

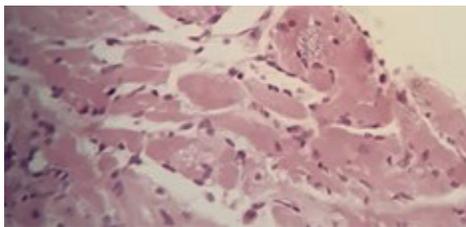
Fig. 1. T. cruzi en estado de tripomastigote a 10 x.



B. Valoración microscópica de tejidos infectados

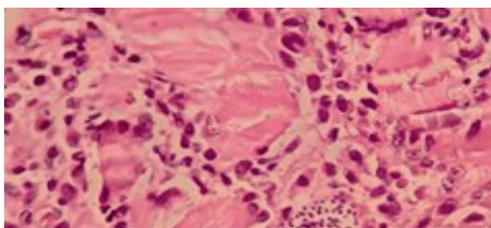
Los cortes histológicos presentados provenían de músculo cardíaco de ratones infectados. Como se puede observar (Fig. 2), existe una abundancia de tripanosomas en el tejido. Se puede apreciar que existen puntos en donde la concentración de protozoarios es mayor, esto ocurre debido a la reproducción del parásito y es el origen de los pseudoquistes característicos de la enfermedad (Mahmud et al, 2017).

Fig. 2. *T. cruzi* en forma de amastigote dentro de un pseudoquiste en músculo cardiaco de ratón a 10 x.



En la Fig. 3, se observan a mayor detalle los tripanosomas. Estos se encuentran en su forma de amastigotes, los cuales se distinguen por tener cuerpos ovalados y su carencia de flagelo. En esta etapa se reproducen por división binaria. Dentro de la célula hay algunos protozoarios que pasan a su forma tripomastigote; la acumulación del parásito puede causar la ruptura celular y la liberación del tripanosoma al flujo sanguíneo para continuar con el ciclo de infección (Walochnik & Duchên, 2016).

Fig. 3. *T. cruzi* en forma de amastigote en corazón de ratón a 40 x



C. Visita a Panales, Tolimán

En la visita a Panales, se tuvo la oportunidad de discutir con dos miembros de una familia expuesta al vector. Una adulta joven y una mujer de la tercera edad. De ellas dos, solo la mujer joven había sido diagnosticada con la enfermedad de Chagas. Debido a que el diagnóstico se realizó durante la etapa crónica del padecimiento, no es posible establecer una fecha concreta en la que fue infectada, pero se sabe que ha portado el parásito desde una edad temprana. De acuerdo con las observaciones realizadas por la doctora responsable de la investigación en visitas anteriores, se pensaba que la paciente padecía de mega vísceras; sin embargo, en el momento de la visita, la persona se encontraba en el séptimo mes de embarazo, por lo que no fue posible determinar cualitativamente si este era el caso.

Las afecciones gastrointestinales de la enfermedad de Chagas afectan predominantemente al esófago, colón o ambos (Bern, 2015). Durante la entrevista, la mujer que padecía la enfermedad de Chagas indicó que había padecido de periodos de constipación, lo cual es un síntoma indicativo de megacolon, por lo que es posible que este sea el órgano afectado (Rassi et al, 2010). Es necesario realizar estudios más detallados para realizar un diagnóstico con certeza.

Las afecciones gastrointestinales causadas por Chagas son menos comunes que la cardiomiopatía y son más frecuentes en el Cono Sur (Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil). Este patrón geográfico se ha explicado por la variación en genotipos de *T. cruzi* a lo largo de América (Bern, 2015). El desarrollo de mega vísceras por parte de la persona enferma podría ser indicativo de la presencia de una variante atípica de *T. cruzi* en la población de Panales, para corroborar este punto de especulación, sería necesario aislar al parásito, secuenciarlo y compararlo con los registros presentes del *T. cruzi* endémico del Cono Sur.

Se cuestionó a la mujer enferma sobre el estado de salud de su sistema cardiaco, preguntando sobre posibles problemas de agotamiento precoz o falta de energía general. La respuesta fue negativa, por lo que no se tuvo

evidencia suficiente para sugerir cardiomiopatía; no obstante, se estima que 20 a 30 % de las personas infectadas con *T. cruzi* desarrollan cardiomiopatía crónica de Chagas (Bern, 2015), por lo que se recomendó a la persona mantenerse vigilante respecto a cualquier irregularidad de esta naturaleza.

Finalmente, se discutió con ambas personas respecto al control que mantienen sobre la propagación de los vectores. Indicaron conocer a los triatomas y que la respuesta típica de la población es matarlos. Dijeron que eran prevalentes en los hogares construidos con materiales más sencillos, lo cual es consistente con lo indicado por la literatura (Mahmud et al, 2017). Según su experiencia, son más comunes alrededor de la zona donde los habitantes del hogar duermen, lo cual es acorde a los hábitos de alimentación nocturna de los insectos (Pérez-Molina et al, 2018). Afirmaron haber recurrido a los servicios de salud pública solicitando medicamentos, pero dijeron no haber recibido respuesta después de varios meses de espera.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La enfermedad de Chagas es un padecimiento que sigue siendo un problema de salud pública en América Latina. Su aislamiento relativo en poblaciones rurales ha servido para que el público general ignore su existencia. En este trabajo, se ha mostrado de manera breve el ciclo de vida del tripanosoma y las consecuencias que la enfermedad acarrea a sus portadores crónicos. Durante la elaboración de este proyecto, en particular la visita hacia la comunidad de Panales en Tolimán resultó evidente la necesidad de proveer diagnóstico eficiente y oportuno a la población rural para el diagnóstico de la enfermedad, así como la importancia de la concientización de la población respecto a las señales de la fase aguda de la infección.

La atención temprana de la enfermedad es crucial, ya que el mejor momento para tratarla es durante su fase aguda, pues se ha mostrado que el medicamento es capaz de revertir la seropositividad. Una vez entrada la fase crónica, el tratamiento se vuelve menos eficiente y los riesgos para el paciente incrementan significativamente.

Para la continuación del desarrollo de estos estudios, es fundamental dar seguimiento a los pobladores de la comunidad de Panales, elaborarles pruebas periódicas de detección del parásito y establecer una línea de comunicación eficiente con el sistema de salud para que los enfermos crónicos de la tripanosomiasis reciban el apoyo médico necesario.

V. AGRADECIMIENTOS

Quisiera extender mi agradecimiento a la Dra. Ma. Elena Villagrán por su disposición a compartir su conocimiento, su flexibilidad en el desarrollo de las actividades y su generosidad para conmigo y mis compañeras. Igualmente, agradezco a la familia de Panales, que nos recibió en su hogar y compartió sus experiencias con la enfermedad de Chagas.

REFERENCIAS

1. Coura, J. R., & Viñas, P. A. (2010). Chagas disease: a new worldwide challenge. *Nature*, 465(n7301_suppl), S6–S7. doi:10.1038/nature09221
2. Bern, C. (2015). Chagas' Disease. *New England Journal of Medicine*, 373(5), 456–466. doi:10.1056/nejmra1410150
3. Rassi, A., Rassi, A., & Marin-Neto, J. A. (2010). Chagas disease. *The Lancet*, 375(9723), 1388–1402. doi:10.1016/s0140-6736(10)60061-x
4. Pérez-Molina, J. A., & Molina, I. (2018). Chagas disease. *The Lancet*, 391(10115), 82–94. doi:10.1016/s0140-6736(17)31612-4
5. Walochnik, J., & Duchên, M. (2016). *Molecular Parasitology*. Springer-Verlag
6. Mahmud, R., Liam-Lim Y., & Amir, A. (2017). *Medical parasitology*. Springer International Publishing

NEUROCOGNICIÓN DEL LENGUAJE: RELACIÓN ENTRE CONTROL INHIBITORIO E IRONÍA VERBAL EN ADULTOS NEUROTÍPICOS

Abril Estefanía Domínguez Gómez
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Av. Universidad núm. 940 Ciudad Universitaria,
 Aguascalientes, Ags. México. C. P. 20131
abrildominguez.g98@gmail.com

María Magdalena Giordano Noyola
 Instituto de Neurobiología - UNAM
 Boulevard Juriquilla 3001,
 Juriquilla, Querétaro, 76230, México
giordano@unam.mx

Resumen— El control inhibitorio es una función ejecutiva, el cual, está implicado en el lenguaje, específicamente con sus aspectos pragmáticos, como lo es la ironía verbal. En el presente estudio se analizó la relación tanto cognitiva como neural entre el control inhibitorio y la ironía verbal. La muestra incluyó 29 adultos neurotípicos, los instrumentos utilizados fueron la prueba Gonogo, una tarea de identificación de ironía verbal, y un metanálisis. Los resultados mostraron que existe una correlación significativa entre una mayor capacidad de control inhibitorio y una clasificación más rápida de un enunciado irónico o literal. Mientras que la correlación no fue significativa cuando se asoció el puntaje en control inhibitorio y aciertos o errores en la identificación de los enunciados irónicos.

Palabras clave — control inhibitorio, ironía verbal, corteza cingulada.

Abstract — Inhibitory control is an executive function, in which pragmatic language is involved, particularly verbal irony. The cognitive and neural relationship between inhibitory control and verbal irony was analyzed in this research study. The sample included 29 neurotypical adults, the instruments used were the Gonogo test, a verbal irony identification task, and a randomized meta-analysis. The main results describe a significant correlation between a better capacity for inhibitory control and a faster classification of an ironic or literal statement but the correlation between inhibitory control score and the identification of ironic statements (rights and wrongs) was not significant.

Keywords — Inhibitory control, verbal irony, cingulate cortex.

I. INTRODUCCIÓN

El control inhibitorio es una habilidad que permite controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos y / o las emociones(1) y se encarga de suprimir una respuesta prepotente incorrecta para generar una respuesta correcta, pero menos automática.(2) A su vez el control inhibitorio forma parte de las funciones ejecutivas, las cuales son un conjunto de capacidades que hacen que el pensamiento se transforme en las diferentes acciones necesarias para funcionar de forma organizada, flexible, y eficaz (3). Estudios en Resonancia Magnética funcional en adultos, señalan que la corteza cingulada se relaciona con el control inhibitorio (4), específicamente la corteza cingulada anterior dorsal se considera una de las estructuras centrales responsable de la capacidad de controlar los impulsos e inhibir una respuesta anticipada (5). La corteza cingulada es una región anatómica de la corteza cerebral que tiene múltiples funciones. Se ha demostrado actividad en la corteza cingulada posterior relacionada con el procesamiento del lenguaje pragmático (6), y en funciones más específicas como la comprensión de la ironía verbal (7). Se define a la ironía verbal como una forma lenguaje figurado que comunica lo contrario de lo que se dice (8) y un aspecto clave para la interpretación exitosa de la ironía son las funciones ejecutivas, dentro de las cuales, el control inhibitorio está implicado en la interpretación de la ironía porque para acceder a la interpretación irónica de un enunciado en particular, un oyente puede necesitar suprimir la interpretación literal del mismo enunciado (9). En tal sentido, en el presente estudio se busca analizar la relación tanto cognitiva como neural entre el control inhibitorio y la ironía verbal.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

I.FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La pragmática es un componente del lenguaje. Dentro de la pragmática, se encuentra la ironía verbal, en la cual, intervienen las funciones ejecutivas como un elemento para que se pueda comprender. Dentro de las funciones ejecutivas tenemos el control inhibitorio, el cual puede influir en la interpretación de la ironía verbal. Por lo anterior, y más la falta de información sobre la relación tanto cognitiva como neural entre el control inhibitorio como función ejecutiva para favorecer la comprensión de la ironía verbal, se realiza una relación entre los puntajes obtenidos en tareas de control inhibitorio e ironía verbal en sujetos neurotípicos para identificar si una mayor habilidad en el control inhibitorio condiciona una mejor capacidad de identificación de la ironía. Además, se analiza un área cerebral, que se relaciona tanto con tareas de control inhibitorio como de ironía verbal.

2. TIPO DE ESTUDIO

El enfoque del estudio es de tipo cuantitativo, con alcance y diseño descriptivo, con temporalidad transversal de tipo experimental.

3. PARTICIPANTES

La investigación contó con 29 participantes, de los cuales 15 eran mujeres y 14 hombres. La media de edad fue de 26.62 años (sd 5.8) con un rango que va desde los 18- 45 años. La escolaridad mínima requerida fue de licenciatura, la lateralidad manual se midió con la prueba de lateralidad manual de Edimburgo, y todos los sujetos eran diestros. Los sujetos reportaron no tener antecedentes psiquiátricos o neurológicos.

4. INSTRUMENTOS

1) Pruebas psicométricas:

Para la evaluación de control inhibitorio se utilizó el Sistema de Construcción de Experimentos en Psicología (PEBL) es un programa que cuenta con el experimento de Go/No-Go, el cual, mediante una tarea evalúa la

inhibición de la respuesta motora, en donde ante ciertos estímulos debe ser ejecutada o inhibida (10). Para la evaluación de ironía verbal se realizó una prueba mientras el sujeto estaba dentro de un Resonador GE, 3 Tesla, antena de 32 canales. La prueba consistió en presentarle un contexto en la pantalla (aproximadamente 14-20 seg.), 3-6 seg. después le apareció una frase por un tiempo de 2 segundos, y posteriormente se les permitió que clasificaran la frase, las opciones eran: ironía, literal, mentira o absurda. Se registró el tiempo que les tomó clasificar la frase, si su clasificación fue correcta o incorrecta y se tomaron imágenes anatómicas (T1), imágenes de resonancia magnética funcional en estado de reposo, e imágenes de resonancia magnética funcional durante la realización de la prueba.

2) Metanálisis:

El metanálisis sobre regiones cerebrales que presentan una actividad consistente respecto a control inhibitorio se realizó de forma automatizada por medio del sitio web Neurosynth.

4. PROCEDIMIENTO

Después de la aprobación y difusión del proyecto, se obtuvo la muestra de participantes que contaban con las características necesarias, se les informó sobre el objetivo de la investigación, de la confidencialidad del manejo de los resultados obtenidos, y se programaron dos sesiones para aplicación de pruebas, una presencial y otra virtual. La aplicación de la prueba Gonogo se realizó de forma virtual, por medio de la plataforma zoom, al compartir pantalla y ceder el control al participante, el cual, realizó la tarea de forma remota. Para la prueba de ironía verbal, se citó a los participantes de forma individual en el campus, y se le aplicó la prueba. Para el metanálisis sobre regiones cerebrales que presentan una actividad consistente respecto a control inhibitorio, se ingresó al sitio web Neurosynth y en el apartado de “term-based se buscó “inhibitory control” y se generó el metanálisis automatizado.

5. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados fueron analizados con Rstudio, con la versión R para Windows 4.1.0. En donde se generaron las medidas de tendencia central y dispersión. Por otra parte, se utilizó la correlación de Pearson con corrección de Bonferroni, para medir la relación entre las variables cuantitativas de las pruebas aplicadas y su representación fue por medio de un gráfico de matriz de correlación. En lo que respecta, Neurosynth se realizó un metanálisis automatizado de 143 estudios.

III. RESULTADOS

1. GONOGO

Los participantes varones obtuvieron una media de aciertos ante la prueba de Gonogo de 307.7 (ds 13.3). Las mujeres obtuvieron una media de 311.9 (ds 6.0). La media de la muestra en general fue de 309.7 (ds 10.5).

2. IRONÍA VERBAL

Se analizaron 4 variables de interés para el proyecto las cuales se muestran en tabla 1 juntos con resultados obtenidos. La correlación entre las variables se encuentra en la figura 1, donde se observa en tonos más oscuros aquellas que tienen correlaciones positivas, y en tonos más claros las correlaciones negativas. Los asteriscos indican el nivel de significancia que existió en la correlación, siendo la significancia de .001 cuando hay 3 asteriscos, .01 con 2 asteriscos y .05 con 1 asterisco. Respecto a las variables de interés con una correlación significativa: entre Gonogo e ironía tiempo de respuesta, hay una correlación negativa moderada. Esto quiere decir que entre más altos los resultados en la prueba de Gonogo, los resultados en ironía tiempo de respuesta son más bajos. Y

entre Gonogo y literal tiempo de respuesta, hay una correlación negativa moderada de igual forma. Por lo tanto, entre más altos los resultados en la prueba de Gonogo, los resultados literal tiempo de respuesta son más bajos. Lo anterior quiere decir que los sujetos que detectaron más rápidamente la ironía tuvieron resultados más altos en la prueba de control inhibitorio, entonces existe una asociación significativa entre una mayor capacidad de control inhibitorio y una clasificación más rápida de un enunciado como irónico o literal. Sin embargo, los resultados arrojados en la prueba de control inhibitorio y los obtenidos en las pruebas de clasificación correcta de enunciados irónicos y literales no tienen una correlación significativa, por lo tanto, un puntaje más alto en pruebas de control inhibitorio no se asocia a un puntaje más alto en pruebas de ironía verbal.

3. METANÁLISIS DE REGIONES CEREBRALES CON ACTIVIDAD CONSISTENTE RESPECTO A CONTROL INHIBITORIO.

De los resultados obtenidos en el metanálisis, la región cerebral de interés seleccionada fue la corteza cingulada, específicamente en la coordenada: X: 4 y: 34 z: 16, siendo en esta zona el puntaje Z de 4.9, la cual, se muestra en la figura 2 en los planos sagital, coronal y transversal.

Tabla 1

Prueba	Media	Desviación estándar
Ironía Aciertos	9.31034483	5.02922494
Literal Aciertos	11.4827586	3.08939071
Ironía Tiempo de respuesta	2.10517241	0.81311843
Literal Tiempo de respuesta	2.10931034	0.82772895

Figura 1

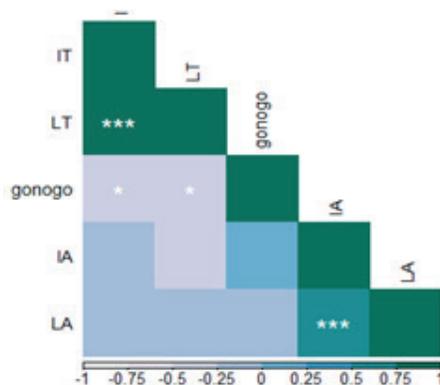
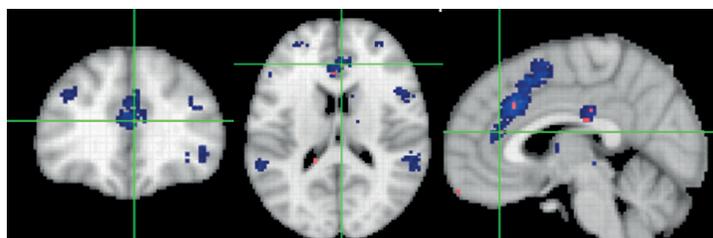


Figura 2



IV. DISCUSIÓN

El control inhibitorio como menciona Zajaczkowska M, está implicado en la interpretación de la ironía porque para acceder a la interpretación irónica de un enunciado, un oyente puede necesitar suprimirla interpretación literal del mismo enunciado (9) por lo tanto, en los sujetos que su capacidad de control inhibitorio es mayor, les resulta más sencillo y rápido poder identificar un enunciado irónico. Los resultados mostraron que existe una asociación significativa entre una mayor capacidad de control inhibitorio y una clasificación más rápida de un enunciado como irónico o literal, por lo tanto, se concluyó que existe una relación cognitiva entre ambas funciones, debido a que, al observar el análisis de las pruebas realizadas en los participantes, una mayor capacidad de control inhibitorio permite, junto con otras funciones ejecutivas que se integran, que el tiempo en identificar un enunciado irónico sea más corto. Por otro lado, los resultados mostraron que la correlación no fue significativa cuando se asoció el puntaje en control inhibitorio y aciertos o errores en la identificación de los enunciados irónicos. No podemos concluir una relación entre una mayor capacidad de control inhibitorio y una mejor de identificación de la ironía verbal, a pesar, de que la asociación si sea significativa cuando se habla de la variable tiempo.

La relación entre control inhibitorio e ironía verbal, no solo se compone de aspectos cognitivos, sino también comparten un área neural. Acorde a los resultados del Metanálisis realizado en Neurosynth, la corteza cingulada presenta actividad consistente en el control inhibitorio y en lo que respecta a la ironía verbal, no se pudieron analizar las imágenes obtenidas durante la prueba en el resonador por problemas técnicos y falta de tiempo, sin embargo, existen otros estudios que señalan que la corteza cingulada, específicamente corteza cingulada posterior presenta un aumento en su actividad BOLD ante tareas relacionadas con la comprensión de la ironía verbal (10).

V. CONCLUSIÓN

Podemos confirmar que el control inhibitorio tiene un papel importante como función ejecutiva en la comprensión de la ironía verbal, la cual a su vez es un componente significativo en el lenguaje, específicamente en los aspectos pragmáticos del mismo, y el entendimiento de las relaciones que existen en este, permite que haya una mayor comprensión del lenguaje tanto en sus componentes fisiológicos como en los patológicos. La no significación en la asociación entre puntajes altos en Gonogo y la elección correcta del enunciado irónico se puede deber a múltiples factores, como el tamaño de la muestra, la modalidad de aplicación de la prueba, etc. así que se considera importante para futuras investigaciones un tamaño de muestra más representativo y más investigación en el campo del lenguaje pragmático y como los elementos que lo constituyen dependen entre sí.

VI. RECONOCIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al Instituto de Neurobiología de la UNAM y a la Dra. Magda Giordano Noyola por permitirme realizar este verano de investigación con ellos, a mi universidad (UAA) por el apoyo otorgado, así como a Elizabeth Valles por su paciencia, tiempo, y todo el aprendizaje brindado durante el verano.

REFERENCIAS

1. Diamond A. Executive Functions. *Annu Rev Psychol* [Internet]. 2012 [citado el 18 de julio de 2021];64:135–68. Disponible en: www.annualreviews.org
2. Ebitz RB, Hayden BY. Dorsal anterior cingulate: A Rorschach test for cognitive neuroscience. *Nat Neurosci*. el 1 de octubre de 2016;19(10):1278–9.
3. Barroso y Martín J, León Carrión J. Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. Vol. 55, *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*. 2002. p. 27–44.

4. MacDonald AW, Cohen JD, Andrew Stenger V, Carter CS. Dissociating the role of the dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex in cognitive control. *Science*. 2000;288(5472):1835–8
5. Petersen SE, Posner MI. The attention system of the human brain: 20 years after. *Annu Rev Neurosci*. 2012;35:73–89.
6. Powell JL, Furlong J, de Bézenac CE, O’Sullivan N, Corcoran R. The Pragmatics of Pragmatic Language and the Curse of Ambiguity: An fMRI Study. *Neuroscience*. 2019;418:96–109.
7. Filik R, Turcan A, Ralph-Nearman C, Pitiot A. What is the difference between irony and sarcasm? An fMRI study. *Cortex*. 2019;115:112–22.
8. Grice PH. Logic and conversation. P. Cole & J. L. Morgan, editor. New York: Academic press; 1975. 41–58 p.
9. Zajackowska M, Abbot-Smith K. “Sure I’ll help—I’ve just been sitting around doing nothing at school all day”: Cognitive flexibility and child irony interpretation. *J Exp Child Psychol*. 2020;199.
10. Ramos Galarza CA, Guevara Vega ME, Bolaños Pasquel M, Ramos Galarza D. Adaptación y estudio descriptivo del experimento Simon en una muestra de estudiantes ecuatorianos. *Wimb Lu*. 2015;10(2):55–65.
11. Yarkoni T, Poldrack R, Nichols T, Van Essen D and Wager T. NeuroSynth: a new platform for large-scale automated synthesis of human functional neuroimaging data. *Front. Neuroinform. Conference Abstract: 4th INCF Congress of Neuroinformatics*. [Internet] 2011 [citado el 16 de agosto de 2021] doi: 10.3389/conf.fninf.2011.08.00058.

PAPEL DEL RECEPTOR DE COLECISTOQUININA TIPO 2 (CCKR-2) EN LA ACTIVIDAD ANTICIPATORIA AL ALIMENTO

Isabel Méndez Hernández
Instituto de Neurobiología UNAM
Campus UNAM 3001, 76230 Juriquilla, Querétaro, Qro.
isabelcm@unam.mx

Julio César Rangel Talamantes
Benémerita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Facultad de Médico Cirujano
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
juliocrangelt@gmail.com / al188510@edu.uaa.mx

Resumen — Los ritmos circadianos son el resultado de la interacción de los relojes moleculares y las señales ambientales, como los ciclos de luz-oscuridad y los ciclos de alimentación-ayuno. Diversas investigaciones han demostrado que el ritmo circadiano se resincroniza en roedores alimentados con desafíos metabólicos, como dietas hiper/hipocalóricas y sometidos a protocolos de alimentación con restricción de tiempo. En este trabajo se propone el posible papel de la neurohormona colecistoquinina (CCK) en el despliegue de la actividad anticipatoria al alimento mediante la activación del receptor de colecistoquinina tipo 2 (CCK2R), involucrado en funciones ansiogénicas. Se propone comparar los efectos de la ausencia del CCK2R en dos protocolos de alimentación (hipo y normocalórico) con restricción de tiempo en un modelo knock out para este receptor.

Palabras clave — colecistoquinina, actividad anticipatoria al alimento, receptor de colecistoquinina tipo 2.

Abstract — Circadian rhythms are the product of the interaction of molecular clocks and environmental signals, such as light-dark cycles and eating-fasting cycles. Several studies have demonstrated that the circadian rhythm is re-synchronized in rodents fed under metabolic challenges, such as hyper or hypocaloric diets and subjected to time-restricted feeding protocols. In this work the possible role of the neurohormone cholecystokinin (CCK) in the food anticipatory activity is proposed, by activating the cholecystokinin type 2 receptor (CCK2R), which is involved in anxiogenic functions. It is proposed to compare the effects of two time-restricted feeding protocols (hypo and normocaloric) in wild type and CCK2R knock out models.

Keywords — Cholecystokinin, food anticipatory activity, cholecystokinin type 2 receptor.

I. INTRODUCCIÓN

Los ritmos biológicos son adaptaciones de los organismos vivos a su medio ambiente que influyen a diversas funciones biológicas. Un tipo particular de ritmos biológicos lo constituyen los ritmos circadianos como el ciclo sueño-vigilia, el ciclo de alimentación-ayuno o el perfil de secreción de algunas hormonas a lo largo de las 24 horas, demostrando la estrecha interacción entre diversos procesos metabólicos y hormonales con la ritmicidad circadiana. (1)

Un aspecto de especial interés en la interacción entre el sistema circadiano y la nutrición, es el rol que tiene la alimentación como factor sincronizador relevante de los ritmos circadianos. (1) La disponibilidad de alimentos puede actuar como una señal de tiempo predominante para la sincronización circadiana, incluso cuando el reloj maestro ubicado en el núcleo supraquiasmático no es funcional, lo que indica la existencia de una estrategia fisiológica alternativa para medir el tiempo biológico, independiente de la estimulación fótica. Este sistema de tiempo, conocido como oscilador sincronizador por alimentos se activa en respuesta a una variedad de protocolos de restricción temporal en los que el acceso al alimento se limita a unas pocas horas cada día. Además, un sello distintivo asociado con la restricción alimentaria es la aparición de un brote característico de actividad locomotora que precede a la presentación de alimentos, conocido como actividad anticipatoria al alimento. (2)

II. MARCO TEÓRICO

LA ACTIVIDAD ANTICIPATORIA AL ALIMENTO

La actividad anticipatoria al alimento incluye cambios conductuales y fisiológicos anticipatorios a la llegada de la comida cuando esta se restringe en el tiempo, generando un estado catabólico. La influencia circadiana es bien reconocida en este fenómeno, pues se identifica aún en condiciones ambientales constantes y cuando el tiempo de acceso diario al alimento cambia, la actividad de anticipación al alimento muestra ciclos alineados con los tiempos de alimentación. (1) Además de la actividad locomotora, la anticipación ocurre en otros parámetros fisiológicos, hormonales y metabólicos como aumento en la temperatura corporal, liberación de corticosterona y aumento de ácidos grasos libres. (3)

Cabe resaltar que no se ha relacionado la actividad anticipatoria al alimento con la ansiedad, aún cuando se observa en los modelos animales previo a la llegada del alimento. La ansiedad se define como la respuesta adaptativa de un sistema de alarma que prepara a un organismo a contener contra un peligro potencial (4). Bajo condiciones normales, los síntomas de la ansiedad son imperceptibles, pero cuando hay un estímulo fijo, como pudiera ser el caso de la privación al alimento, el ser vivo experimenta una sensación de inquietud y aprehensión que se acompaña de un aumento en la vigilancia del entorno, dificultad para concentrarse, un aumento de la tensión muscular y de numerosos síntomas autonómicos, fenómenos que ocurren en la actividad anticipatoria al alimento.

Aunque no se ha identificado el centro anatómico regulador (u oscilador) del reloj circadiano sincronizado por alimento, se sabe que las señales nutricionales de la periferia como liberación de ácidos grasos libres, los cuerpos cetónicos y diversas hormonas transmiten información sobre el estado de alimentación y el estado metabólico de la periferia al sistema nervioso central (3). Estos mensajes nutricionales de los órganos periféricos constituyen entradas sincronizadas para este sistema de cronometraje específico. En esta propuesta de investigación se pretende demostrar el papel de la colecistoquinina (CCK) como mensajero periférico y su receptor tipo 2 como una parte de señales concertadas que dan origen a la actividad anticipatoria al alimento.

LA COLECISTOQUININA

La colecistoquinina (CCK) es uno de los neuropéptidos más abundantes, presentes en cantidades de microgramos en el cerebro. (5) que es secretada por células enteroendocrinas (células I) localizadas en la mucosa del duodeno, yeyuno e íleon proximal como respuesta a la presencia de ácidos grasos libres y proteínas, así como por neuronas especializadas en el plexo mientérico y el hipotálamo. (6)

Esta hormona se sintetiza como un polipéptido prepro-CCK de 115 aminoácidos que se escinde postraducionalmente con ayuda de la endopeptidasa 24:11 para generar a las otras isoformas (7). La isoforma de 33 aminoácidos (CCK-33), secretada en el intestino delgado de humanos es la más conocida (8), pero existen otras isoformas como CCK-8 y CCK-58. La CCK-58 es la forma circulante más grande de la hormona en humanos, ratas y perros. (6) La CCK-8 es el fragmento más pequeño con actividad biológica completa, además es la única isoforma producida por el hipotálamo (5) y por ende es la única forma en el sistema nervioso central, mientras que CCK-33, CCK-8 y CCK-58 son las producidas a nivel periférico, como se muestra en la figura 1. (9)

La CCK realiza numerosas funciones reguladoras en el intestino y el cerebro. En el sistema gastrointestinal, la CCK se ha relacionado con el vaciamiento y la distensión gástrica, la contracción de la vesícula biliar, la secreción pancreática y la motilidad intestinal. En el sistema nervioso, la CCK juega un papel en la ansiedad y la saciedad(6),(tabla 1).

LOS RECEPTORES DE COLECISTOQUININA

La CCK realiza sus numerosas funciones al unirse a sus receptores ubicados en los órganos diana. Se han identificado dos receptores diferentes: CCKR-1 y CCKR-2 (anteriormente conocidos como receptores CCK-A “Alimentary” y CCK-B “Brain”, respectivamente). Los receptores CCKR-1 están presentes principalmente en el tracto gastrointestinal, el plexo mientérico y las aferencias vagales, mientras que los CCKR-2 se expresan predominantemente en el cerebro(6). La ubicación anatómica precisa de estos dos tipos de receptores proporciona sustratos morfológicos para muchas de las diversas funciones atribuidas a la CCK neural, que incluyen alimentación, saciedad, control neuroendocrino y ansiedad, (tabla 1). (5)

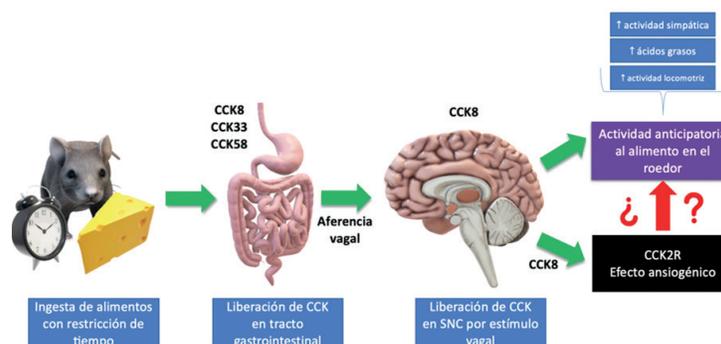
Los efectos inhibidores de la alimentación están mediados a través de interacciones con CCKR-1 (13), mientras que el CCKR-2 son los implicados en funciones ansiogénicas, (14)(figura 1).

Dado que el CCKR-2 desempeña funciones ansiogénicas, que su activación es mediante hormonas producidas en el tracto digestivo, que está presente en el sistema nervioso central, y que su liberación es regulada por los ácidos grasos libres, se propone que su activación contribuye a la promoción de la actividad anticipatoria al alimento.

TABLA 1. Tipos de receptores de CCK descritos en la literatura, con su localización y funciones más características. (7,10–12)

RECEPTOR	LOCALIZACIÓN	FUNCIÓN
CCKR-1	"Periféricos": páncreas, vesícula biliar, mucosa gástrica e intestino y algunas estructuras del SNC (nervio vago, hipotálamo, núcleo del tracto solitario, área postrema, retina)	Estimula contracción de vesícula biliar, aumento de secreción exocrina del páncreas, efecto anorexígeno a corto plazo y disminución de la motilidad gástrica.
CCKR-2	"SNC": Hipotálamo dorsomedial, tallo cerebral (sustancia gris periacueductal), nervio vago, retina, mucosa gástrica y células inmunes (monocitos y linfocitos T)	Ansiogénesis. Algunas funciones digestivas, a excepción de producir saciedad.

FIGURA 1. Propuesta de investigación.



Los efectos inhibidores de la alimentación están mediados a través de interacciones con CCKR-1 (13), mientras que el CCKR-2 son los implicados en funciones ansiogénicas, (14)(figura 1).

Dado que el CCKR-2 desempeña funciones ansiogénicas, que su activación es mediante hormonas producidas en el tracto digestivo, que está presente en el sistema nervioso central, y que su liberación es regulada por los ácidos grasos libres, se propone que su activación contribuye a la promoción de la actividad anticipatoria al alimento.

II. HIPOTÉISIS

En modelos de ratas knock out del CCKR-2 se producirá la disminución o ausencia de la actividad anticipatoria al alimento inducida por restricción temporal de alimento en comparación a las ratas control.

OBJETIVO GENERAL

Analizar si CCKR-2 contribuye al despliegue de la actividad anticipatoria del alimento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Investigar si la expresión de CCK hipotalámica e intestinal se sincroniza por la restricción temporal de alimento.
- 2) Determinar si la actividad anticipatoria al alimento se asocia con ansiedad. Y
- 3) Dilucidar si el CCKR-2 participa en el despliegue de la actividad anticipatoria al alimento.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Animales experimentales

Se usarán ratones de laboratorio *mus musculus* para el experimento, que se mantendrán en ciclos de luz-oscuridad de 12:12h (luces encendidas a las 08:00 h y apagadas a las 20:00 h) y a temperatura constante ($22 \pm 1^\circ \text{C}$). Se alojarán individualmente para registrar su actividad locomotora o se mantendrán en grupos de 4 en jaulas acrílicas transparentes (40 x 50 x 20 cm) para el análisis metabólico y molecular. Todos los grupos recibirán alimento y agua ad libitum durante 1 semana de habituación, para asignarse al azar a grupos de alimentación con restricción de tiempo. Los ratones KO para el CCK2R homocigotos se obtendrán de la Universidad La Trobe (Melbourne, Australia), de una colonia desarrollada mediante la selección de genes como previamente se ha descrito. (15)

Diseño experimental

Los ratones se asignarán aleatoriamente a uno de los 6 grupos que se muestran en la figura 2. Después de 3 se-

manas, deberán de ser sometidos a eutanasia por decapitación 4 animales por grupo cada 3 h en un ciclo día-noche de 24 h. Los animales deberán de ser manipulados de acuerdo con la Guía Institucional para el Cuidado y Uso de Animales en Experimentación Biomédica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y estándares para la investigación de ritmos biológicos. (2,10) didas de ingesta alimentaria

Medición de ansiedad

Para determinar si la actividad anticipatoria al alimento se asocia a ansiedad y de ser el caso, ocasionada por el receptor de CCK tipo 2, el parámetro para su evaluación será el laberinto elevado en cruz (modelo de respuesta no condicionada) un día por semana, cada 2 horas, con 2 ratones de cada grupo. (16)

Medición de la actividad locomotora

La actividad locomotora se registrará empleando un sistema de detección de movimiento basado en un cruce de detección de luz infrarroja registrados por una computadora cada 10 minutos (celda de contenedor). Cada interrupción del haz se considerará como un evento único. Los datos de la actividad locomotora se analizarán a través de actogramas de doble trazado y formas de onda promedio utilizando el software Actiview V. (2)

Medidas de ingesta alimentaria y peso corporal

El peso corporal se cuantificará para todos los grupos una vez a la semana a la misma hora. El consumo de alimentos se medirá pesando la comida antes y después de la restricción alimentaria y en los grupos ad libitum una vez al día a la misma hora. El rendimiento metabólico se analizará individualmente en jaulas metabólicas mediante calorimetría indirecta. Para el análisis, se utilizarán dos ratones de cada grupo para medir el coeficiente respiratorio y el gasto de energía cada 20 minutos durante 3 días después de 2 días de habituación.

Medición del peso de los órganos

Al final de la investigación, se diseccionará y pesará el tejido adiposo retroperitoneal, tejido adiposo genital, tejido adiposo visceral, estómago, asas intestinales, hígado, corazón y riñón para analizar si hay influencia de la restricción calórica en el pesaje.

Medición de la expresión de cck en el hipotálamo

Para determinar si existe ritmicidad y/o sincronización por la restricción temporal al alimento en la liberación de CCK del hipotálamo, se evaluará sacrificando 4 animales por grupo cada 3 horas durante un período de 24 horas al final del experimento con la técnica Western Blot en homogenizado de tejido. (17)

FIGURA 2. Representación del diseño experimental con los 6 grupos de modelos. AL: ratones alimentados ad libitum; NCT: ratones con aumento progresivo de la ingesta de calorías para lograr una alimentación con restricción de tiempo (8 horas) normocalórica; HCT: alimentación hipocalórica sostenida restringida en el tiempo (6 horas).



Medidas de ingesta alimentaria y peso corporal

El peso corporal se cuantificará para todos los grupos una vez a la semana a la misma hora. El consumo de

alimentos se medirá pesando la comida antes y después de la restricción alimentaria y en los grupos ad libitum una vez al día a la misma hora. El rendimiento metabólico se analizará individualmente en jaulas metabólicas mediante calorimetría indirecta. Para el análisis, se utilizarán dos ratones de cada grupo para medir el coeficiente respiratorio y el gasto de energía cada 20 minutos durante 3 días después de 2 días de habituación.

Medición del peso de los órganos

Al final de la investigación, se diseccionará y pesará el tejido adiposo retroperitoneal, tejido adiposo genital, tejido adiposo visceral, estómago, asas intestinales, hígado, corazón y riñón para analizar si hay influencia de la restricción calórica en el pesaje.

Medición de la expresión de cck en el hipotálamo

Para determinar si existe ritmicidad y/o sincronización por la restricción temporal al alimento en la liberación de CCK del hipotálamo, se evaluará sacrificando 4 animales por grupo cada 3 horas durante un período de 24 horas al final del experimento con la técnica Western Blot en homogenizado de tejido. (17)

Medición de cck y cortisol en el plasma

La utilidad de esta medición será para determinar si existe ritmicidad y/o sincronización en su liberación. Todos los días, se seleccionarán aleatoriamente 4 ratas de cada grupo experimental para la medición. Se obtendrá la sangre de los animales cada 3 horas para medir el perfil a lo largo de las 24 horas. Se hará con un kit de electroinmunoensayo (E.I.A.). El kit se obtendrá de la siguiente liga: <https://www.sigmaaldrich.com/MX/es/product/sigma/rab0039>. (18)

IV. RESULTADOS

Este reporte es el resultado de la investigación bibliográfica durante mi estancia de investigación en el 21º Verano de la ciencia de la Región Centro. A partir de la recolección de información, se hicieron actividades de escritura y presentaciones de una propuesta novedosa para plantear el posible papel de la CCK en la generación de la actividad anticipatoria al alimento producida por la restricción temporal de alimento, a través de CCKR-2.

V. CONCLUSIONES

Considero que participar en el Verano de la Ciencia es una gran oportunidad para los estudiantes que están interesados en el campo de la investigación, puesto que además de desarrollar nuestro pensamiento inductivo e hipotético-deductivo, nos enseña a identificar problemas o situaciones que requieren de una explicación. Sin duda alguna, lo que me llevo de mi estancia es la habilidad para la búsqueda de información y un pensamiento crítico más desenvuelto que me servirá para los próximos proyectos de investigación.

VI. RECONOCIMIENTO

Agradezco a la Dra. Isabel Méndez Hernández por su guía y ayuda durante esta investigación, esperando volver a coincidir en el futuro para la realización de dicho trabajo.

REFERENCIAS

1. Nutr RC. Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. Artículo de Revisión / Review Article. 2019;46(6):783–91.
2. García-Gaytán AC, Miranda-Anaya M, Turrubiate I, López-De Portugal L, Bocanegra-Botello GN, López-Is-las A, et al. Synchronization of the circadian clock by time-restricted feeding with progressive increasing calorie intake. Resemblances and differences regarding a sustained hypocaloric restriction. Sci Rep. 2020;10(1):1–17.
3. Challet E, Mendoza J, Dardente H, Pévet P. Neurogenetics of food anticipation. Eur J Neurosci. 2009;30(9):1676–87.

4. Heinze G. Dónde y cómo se produce la ansiedad: sus bases biológicas. 2003;16–28.
5. Vázquez-León P, Campos-Rodríguez C, Gonzalez-Pliego C, Miranda-Páez A. Differential effects of cholecystokinin (CCK-8) microinjection into the ventrolateral and dorsolateral periaqueductal gray on anxiety models in Wistar rats. *Horm Behav* [Internet]. 2018;106(October):105–11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2018.10.003>
6. Dockray GJ. Cholecystokinin. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2012;19(1):8–12.
7. Reeve JR, McVey DC, Bunnett NW, Solomon TE, Keire DA, Ho FJ, et al. Differences in receptor binding and stability to enzymatic digestion between cck-8 and cck-58. *Nursing (Lond)*. 1995;25(3):50–5.
8. Matter DRY, In I. Un acercamiento a la relación de las hormonas gastrointestinales con el consumo de alimento en rumiantes.pdf. 2011;1.
9. Denecke H, Meyer F, Feldkamp J, Fritzen R, Pietrowsky R. Repetitive intranasal administration of cholecystokinin potentiates its central nervous effects. *Physiol Behav*. 2004;83(1 SPEC. ISS.):39–45.
10. Chen H, Kent S, Morris MJ. Is the CCK2 receptor essential for normal regulation of body weight and adiposity? *Eur J Neurosci*. 2006;24(5):1427–33.
11. Horinouchi Y, Akiyoshi J, Nagata A, Matsushita H, Tsutsumi T, Isogawa K, et al. Reduced anxious behavior in mice lacking the CCK2 receptor gene. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2004;14(2):157–61.
12. Shimazoe T, Morita M, Ogiwara S, Kojiya T, Goto J, Kamakura M, et al. Cholecystokinin A receptors regulate photic input pathways to the circadian clock. *FASEB J*. 2008;22(5):1479–90.
13. Bi S, Moran TH. Actions of CCK in the controls of food intake and body weight: Lessons from the CCK-A receptor deficient OLETF rat. *Neuropeptides*. 2002;36(2–3):171–81.
14. Wang H, Wong PTH, Spiess J, Zhu YZ. Cholecystokinin-2 (CCK2) receptor-mediated anxiety-like behaviors in rats. *Neurosci Biobehav Rev*. 2005;29(8):1361–73.
15. Nagata A, Ito M, Iwata N, Kuno J, Takano H, Minowa O, et al. G protein-coupled cholecystokinin-B/gastrin receptors are responsible for physiological cell growth of the stomach mucosa in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1996;93(21):11825–30.
16. Polanco LA, Vargas-Irwin C, Góngora ME. Modelos animales: Una revisión desde tres pruebas utilizadas en ansiedad. *Suma Psicol*. 2012;18(2):141–8.
17. Hirano S. Chapter 6: Chapter 6 Instructions. *NanotoxicityMethods Protoc Methods Mol Biol*. 2012;926(6):87–97.
18. Otero González AJ. Inmunoensayos enzimáticos para detectar agentes infecciosos o sus productos: algunos diseños y aplicaciones. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2010;62(3):167–79. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602010000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602010000300002&lang=es

ALTERACIONES CARDIACAS EN MODELO DE RATÓN POR CEPAS DE *TRYPANOSOMA CRUZI*, OBTENIDA DE SUS VECTORES NATURALES

Kimberly Ruvalcaba Carreón
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags
al187875@edu.uaa.mx

Ma. Elena Villagrán Herrera
Universidad Autónoma de Querétaro
Clavel 200, Prados de La Capilla, 76176 Santiago de Querétaro, Qro
mevh@uaq.mx

Resumen — La enfermedad de Chagas es causada por *Trypanosoma cruzi*. Presenta tres fases: aguda, indeterminada y crónica. La fase crónica, puede producir daño cardíaco, esofágico o colónico. Se empleó un modelo murino para la determinación de alteraciones orgánicas producidas por cepas de *T. cruzi* en medios de cultivo y obtenidas de vector natural. Se evaluaron cambios anatomomorfológicos, parasitemia, alteraciones histopatológicas en corazón, músculo esquelético, cerebro e intestino, y presencia de anticuerpos con pruebas inmunológicas. Los inoculados con cepas de medios de cultivo presentaron cambios histopatológicos y/o presencia de anticuerpos; los subgrupos inoculados con vector natural de Nayarit y Jalisco mostraron cambios en todas las variables. Las diferentes cepas de *T. cruzi* varían en patogenicidad dependiendo la zona endémica, vector/reservorio y reinfecciones.

Palabras clave — Enfermedad de Chagas, *Trypanosoma cruzi*, corazón.

Abstract — Chagas disease is caused by *Trypanosoma cruzi*. It has three phases: acute, indeterminate, and chronic. The chronic phase can cause heart, esophageal and colonic damage. A murine model was used for the determination of organic alterations produced by strains of *T. cruzi* on cultive mediums and obtained from natural vector. Anatomorphological changes, parasitaemia, histopathological alterations in heart, skeletal muscle, brain and intestine, and presence of antibodies with immunologic test were evaluated. Those inoculated with strains from cultive mediums showed histopathological changes and/or presence of antibodies; the subgroups inoculated with natural vector from Nayarit and Jalisco showed changes in all variables. The different strains of *T. cruzi* vary in their pathogenicity depending on the endemic zone, vector/reservoir, and reinfections.

Keywords — Chagas disease, *Trypanosoma cruzi*, heart

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es causada por *Trypanosoma cruzi*, protozooario flagelado, que se transmite en forma natural por insectos hematófagos.¹ Alrededor de 20 millones de personas viven en regiones endémicas; aproximadamente 8 millones de personas se encuentran infectadas.² Las áreas de mayor endemia se encuentran en Latinoamérica, muchos países no endémicos como Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos tienen riesgo de transmisión por los diferentes modelos migratorios. Existen varias formas de transmisión, como la infección por ingestión oral, a través de la piel con tripomastigotes que provienen de las heces del vector, la transfusión de hemocomponentes, el trasplante de órganos y la transmisión maternofetal, entre otras.³

La enfermedad se caracteriza por tres fases: aguda, indeterminada o latente y crónica. El periodo de incubación es de 7 a 14 días.⁴ Menos del 5% de individuos en la fase aguda desarrollan sintomatología. Del 50 al 70% de casos crónicos presentan una etapa latente careciendo de síntomas clínicos y con resultados paraclínicos normales.⁵ La fase crónica clínicamente se desarrolla 10 a 30 años posterior a la infección inicial. El 70% de los casos no desarrollan daño en órganos blanco y persisten asintomáticos; en el resto, puede presentarse daño cardíaco o compromiso de vísceras huecas, como esófago y colon.^{3, 6, 7} El desarrollo de megaesófago y megacolon chagásico produce manifestaciones clínicas en un 5 al 10% de los pacientes.⁸ El principal factor de morbilidad en estos pacientes es el desarrollo de cardiopatía chagásica. Se manifiesta por fallo cardíaco, tromboembolia pulmonar, arritmias, aneurismas ventriculares, muerte cardíaca.^{8, 9, 10}

El trabajo tiene como fin determinar el nivel de parasitemia y presencia de alteraciones histopatológicas en ratones infectados por *T. cruzi*, obtenido de vectores naturales.

II. MARCO TEÓRICO (OPCIONAL)

Las alteraciones cardíacas en la fase aguda se caracterizan por una ligera cardiomegalia con dilatación en las cámaras cardíacas izquierdas; de manera microscópica se caracteriza por una miocarditis focalizada.¹¹ La fase crónica se caracteriza por una cardiomegalia moderada marcada por una hipertrofia y dilatación en ambos ventrículos, así como se presenta un adelgazamiento en la región apical (aneurisma apical).¹² La lesión tisular producida en corazón y tracto gastrointestinal se encuentra vinculado con la intensidad de parasitemia y el tropismo tisular propio del parásito.¹³

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Ratones y Parásitos

Se emplearán 20 ratones de la cepa CD-1, machos de 4 semanas de edad fueron empleados en este estudio. Serán adquiridos del bioterio del Instituto de Neurobiología UNAM, ubicado en Juriquilla, y conservados en el animalario de la Facultad de Medicina de la UAQ, serán alimentados con cuadrucubos para ratones y la toma de agua limpia se cambiará cada tercer día. Los criterios de exclusión incluyen ratones mayores de 5 semanas, no pertenecientes a la cepa CD-1 y ratones hembra. Se dividirán en 2 grupos, 3 se emplearán como prueba piloto siendo inoculados con cepas en medio de cultivo (MTL, Grace y LIT), 2 de ellos serán modelos control y el resto se inocularán con parásitos obtenidos del vector natural.

Los parásitos serán obtenidos del intestino de triatomas capturados en su hábitat natural, ambiente peri e intradomiciliario, de diferentes zonas geográficas. Se utilizarán 3 cepas diferentes previamente cultivadas de *T. cruzi*: TcSN3, TcH4, TC Tulahuen, obtenidas del suero de pacientes infectados con *T. cruzi* y conservadas a una temperatura de -80°C.

B. Triatominos e Inoculación de ratones

Las formas parasitarias de *Tripanosoma cruzi* fueron obtenidas de 30 triatominos, diferenciándose en especie y/o región geográfica obtenida. Se utilizarán 10 triatominos de la especie *Triatoma mexicana* obtenidos en San Pablo, Toluca en Querétaro, México; 10 ejemplares de la especie *Triatoma longipennis* obtenidos en la comunidad de Jala en Nayarit, México y otros 10 ejemplares capturados en la comunidad de Talpa en Jalisco, México. De los 20 ratones de la muestra, se inocularon a 18 ratones, machos de la cepa CD-1 de 4 semanas de nacidos de manera intraperitoneal, empleando un volumen de inoculación de 3×10^6 . 14, 15 Aquellos no inoculados serán utilizados como control para la comparación de las variables a estudiar con los otros dos grupos de ratones inoculados.

E. Instrumentos

Se utilizará un registro observacional diario de variables anatomomorfológicas, con énfasis en ojos, orejas, bigotes, nariz, mejillas, pelo, patas. Se consideran 3 categorías de cambios de tono, color, grosor, caída o arrastre, etc. 0 – Ausencia, 1 – Leve, 2 – Severo. 15

Se cortará un trozo de cola (1mm) obteniendo una gota, para observar en fresco al microscopio óptico la presencia o ausencia de formas parasitarias. Se promediaras los parásitos observados con la cámara de Neubauer en 100 campos de lectura. 16 El conteo del nivel de parasitemia se iniciará desde el día 5 después de la inoculación y se repite cada 5 días hasta los 90 días, a menos de que se produjera la muerte anticipada del ratón.

A los 90 días después de la inoculación y dependiendo del grado de positividad, se sacrificarán los ratones y se obtendrá biopsia de corazón, músculo esquelético, cerebro e intestino para estudio histopatológico. 16 Se realizarán las pruebas de Hemaglutinación Indirecta (HAI), ELISA FeSOD y Western Blot FeSOD a partir de sangre cardiaca. 17

IV. RESULTADOS

A. Prueba piloto con cepas en medio de cultivo

Los ratones inoculados a partir de cepas obtenidas de medios de cultivos no presentaron ningún cambio dentro de las variables anatomomorfológicas evaluadas (Tabla 1); en cuanto al nivel de parasitemia evaluado no se evidencio la presencia de formas tripomastigotas o epimastigotas del parásito durante los 90 días del estudio. (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de Variables Anatomomorfológicas y Nivel de Parasitemia

Cepa	Tc SN3	Tc H4	Tc Tulahuen
Puntaje en variables	0	0	0
Parasitemia	X	X	X

Tabla 2. Resultados de Alteraciones Histopatológicas en diferentes órganos

Órgano / Cepa	Corazón	Intestino	Cerebro	Músculo Esquelético
Tc SN3	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
Tc H4	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
Tc Tulahuen	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo

Fig. 1. a) Pseudoquistes en músculo esquelético en cepa SN3 (HE. X400). b) Pseudoquistes en músculo cardíaco en cepa Tulahuen (HE. X400)

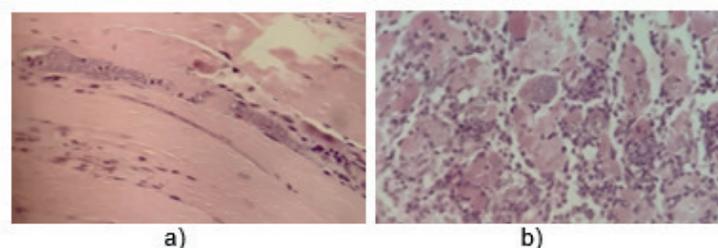


Tabla 3. Resultados de Pruebas Inmunológicas

Prueba / Cepa	HAI	ELISA FeSOD	Western Blot FeSOD
Tc SN3	X	Positivo	Positivo
Tc H4	X	X	X
Tc Tulahuen	X	Positivo	Positivo

Todos los subgrupos presentaron hipertrofia en intestino, de manera selectiva se presenta una hipertrofia en músculo esquelético en las cepas Tc SN3 y Tc Tulahuen (Figura 1); solo la cepa Tc Tulahuen evidenció una hipertrofia en músculo cardíaco (Tabla 2) (Figura 1). Según las pruebas inmunológicas ninguna de las 3 cepas presentó una positividad al realizar la HAI; los estudios realizados con ratones inoculados con Tc SN3 y la cepa Tc Tulahuen fueron positivos en las pruebas de ELISA FeSOD y Western Blot FeSOD (Tabla 3).

B. Ratones inoculados con *T. cruzi* obtenido de vector natural

Los ratones inoculados con parásitos del *Triatoma mexicana* de Querétaro, y los inoculados con parásitos del *Triatoma longipenis* de Nayarit no evidenciaron ningún cambio en las variables evaluadas. Aquellos inoculados con parásitos del *Triatoma longipenis* de Jalisco presentaron cambios en las variables desde el día 15 después de la inoculación, registrando un nivel 1 en todas las variables, 5 días después los cambios se consideraron como severos, dándole un puntaje de 2 desde el día 20 hasta el día 90 (Tabla 4).

Los niveles de parasitemia presentados en los ejemplares inoculados de los vectores de Querétaro fueron negativos durante todo el desarrollo del ensayo; los inoculados con el vector de Nayarit presentaron un resultado positivo desde el día 25 posterior a la inoculación; los inoculados con vectores de Jalisco mostraron una positividad desde el día 15 (Tabla 5).

Tabla 4. Resultados de Variables Anatomomorfológicas

Area Geográfica/Puntaje en variables	<i>Triatoma mexicano.</i> Querétaro	<i>Triatoma longipenis.</i> Nayarit	<i>Triatoma longipenis.</i> Jalisco
Día 0-5	0	0	0
Día 15	0	0	1
Día 20-90	0	0	2

Tabla 5. Resultados del Nivel de Parasitemia

Día/Zona Geográfica	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Querétaro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nayarit	X	X	X	X	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jalisco	X	X	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabla 6. Resultados de Alteraciones Histopatológicas en diferentes órganos

Órgano/Zona Geográfica	Corazón	Intestino	Cerebro	Músculo Esquelético
Querétaro	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Nayarit	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Jalisco	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

Fig. 2. a) Pseudoquistes en miocardio en cepa de Talpa, Jalisco (HE. X400). b) Pseudoquistes en miocardio en cepa Jala, Nayarit (HE. X400)

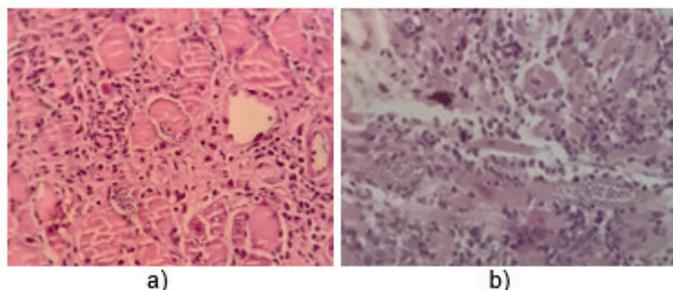


Tabla 7. Resultados de Pruebas Inmunológicas

Prueba/Zona Geográfica	HAI	ELISA FeSOD	Western Blot FeSOD
Querétaro	X	X	X
Nayarit	Positivo	Positivo	Positivo
Jalisco	Positivo	Positivo	Positivo

Los ratones inoculados con vectores de Querétaro no presentaron alteración en ningún órgano evaluado; pero los inoculados con *Triatoma longipennis* tanto de Nayarit y Jalisco presentaron cambios histopatológicos en los 4 órganos evaluados (Tabla 6) (Figura 2). En las pruebas inmunológicas se presentó un resultado negativo en las 3 pruebas aplicadas en los ratones inoculados con vector de Querétaro, pero los inoculados con *Triatoma longipennis* de ambos estados dieron un resultado positivo en todas las pruebas realizadas (Tabla 7).

V. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

La enfermedad de Chagas es considerada como una de las principales enfermedades tropicales olvidadas a nivel mundial.¹³ El tropismo tisular y patogenicidad de las cepas de *T. cruzi* difieren según las áreas de México, los tejidos que con mayor frecuencia son infectados son los órganos viscerales, peritoneo y el sistema nervioso central.¹⁸

El diagnóstico de la enfermedad de Chagas en etapa aguda se realiza con la determinación de parasitemia, demostrado por microscopia directa con un examen de gota gruesa, o por xenodiagnóstico. La fase crónica debe ser confirmada con resultados positivos de al menos dos pruebas serológicas, como inmunofluorescencia indirecta, prueba de ELISA, hemaglutinación indirecta, fijación del complemento, y aglutinación directa.^{3, 11}

El genotipo de *T. cruzi*, exposición persistente a vectores, detección de parasitemia, adquisición oral e infecciones recurrentes se relacionan con el inicio y gravedad de la enfermedad.^{9, 19} Se presenta una mayor proporción de alteraciones cardiacas en pacientes nacidos y criados en estados de pobreza, medios rurales y regiones endémicas, así como lugares con clima tropical o subtropical, los cuales por lo general cohabitan con animales considerados reservorios del parásito *T. cruzi*.^{2, 18}

Las medidas terapéuticas que pueden emplearse en la enfermedad de Chagas dependerán de la fase clínica en la

que se encuentre el paciente. En la fase aguda se emplea el tratamiento etiológico que busca como primer objetivo evitar complicaciones inmediatas e impedir la progresión hacia la fase crónica.^{3, 4} Los únicos fármacos que se prescriben son: Nifurtimox y Benznidazol.^{1, 4, 20} En la fase crónica el uso del tratamiento se realiza con el fin de evitar la progresión de la enfermedad hacia el daño cardíaco o digestivo.³ En pacientes con síntomas cardíacos, se emplean anticoagulantes y fármacos cardiotropos. Los marcapasos son útiles en pacientes con arritmias de mal pronóstico. El trasplante cardíaco es una alternativa en la cardiopatía de Chagas terminal. El megaesófago se trata de la misma forma que la acalasia idiopática. El megacolon en su fase inicial puede tratarse con dietas ricas en fibra y en ocasiones con laxantes o enemas.^{4, 5,}

La prevención de la enfermedad tiene como base la mejoría de las condiciones socioeconómicas y educativas de la población en riesgo.⁴ La OMS enfatiza en dos pilares: la atención a los pacientes infectados, enfermos y sus convivientes, debido a que están expuestos al vector, además de la interrupción de la transmisión, en especial la transmisión vectorial intradomiciliaria y la transmisión transfusional y por trasplantes de órganos.¹

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La enfermedad de Chagas representa una enfermedad con una relevancia importante en el continente americano debido a su alta prevalencia a pesar de ser infradiagnosticada. Debido a la poca importancia prestada hay millones de personas sufriendo de las consecuencias de dicha enfermedad en forma de alteraciones cardíacas o en tracto digestivo, ya que esta enfermedad es sufrida en su mayoría por personas con bajos recursos económicos las diversas medidas terapéuticas que se podrían brindar en fases agudas y crónicas son escasas o bien inexistentes. Es vital educar a la población en riesgo y realizar esquemas de prevención que permitan disminuir la seroprevalencia de *Trypanosoma cruzi*.

VII. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro por el recibimiento a sus instalaciones, así como a la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes por el financiamiento a dicho viaje.

REFERENCIAS

1. Salazar-Schettino P, Bucio-Torres M, Cabrera-Bravo M, Castillo-Saldaña D, Zenteno-Galindo E, Rojo-Medina J, et al. Enfermedad de Chagas en México. *Rev. la Fac Med la UNAM*. 2016;59(3):6–16.
2. Camacho-Calderón N, Villagrán-Herrera M, Sánchez-Moreno M, Solís-Sainz J, Hernández-Montiel H, González-Pérez G, et al. Cardiac abnormalities in *Trypanosoma cruzi* seropositive patients in the State of Querétaro, México. *Rev Mex Cardiol*. 2017;28(1):4–9.
3. Palmezano-Díaz J, Plazas-Rey L, Rivera-Castillo K, Rueda-Rojas V. Enfermedad de chagas: realidad de una patología frecuente en Santander, Colombia. *Rev los Estud la Univ Ind Santander*. 2015;28(1):81–90.
4. Murillo-Godínez G. Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). *Med Interna México*. 2018;34(6):959–70.
5. Apt W, Arribada A, Zulantay I, Saavedra M, Araya E, Solari A, et al. *Trypanosoma cruzi* burden, genotypes, and clinical evaluation of Chilean patients with chronic Chagas cardiopathy. *Parasitol Res*. 2015;114(8):3007–18.
6. Abuhid I, Pietra E, Rezende N. Gammagrafía para Detección de Compromiso Miocárdico en la Forma Indeterminada de la Enfermedad de Chagas. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1):30–4.
7. Andrade J, Marin J, Vincenzo A, Vilas F, Moraes G, Bacal F. Directriz Latinoamericana para el Diagnóstico y Tratamiento de la Cardiopatía Chagásica. Resumen Ejecutivo. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(6):434–42.
8. Marin-Neto JA, Cunha-Neto E, Maciel BC, Simões M V. Pathogenesis of chronic Chagas heart disease. *Circulation*. 2007;115(9):1109–23.

9. Chadalawada S, Sillau S, Archuleta S, Mundo W, Bandali M, Parra-Henao G, et al. Risk of Chronic Cardiomyopathy Among Patients With the Acute Phase or Indeterminate Form of Chagas Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw open*. 2020;3(8):1–15.
10. Melo RCN. Acute heart inflammation: Ultrastructural and functional aspects of macrophages elicited by *Trypanosoma cruzi* infection. *J Cell Mol Med*. 2009;13(2):279–94.
11. Figueiredo F, Marin-Neto JA, Rossi MA. The evolution of experimental *Trypanosoma cruzi* cardiomyopathy in rabbits: Further parasitological, morphological and functional studies. *Int J Cardiol*. 1986;10:277–90.
12. Andrade Z, Andrade S, Sadigursky M, Wenthold Jr R, Hilbert S. The indeterminate phase of Chagas' disease: ultrastructural characterization of cardiac changes in the canine model. *Am J Trop Med Hyg*. 1997;57(3):328–36.
13. González-Zambrano H, Amaya-Tapia G, Franco-Ramos MC, López León-Murguía OJ. Prevalence of Chagas heart disease in dilated cardiomyopathy. *Arch Cardiol Mex*. 2020;91(1):50–7.
14. Pizzi T, Wallace A, Villagra R, Muñoz S, Ortiz S, Solari A. Concordancia de lesiones histológicas en ratones infectados por poblaciones de *Trypanosoma cruzi* de Chile. *Rev Méd Chile*. 2005;133:432–8.
15. Perez CJ, Thompson RCA, Keatley SK, Walsh AL, Lymbery AJ. The effect of reinfection and mixed *Trypanosoma cruzi* infections on disease progression in mice. *Acta Trop [Internet]*. 2017;107–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.11.002>
16. Añez N, Crisante G. The tissue specific tropism in *Trypanosoma cruzi*. Is it true? *Acta Trop [Internet]*. 2020;213:1–29. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105736>
17. Trocoli-Torrecilhas AC, Tonelli RR, Pavanelli WR, da Silva JS, Schumacher RI, de Souza W, et al. *Trypanosoma cruzi*: parasite shed vesicles increase heart parasitism and generate an intense inflammatory response. *Microbes Infect Elsevier*. 2009;11(1):29–39.
18. Molina-Garza ZJ, Mercado-Hernández R, Molina-Garza DP, Galaviz-Silva L. *Trypanosoma cruzi*-infected *Triatoma gerstaeckeri* (Hemiptera: Reduviidae) from Nuevo León, México, and pathogenicity of the regional strain. *Biomedica*. 2015;35(3):372–8.
19. Bustamante JM, Novarese M, Rivarola HW, Lo Presti MS, Fernández AR, Enders JE, et al. Reinfections and *Trypanosoma cruzi* strains can determine the prognosis of the chronic chagasic cardiopathy in mice. *Parasitol Res*. 2007;100(6):1407–10.
20. Laranja S, Dias E, Nobrega G, Miranda A. Chagas' disease. A clinical, epidemiologic, and pathologic study. *Circulation*. 1956;14(6):1035–60.

EFFECTOS DE UN KÉFIR MODERNO SOBRE EL PESO, ENERGÍA EXPEDIDA, MARCADORES INMUNES Y TRASTORNOS INTESTINALES Y RESPIRATORIOS ASOCIADOS A LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

Miriam Natali Ramírez Cervantes

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags.
miriamnrc98@gmail.com

Dr. Adán Israel Rodríguez Hernández

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags
adan_israelll@yahoo.com.mx

Resumen: La parálisis cerebral infantil es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro. Se asocia a padecimientos intestinales, respiratorios y malnutrición. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego a 24 niños. Al grupo experimental se administró kéfir moderno mientras que al grupo control yogur convencional durante 7 semanas. Se evaluaron el peso, padecimientos intestinales, problemas respiratorios, la cuenta leucocitaria, la presencia de proteína C reactiva y pruebas de fagocitosis. No presentaron cambios significativos respecto al peso, hubo respuesta favorable en la reducción de dispepsia funcional ($p=0.026$), así como en la reducción del estreñimiento ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en los problemas respiratorios. Hubo un aumento significativamente estadístico del valor absoluto de linfocitos ($p=0.05$).

Palabras clave: Parálisis cerebral, Kéfir, Dispepsia.

Abstract: Infant cerebral palsy is a posture and movement disorder resulting from an injury to the immature brain. It is associated with intestinal and respiratory diseases and malnutrition. A randomized double-blind clinical trial was conducted in 24 children. The experimental group was given modern kefir while the control group was given conventional yogurt for 7 weeks. Weight, intestinal disorders, respiratory problems, white blood cell count, presence of C-reactive protein, and phagocytosis tests were evaluated. They did not present significant changes with respect to weight, there was a favorable response in the reduction of functional dyspepsia ($p = 0.026$), as well as in the reduction of constipation ($p = 0.046$). No significant data were found on respiratory problems. A statistically significant increase in the absolute value of lymphocytes was found ($p = 0.05$).

Keywords: Infant cerebral palsy, Kefir, Dyspepsia.

I. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PC) es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro, o de un desarrollo anormal del mismo. Según un reciente reporte de la CDC [1], se estima que a nivel mundial la prevalencia de la PC oscila en 1 y casi 4 por cada 1000 nacidos vivos.

La PC está asociada a diversos padecimientos como la malnutrición [2,3] la alteración de la mecánica de la deglución [4], enfermedades respiratorias [5], enfermedades inflamatorias intestinales y el [6,7] estreñimiento. Estos padecimientos determinan una

pérdida o pobre ganancia de peso, la ganancia de masa muscular se ve limitada representada como una atrofia muscular y pobre crecimiento. Los probióticos son “microorganismos vivos que cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped” [8].

Los padecimientos gastrointestinales en los niños con PC se valoran respecto a la respuesta inflamatoria, representada por la presencia de leucocitosis, velocidad de sedimentación globular elevada, aumento de la proteína C reactiva, hipoalbuminemia y anemia. Las manifestaciones del tracto gastrointestinal (TGI) pueden acompañarse o no de manifestaciones extraintestinales [9,10].

Diversos autores [11,12], han reportado una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños con PC como complicaciones de la PC espástica severa, destacando el riesgo que representa la presencia de esta complicación que puede determinar la muerte del niño.

La malnutrición está fuertemente relacionada con una deficiente respuesta del sistema inmunológico [13]. Además, se ha establecido también una correlación entre una pobre respuesta inmune, la disbiosis y cronicidad de infecciones respiratorias [14].

El kéfir moderno de la marca Sello Rojo en México, es una bebida láctea fermentada a partir de la inoculación de 14 cepas probióticas aisladas de un kéfir tradicional. El kéfir tradicional parte de la fermentación láctea a partir de gránulos de kéfir y posee especies de microorganismos probióticos a los cuales en su conjunto se atribuyen diversas propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antivirales, antimicrobianas, antifúngicas etc [15,18]. El kéfir moderno es una versión diseñada y modificada con el fin de mejorar las características organolépticas como lo son el sabor ácido y aroma fuerte del kéfir tradicional, cómo también preservando la mayoría de sus propiedades a la salud [19].

II. MATERIAL Y MÉTODOS.

Estudio experimental del tipo: Ensayo clínico aleatorizado doble ciego a Niños con parálisis cerebral espástica moderada-severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Aguascalientes, México (n=24). Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple (randomizado), doble ciego, se utilizará el software STATS 2.0. Se utilizó el subprograma Random Number Generator desde el programa STATS 2.0 para generar automáticamente los números de los pacientes controles, así como de los experimentales. Se evaluaron y compararon los cambios a tiempo cero y a tiempo final de un periodo de tratamiento de 7 semanas. Al grupo control se le administró un yogur convencional con las cepas: 1) *Streptococcus thermophilus*, 2) *Lactobacillus bugarius*, mientras que al grupo experimental de kéfir moderno con las cepas: 1) *Bifidobacterium infantis*, 2) *Bifidobacterium lactis*, 3) *Lactobacillus acidophilus*, 4) *Lactobacillus delbrueckii* spp. *Lactis*, 5) *Lactobacillus fermentum*, 6) *Lactobacillus paracasei*, 7) *Lactobacillus rhamnosus*, 8) *Lactococcus lactis* spp. *Cremoris*, 9) *Lactococcus lactis* spp. *Lactis*, 10) *Lactococcus lactis* spp. *lactis* biovar. *Diacetylactis*, 11) *Leuconostoc mesenteroides*, 12) *Leuconostoc pseudomesenteroides*, 13) *Streptococcus thermophilus*, 14) *Lactobacillus bugarius*, ambos grupos en razón de 250ml por día.

III. RESULTADOS

Los resultados de la ingesta del kéfir no presentaron cambios significativos respecto al peso corporal peso si respecto a una reducción de la EER, así como sobre los trastornos intestinales identificados que fueron: 1.- Respuesta favorable en la reducción de los síntomas de la dispepsia funcional, específicamente sobre el síndrome de dolor de epigastrio ($p=0.026$), 2.-Mejoría de la presencia del trastorno de alteración de evacuaciones o estreñimiento funcional a través de la escala Bristol ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en relación con los problemas respiratorios, sin embargo, la presencia de secreciones como la flema se vio afectada negativamente con el consumo del yogur convencional, de igual forma en el síndrome de vómito funcional $p=0.036$. No hubo diferencias significativas en los valores absolutos de linfocitos, monocitos y granulocitos de los pacientes de cada grupo antes y después del tratamiento con yogurt o kéfir (Figura 1). Llamativamente, el valor absoluto de linfocitos en los individuos que recibieron el tratamiento con kéfir durante 7 semanas (S7) fue 40.82% mayor que el de los tratados con yogurt durante el mismo tiempo (4.66 ± 0.43 versus $3.31 \pm 0.38 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, $p < 0.05$), no existiendo diferencias entre los valores absolutos de estas células en los pacientes de ambos grupos antes de iniciar el tratamiento (S0; 4.07 ± 0.44 versus $3.58 \pm 0.45 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, respectivamente). La cantidad de monocitos y de granulocitos fue semejante al comparar entre los grupos los valores obtenidos antes (S0) y después (S7) de los tratamientos. Un hallazgo no esperado fue la presencia de granulocitopenia al parecer relacionada a aquellos niños que tenían un esquema de tratamiento antiepiléptico.

IV. DISCUSIONES

Como se menciona por diversos autores [11, 12], se coincide en este estudio que la ganancia de peso es poco significativa en la PC, mientras que específicamente en la PC tipo cuadriparesia espástica moderada-severa. Sobre la eficacia de kéfir en el estreñimiento en niños con PC no existe literatura, pesea esto coincidimos con un estudio de PC de García Contreras A et al [19] en el cual mejoraron el estreñimiento en los 3 grupos de estudio tratados, los cuales tenían un prebiótico, un probiótico y un simbiótico, aunque si existe también eficacia del tratamiento de varias cepas y un prebiótico contra el estreñimiento según Jayasimhan S, et al [20]. En este estudio solo los niños con el tratamiento kéfir presentaron mejoría sobre el estreñimiento crónico y consistencia de las heces respecto al grupo control tratados con yogurt convencional, a diferencia de estudios de revisión sistemáticos por Savaiano DA, et al y por Guarner F, et al [21,22] que mencionan la eficacia del yogurt convencional ante este padecimiento. Según los autores González Jiménez D et al y Maisawa S et al [6, 23-25], el reflujo suele presentarse con frecuencia en esta población, Sin embargo, en este estudio solo se presentaron, según los criterios de Roma IV, como un síndrome de vómito funcional en dos casos del grupo control que consumía el yogurt convencional. Según Himada et al [26] un incremento y mejoría en la producción de linfocitos y mejoría de la capacidad fagocítica se conoce tras el consumo de kéfir tradicional, lo que en este estudio también se logró demostrar. Mientras que por un lado el consumo de Kéfir reduce los niveles de proteína c reactiva según O'Brien KV et al [27], para este estudio no se encontró significancia estadística para el único paciente que resulto con la presencia de este indicador antes y después del estudio.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities C for DC and P. Data and Statistics for Cerebral Palsy [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 30]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy \(CP\) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-ba](https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy (CP) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-ba)

- sed studies from, births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is, preterm or at low birthweight.
2. Perenc L, Przysada G, Trzeciak J. Cerebral Palsy in Children as a Risk Factor for Malnutrition. *Ann Nutr Metab* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ago 20]; 66(4):224-32. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/431330>.
 3. Martínez de Zabarte Fernández JM, Ros Arnal I, Peña Segura JL, García Romero R, Rodríguez Martínez G. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. *An Pediatr (English Ed)* [En línea]. 2020 [accedido 2020 ago 20]; 92(4):192-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S234128792030020X>.
 4. Caramico Favero DCO, Guedes ZCF, Morais MB de. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arq Gastroenterol* [En línea]. 2018 [accedido 2020 dic 29]; 55(4):352-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032018002400352&tlng=en.
 5. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. *Dev Med Child Neurol* [En línea]. 2019 [accedido 2020 ago 20]; 61(6):646-53. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dmcn.14060>.
 6. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Patología gastrointestinal en niños con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades neurológicas. *An Pediatr* [En línea]. 2010 [accedido 2020 jul 2]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
 7. Colson SB, Siparsky GL, Capocelli KE, Pan Z, Sokol RJ, Hoffenberg EJ. Inflammatory Bowel Disease in Pediatric Patients With Cerebral Palsy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [En línea]. 2013 [accedido 2019 mar 23]; 56(6):e50. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ibd.21581/pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=70316734%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=70326832>.
 8. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis* [En línea]. United States; 2008; 46 Suppl 2(s2):S58-61; discussion S144-51. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/523341>.
 9. Chermesh I, Shamir R. El papel de la microbiota en la enfermedad inflamatoria intestinal. *Ann Nestlé (Ed española)* [En línea]. 2009 [accedido 2019 mar 27]; 67(1):27-38. Disponible en: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000225914>.
 10. Mearin F. Diagnóstico del síndrome del intestino irritable: criterios clínicos y biomarcadores. Asociación Española de Gastroenterología, Guías. [En línea]. 2016 [accedido 2020 ene 21]. Disponible en: <https://goo.gl/hYhP8u>.
 11. Strauss DJ, Shavelle RM, Anderson TW. Life expectancy of children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol* [En línea]. 1998 [accedido 2020 may 5]; 18(2):143-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0887899497001720>.
 12. Pérez-Guerrero MC. Propuesta de intervención domiciliaria a la familia del niño con parálisis cerebral portador de infecciones respiratorias TT - Proposal of intervention at home for the family of the child with cerebral palsy and respiratory infections. *Rev Cuba Enferm* [En línea]. 2013 [accedido 2020 ago 20]; 29(2):89-101. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192013000200004.
 13. Sullivan PB. Nutrition and growth in children with cerebral palsy: setting the scene. *Eur J Clin Nutr* [En línea]. England; 2013 [accedido 2020 may 5]; 67(S2):S3-4. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/ejcn2013222>.
 14. Marimón JM. The Lung Microbiome in Health and Respiratory Diseases. *Clin Pulm Med* [En línea]. 2018

- [accedido 2020 may 5]; 25(4):131-7. Disponible en: <http://journals.lww.com/00045413-201807000-00003>.
15. George Kerry R, Patra JK, Gouda S, Park Y, Shin H-S, Das G. Benefaction of probiotics for human health: A review. *J Food Drug Anal* [En línea]. Elsevier Ltd; 2018 [accedido 2020 nov 2]; 26(3):927-39. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1021949818300309>.
16. Mishra V, Shah C, Mokashe N, Chavan R, Yadav H, Prajapati J. Probiotics as Potential Antioxidants: A Systematic Review. *J Agric Food Chem* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ene 3]; 63(14):3615-26. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf506326t>.
17. Wyk J Van. Kefir: The Champagne of Fermented Beverages. En: Grumezescu AM, Holban AMBT- FB, editores. *Fermented Beverages* [En línea]. Woodhead Publishing; 2019 [accedido 2019 abr 10]; pp. 473-527. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152713000129>.
18. Kesenka H, Gürsoy O, Özba H. Kefir. En: Frias J, Martínez-Villaluenga C, Peñas EBT-FF in H and DP, editores. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention* [En línea]. Boston: Academic Press; 2016 [accedido 2019 abr 6]; pp. 339-61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023099000145>.
19. Bozova B, Kok Tas T, Guzel Seydim Z. Effects of Kefir Powder Fortification on Yogurt Qual. *Tarım Bilim Derg* [En línea]. 2018 [accedido 2020 ago 31]; 24(2):238-44. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.15832/ankutbd.446446>.
20. García Contreras A, Vásquez Garibay E, Sánchez Ramírez C, Fafutis Morris M, Delgado Rizo V. Lactobacillus reuteri DSM 17938 and Agave Inulin in Children with Cerebral Palsy and Chronic Constipation: A Double-Blind Randomized Placebo Controlled Clinical Trial. *Nutrients* [En línea]. 2020 [accedido 2021 mar 30]; 12(10):2971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2971>.
21. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev* [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 21]; 0(0):1-16. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa013/5843523>.
22. Guarner F, Perdigon G, Corthier G, Salminen S, Koletzko B, Morelli L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? *Br J Nutr* [En línea]. England; 2005 [accedido 2020 dic 24]; 93(6):783-791. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114505001212/type/journal_article.
23. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Gastrointestinal disorders in children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *An Pediatr* [En línea]. Elsevier; 2010 [accedido 2019 mar 25]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
24. Jaramillo C, Johnson A, Singh R, Vasylyeva TL. Metabolic disturbances in patients with cerebral palsy and gastrointestinal disorders. *Clin Nutr ESPEN* [En línea]. Elsevier; 2016 [accedido 2019 feb 20]; 11:e67-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457715001217?via%3Dihub>.
25. Maisawa S, Sasaki M, Ida S, Uchida K, Kagimoto S, Shimizu T, et al. Characteristics of inflammatory bowel disease with an onset before eight years of age: A multicenter epidemiological survey in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* [En línea]. 2013 [accedido 2020 nov 2]; 28(3):499-504. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgh.12071>.
26. Hamida RS, Shami A, Ali MA, Almohawes ZN, Mohammed AE, Bin-Meferij MM. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomed Pharmacother* [En línea]. 2021 [accedido 2021 feb 1]; 133:110974. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220311665>.

27. O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boeneke CA. The effects of postexercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci* [En línea]. 2015; 98(11):7446-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215>

ASOCIACIÓN DEL MAGNESIO CON ENFERMEDADES METABÓLICAS

Martha Elissa Quezada Valenzuela
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad #940 Ciudad Universitaria, 20131 Aguascalientes, Ags.
martha_25elissa@hotmail.com

Héctor Hernández Mendoza
Universidad del Centro de México
Capitán Caldera 75, Tequisquiapan, 78250 San Luis, S.L.P.
hector.hernandez520@gmail.com

Resumen. El Magnesio (Mg) es un elemento esencial para el cuerpo humano, ya que participa en diferentes procesos enzimáticos en el metabolismo celular. Además, estudios reportan la asociación de los niveles basales séricos de Mg con diferentes enfermedades metabólicas. Sin embargo, estos resultados no son claros. Razón por la cual, en este trabajo se realizó una investigación bibliográfica sobre los estudios que demuestren una asociación de Mg con enfermedades metabólicas, especialmente obesidad, diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular y dislipidemia. La investigación fue enfocada en población pediátrica y adulta. Los resultados obtenidos muestran una asociación negativa entre niveles séricos de Mg con enfermedades metabólicas, excepto con dislipidemia, donde los resultados no fueron concluyentes.

Palabras clave – Magnesio, diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, obesidad, enfermedad cardiovascular.

Abstract. Magnesium (Mg) is an essential element for the human body, since it participates in different enzymatic processes in cellular metabolism. Furthermore, studies report the association of basal serum Mg levels with different metabolic diseases. However, these results are not clear. Reason why, in this work, a bibliographic investigation was carried out on the studies that demonstrate an association of Mg with metabolic diseases, especially obesity, overweight, diabetes, high blood pressure, metabolic syndrome, cardiovascular disease and dyslipidemia. The research was focused on the pediatric and adult population. The results obtained show a negative association between serum Mg levels with metabolic diseases, except with dyslipidemia, where the results were not conclusive.

Keywords – Magnesium, diabetes, high blood pressure, metabolic syndrome, obesity, cardiovascular disease.

I. INTRODUCCIÓN

La ingesta de Magnesio (Mg) dietética normal es de 300 a 360 mg/día. Sin embargo, estas concentraciones dependen del sexo, dieta, edad y origen de la población. Además, este elemento es uno de los más abundantes en el organismo y ocupa el cuarto lugar entre los cationes, de forma que contribuye de manera directa en el intercambio iónico. Por otro lado, el Mg desempeña un rol en más de 300 reacciones enzimáticas y está involucrado en el metabolismo energético, la utilización de la glucosa, la síntesis proteica, síntesis y degradación de los ácidos grasos, la contracción muscular, y en todas las funciones de la ATPasa y las reacciones hormonales (Ibáñez et al., 2015). Mg participa en el mantenimiento del balance iónico celular a través de su asociación con el Sodio (Na), Potasio (K) y Calcio (Ca). También es importante en los procesos fisiológicos que involucran el almacenamiento, transferencia y utilización de la energía [1]. Otros estudios muestran que el Mg contribuye en las funciones del sistema inmunológico y en la formación de hueso, donde el Mg actúa como un antagonista de Ca y estimula la producción de prostaciclina vasodilatadora y óxido nítrico y altera la respuesta vascular a agonistas vasoactivos (Romani et al., 2013). El Mg corporal se regula fisiológicamente a través de 3 principales mecanismos: absorción a través del intestino, excreción renal después de la filtración y absorción y por intercambio de la gran reserva de magnesio óseo (Costello et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue conocer la asociación de los niveles basales séricos de Mg con obesidad, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión, síndrome metabólico (SM), enfermedad cardiovascular y dislipidemia. A fin, de implementar medidas basadas en la prevención y corrección de enfermedades metabólicas, que representan un gran problema a nivel mundial.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El protocolo empleado se basó en una revisión sistemática de trabajos científicos y académicos publicados sobre la asociación del Mg con enfermedades metabólicas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, sobrepeso y obesidad y síndrome metabólico). La revisión de documentos se buscó en bases de datos como Pub-Med, Google académico y UpToDate, donde se revisó bibliografía publicada hasta Julio de 2021 con las palabras clave: “Magnesium/ Magnesemia/ Magnesio” AND “Health/ Serum/ Values/ Human Body/ Physiology” AND/OR “Obesity and overweight/ body mass index/ Fat/ BMI” AND/OR “Hypertension/ Heart rate/ High Blood Pressure/ Vasoconstriction” AND/OR “Heart disease/ cardiovascular risk/ heart/ heart attack/ cardiology/ coronary heart disease/ atherosclerosis/ cardioprotective” AND/OR “dyslipidemia/ HDL/ LDL/ TG/ COLESTEROL” AND/OR “Diabetes mellitus type 2/ DM2/ Diabetes/ Diabetes mellitus/ insulin resistance/ blood glucose” AND/OR “Metabolic syndrome” AND/OR “Adults/children/pediatric”

Las características de inclusión de las respectivas referencias bibliográficas fueron: 1) Artículos de investigación, artículos de revisión. 2) Artículos que incluyeran información suficiente sobre la relación que hay entre valores en suero de magnesio comparando grupos control/sanos con grupos que tuvieran la condición de interés. 3) Se consideraron adultos y niños (edad pediátrica) sin hacer distinción del sexo. 4) Documentos en español o inglés. 5) Documentos de acceso libre a dichos artículos.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Valores normales de Mg en suero en niños y adultos

N	Mg (mg/dL)	Valor P	Referencia
140	2.55±0.155	<0.001	(Hassan et al., 2017)
305	1.86 ± 0.36	<0.001	(Rodríguez et al., 2019)
25	2.03 ± 0.24	<0.001	(Alghobashy et al., 2018)
24	1.95±0.03	<0.009	(Huerta et al., 2005)
53	2.58 ± 0.21	<0.001	(Bipin et al., 2012)
15820*	1.82-2.31	<0.001	(Costello et al., 2016; Piuri et al., 2021; Razzaque et al., 2018)

N; Tamaño de la población que fue estudiada. *Valores de Mg en suero en adultos sanos

Tabla 2. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con sobrepeso y obesidad

SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS				
N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
140	2.08±0.211	Negativa	<0.001	(Hassan <i>et al.</i> , 2017).
9	1.71±0.34	Negativa	0.51	(Rodríguez <i>et al.</i> , 2019)
48	1.82 ± 0.04	Negativa	<0.009	(Huerta <i>et al.</i> , 2005)
SOBREPESO Y OBESIDAD EN ADULTOS				
427	0.41-1.48	Negativa	<0.01	(Guerrero <i>et al.</i> , 2013)
63	1.5±0.27	Negativa	<0.001	(Corica <i>et al.</i> , 1997)
192	<1.82	Negativa	<0.0001	(Rodríguez <i>et al.</i> , 2004)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

Tabla 3. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con hipertensión arterial

HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN NIÑOS				
N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
35	1.76 ± 0.41	Negativa	0.575	(Rodríguez <i>et al.</i> , 2019)
HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ADULTOS				
380	-	Negativa	-	(Shibutani <i>et al.</i> , 1988)
135	-	Negativa	<0.0001	(Gröber <i>et al.</i> , 2015)
2028	<1.73	Negativa	<0.05	(Zhang <i>et al.</i> , 2016)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

Tabla 4. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con diabetes mellitus..

DIABETES MELLITUS EN NIÑOS				
N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
75	1.88 ± 0.2	Negativa	<0.001	(Huerta <i>et al.</i> , 2005)
24	1.82 ±0.04	Negativa	<0.009	(Bipin <i>et al.</i> , 2012)
DIABETES MELLITUS EN ADULTOS				
319	1.6 ± 0.23	Negativa	<0.01	(Rasheed <i>et al.</i> , 2012)
114	1.36±0.6	Negativa	<0.05	(Rusu <i>et al.</i> , 2013)
1105	<1.7	Negativa	<0.01	(Hyassat <i>et al.</i> , 2014)
589	1.92 ±0.21	Negativa	<0.01	(Spiga <i>et al.</i> , 2019)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

Tabla 5. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con SM

SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS				
N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
55	2.14 ± 0.37	Negativa	<0.001	(Bipin <i>et al.</i> , 2012)
SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS				
7641	-	Negativa	<0.001	(Sun <i>et al.</i> , 2013)
237	2.09 ± 0.03	Negativa	0.024	(Ghasemi <i>et al.</i> , 2010)
4637	-	Negativa	<0.01	(He <i>et al.</i> , 2006)
384	1.8±0.3	Negativa	<0.00001	(Guerrero <i>et al.</i> , 2002)
117	-	Negativa	-	(Evangelopoulos <i>et al.</i> , 2008)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

Tabla 6. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con enfermedad cardiovascular.

ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN NIÑOS				
N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
51	1.82±0.22	Negativa	<0.007	(Glowinska <i>et al.</i> , 2007)
ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN ADULTOS				
300	<1.6	Negativa	-	(Mahalle <i>et al.</i> , 2012)
13,922	-	Negativa	0.009	(Shechter <i>et al.</i> , 2010)
7172	1.5-1.8	Negativa	<0.001	(Abbott <i>et al.</i> , 2003)
323	<1.85	Negativa	0.009	(Amighi <i>et al.</i> , 2004)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

Tabla 7. Valores de Mg en suero de niños y adultos y su asociación con diabetes mellitus.

DISLIPIDEMIA EN NIÑOS					
Lípidos en sangre	N	Mg (mg/dL)	Asociación	Valor P	Referencia
Dislipidemia	71	<1.7	Negativa	<0.001	(Shahbah <i>et al.</i> , 2017)
DISLIPIDEMIA EN ADULTOS					
DHL, TG	492	<1.8	Negativa	<0.01	(Barragán <i>et al.</i> , 2020)
LDL, CT	121	>1.8	Positiva	<0.002	(Barragán <i>et al.</i> , 2020)
HDL	-	<1.8	Negativa	-	(Barbagallo <i>et al.</i> , 2007)
LDL, CT	-	<1.8	Positiva	-	(Barbagallo <i>et al.</i> , 2007)
TG	62	<1.8	Negativa	<0.001	(Esmeralda <i>et al.</i> , 2021)
TG	395	<1.8	Negativa	<0.001	(Kurstjens <i>et al.</i> , 2017)
HDL	395	>1.82	Positiva	0.002	(Kurstjens <i>et al.</i> , 2017)

N; Tamaño de la población que fue estudiada

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los niveles séricos basales de Mg que se han reportado en niños y adultos sanos se muestran en la Tabla 1. Para niños el rango va desde 1.5 hasta 2.79 mg /dL y en adulto fue de 1.81 hasta 2.31 mg /dL. Cabe mencionar que los niveles séricos de Mg no son diferentes entre niños y adultos. Razón por la cual, Mg es un elemento que no disminuye y que es requerido en varias funciones metabólicas en el cuerpo humano, especialmente en los mecanismo celulares de regulación y secreción de insulina. Por otra parte, existen pocos estudios que demuestran una asociación de los niveles séricos de mg con sobrepeso y obesidad. No obstante, los estudios reportados muestran una asociación negativa de Mg con sobrepeso y obesidad. El rango de los valores séricos de Mg en niños con sobrepeso y obesidad fue de 1.37 hasta 2.29 mg /dL en comparación con adultos que fue < 1.82 mg /dL (Tabla 2). La obesidad, el SM y diabetes mellitus tipo 2 son enfermedades que están conectadas y que tienen mecanismos bioquímicos que son atribuibles a proceso de inflamación. En el caso de obesidad, Mg actúa en varias enzimas clave, donde la oxidación de la glucosa es dependiente de Mg. Además, el Mg también es necesario para la activación de la vitamina B1. Además, difosfato de tiamina (TDP) es una enzimas dependientes de TDP requieren Mg. A concentraciones intracelulares bajas de Mg pueden alterar el metabolismo oxidativo de la glucosa. En el hígado, una disminución de la actividad de la enzima piruvato deshidrogenasa dependiente de Mg + y TDP puede generar exceso de NADPH, donde este proporciona un potencial redox esencial para la biosíntesis de ácidos grasos.

Se ha demostrado que su deficiencia de Mg aumenta la reactividad a los vasoconstrictores, promueve la vasoconstricción, incrementa la resistencia periférica y con ello, aumenta la presión sanguínea. Existe una estrecha correlación inversa entre la ingesta dietética de Mg y la suplementación de Mg con los niveles de presión arterial (Rodríguez *et al.*, 2019). Zhang *et al.*, [17] reporta un metanálisis con 34 ensayos en el que participaron 2028

personas. La suplementación de Mg a una dosis media de 368 mg/día durante 3 meses redujo significativamente la presión arterial sistólica en 2.0 mm Hg y la presión arterial diastólica en 1.78 mm Hg. En la Tabla 3 se muestra los valores séricos asociados a hipertensión arterial, donde se encontró una asociación negativa tanto en niños como en adultos. Los niveles séricos de Mg encontrados fueron inferiores a los valores basales de referencia de la Tabla 1. Por otra parte, Schwalfenberg et al., [38] reporta que el Mg ingerido vía oral actúa como un bloqueador natural de los canales de Ca, donde aumenta el óxido nítrico y mejora la disfunción endotelial e induce directa e indirectamente vasodilatación. La deficiencia puede inducir antihipertensivos. Si se suplementa entre 500 a 1000 mg/día de Mg pueden reducir la presión arterial sistólica/diastólica de hasta 5.6/2.8 mmHg [38]. Adicionalmente, el Mg activa la bomba Na-K y ATPasa, por lo que si existe un desequilibrio en el Mg contribuye a la reducción intracelular de K y la ganancia de Ca y Na. El aumento intracelular el Ca provocar hipertensión, vasoespasmo y potenciación de agentes vasoconstrictores (DiNicolantonio et al., 2018).

Alghobashy et al., [6] reportó un estudio de casos y controles, donde participaron 100 niños con diabetes mellitus tipo 1 y 40 niños sanos. Los resultados muestran que un desequilibrio temprano de oligoelementos en la DT1 puede causar alteraciones del metabolismo de la glucosa y un mayor estrés oxidativo lo que lleva al desarrollo de resistencia a la insulina y complicaciones diabéticas. Por esta razón la insulina regula la homeostasis de Mg, así mismo el Mg es determinante para llevar a cabo la señalización de la insulina post receptor, donde el metabolismo de la glucosa, sensibilidad a la insulina y acción de ésta está implicada con una asociación negativa entre la ingesta de Mg y DT1. En la Tabla 4 se muestra los valores séricos de Mg en población infantil y adulta con DT1. Los estudios encontrados demuestran que existe una clara asociación entre los niveles séricos de Mg y DT1, donde los valores son inferiores a los valores basales de Mg en población sana.

SM es una enfermedad multifactorial, donde está fuertemente asociada a sobrepeso y obesidad, así como DT2 y dislipidemia. En la Tabla 5 se muestra la asociación negativa que tiene los niveles séricos de Mg con SM. Los parámetros medidos en el SM y asociados con niveles bajos de Mg han sido insulina plasmática, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, así como marcadores de inflamación y alteración de glucosa y/o perfil lipídico. Cabe mencionar que los niveles reducidos de Mg sérico se asocian con un mayor riesgo de SM, quizás por un proceso de inflamación de bajo grado (Evangelopoulos et al., 2008). Por otra parte, las enfermedades cardiovasculares son asociadas a DT2, dislipidemia, SM e hipertensión. La hipomagnesemia y la baja ingesta dietética de Mg están estrechamente relacionadas con los factores de riesgo cardiovascular entre los sujetos conocidos con enfermedad de las arterias coronarias (Solati et al., 2019). Una dieta rica en Mg podría ejercer un efecto cardioprotector a través de la reducción del CT y TG, estrés oxidativo y la mejora de la relación HDL/CT (Rosique, 2018). La hipomagnesemia indica un mayor riesgo de eventos neurológicos en pacientes con enfermedad arterial periférica sintomática, lo que favorece la terapia de sustitución de Mg en aquellos pacientes con aterosclerosis avanzada (Amighi et al., 2004). En la Tabla 6 se muestra los valores que han sido reportados sobre niveles de Mg sérico en población que se ha diagnosticado con enfermedades cardiovasculares.

Shahbah et al., [32] reportan un estudio de cohorte prospectivo en el que incluyeron 71 niños y concluyeron que la corrección de la hipomagnesemia se asocia con la optimización de la glucemia, reducción de la fracción lipídica aterogénica y aumento de la protectora. Barragán et al., [34] menciona en su estudio una relación entre hipomagnesemia y los valores de HDL y triglicéridos y observaron que la concentración sérica de Mg no se vio directamente relacionado con éstos. Por otra parte, una mayor concentración de Mg se vio directamente relacionada con un nivel mayor de LDL y colesterol total. Mientras que Barbagallo et al., [35] menciona que una administración oral de Mg, el TC y LDL pueden aumentar mientras que el HDL disminuye en pacientes con diabetes tipo 2. Kurstjens et al., [37] reportan que los niveles de TG y glucosa en sangre, tienen una correlación

negativa con los de Mg, mientras que entre mayores niveles de Mg, mayor concentración de HDL. Adicionalmente, Esmeralda et al., [36] informaron que la hipertrigliceridemia, se relaciona con menores niveles de Mg. En la Tabla 7 se muestra los niveles séricos de Mg asociados con dislipidemia. Sin embargo, estos resultados no son claros, ya que se encontraron asociaciones positivas y negativas con Mg.

V. CONCLUSIONES

Los estudios encontrados han mostrado una asociación de los niveles séricos de Mg con enfermedades metabólicas, excluyendo dislipidemia que no muestra una asociación clara con los niveles séricos de Mg. Cabe mencionar que los niveles séricos de Mg no cambian con la edad, esto demuestra la relevancia que tiene el equilibrio de Mg en los procesos metabólicos de la célula, especialmente, en la regulación y secreción de insulina y procesos inflamatorios por la oxidación-reducción del Mg. Finalmente, se propone que el Mg es un indicador pronóstico y de atención para prevenir enfermedades metabólicas (DT2, SM, sobrepeso y obesidad, hipertensión y enfermedades cardiovasculares).

VI. RECONOCIMIENTO O AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a CONACYT por la aprobación del proyecto (315880): Selección de marcadores para la evaluación de la calidad del agua en Regiones de Emergencias Ambientales.

REFERENCIAS

- [1] Ibáñez B et al., (2015). Importancia del mg en la dieta humana. *Agroindustrial Science*, 5(2), 177-189.
- [2] Romani et al., (2013). Magnesium in health and disease. Interrelations between essential metal ions and human diseases, 49-79.
- [3] Costello et al., (2016). Magnesium. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 7(1), 199-201.
- [4] ul Hassan, et al., (2017). Comparison of serum magnesium levels in overweight and obese children and normal weight children. *Cureus*, 9(8).
- [5] Rodríguez, J. I. A. (2019). Serum magnesium in normotensive, pre-hypertensive, hypertensive and obese school-age children. *Medicentro*, 23(2), 84-93.
- [6] Alghobashy et al., (2018). Trace elements and oxidative stress in children with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 11, 85.
- [7] Huerta et al., (2005). Magnesium deficiency is associated with insulin resistance in obese children. *Diabetes care*, 28(5), 1175-1181.
- [8] Bipin, J. et al., (2012). Serum magnesium in overweight children. *Indian pediatrics*, 49(2), 109-112.
- [9] Costello et al., (2016). Perspective: the case for an evidence-based reference interval for serum magnesium: the time has come. *Advances in Nutrition*, 7(6), 977-993.
- [10] Piuri et al., (2021). Magnesium in obesity, metabolic syndrome, and Type 2 diabetes. *Nutrients*, 13(2), 320.
- [11] Razzaque et al., (2018). Magnesium: are we consuming enough?. *Nutrients*, 10(12), 1863.
- [12] Guerrero-Romero et al., (2013). Serum magnesium in the metabolically-obese normal-weight and healthy-obese subjects. *European journal of internal medicine*, 24(7), 639-643.
- [13] Corica et al., (1997). Magnesium concentrations in plasma, erythrocytes, and platelets in hypertensive and normotensive obese patients. *AJH*, 10(11), 1311-1313.
- [14] Rodríguez et al., (2004). Elevated concentrations of TNF alpha are related to low serum magnesium levels in obese subjects. *Magnesium Research*, 17(3), 189-196.
- [15] Shibutani et al., (1988). Serum and erythrocyte magnesium levels in junior high school students: relation to blood pressure and a family history of hypertension. *Magnesium*, 7(4), 188-194.

- [16] Gröber et al.,(2015). Magnesium in prevention and therapy. *Nutrients*, 7(9), 8199-8226.
- [17] Zhang, X. et al.,(2016). Effects of magnesium supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized double-blind placebo-controlled trials. *Hypertension*, 68(2), 324-333.
- [18] Rasheed et al.,(2012). Serum magnesium and atherogenic lipid fractions in type II diabetic patients of Lahore, Pakistan. *Biological trace element research*, 148(2), 165-169.
- [19] Rusu et al.,(2013). Magnesium and selenium in diabetics with peripheral artery disease of the lower limbs. *Clujul Medical*, 86(3), 235.
- [20] Hyassat et al.,(2014). Prevalence of hypomagnesaemia among obese type 2 diabetic patients attending the National Center for Diabetes, Endocrinology and Genetics (NCDEG). *International journal of endocrinology and metabolism*, 12(3).
- [21] Spiga et al.,(2019). Are circulating Mg²⁺ levels associated with glucose tolerance profiles and incident type 2 diabetes?. *Nutrients*, 11(10), 2460.
- [22] Sun et al.,(2013). Impact of HbA1c criterion on the definition of glycemic component of the metabolic syndrome: the China health and nutrition survey 2009. *BMC public health*, 13(1), 1-9.
- [23] Ghasemi et al.,(2010). Low serum magnesium levels in elderly subjects with metabolic syndrome. *Biological trace element research*, 136(1), 18-25.
- [24] He et al.,(2006). Magnesium intake and incidence of metabolic syndrome among young adults. *Circulation*, 113(13), 1675-1682.
- [25] Guerrero-Romero et al.,(2002). Low serum magnesium levels and metabolic syndrome. *Acta diabetologica*, 39(4), 209-213.
- [26] Evangelopoulos et al.,(2008). An inverse relationship between cumulating components of the metabolic syndrome and serum magnesium levels. *Nutrition Research*, 28(10), 659-663.
- [27] Glowinska-Olszewska et al.,(2007). Relationship between endothelial dysfunction, carotid artery intima media thickness and circulating markers of vascular inflammation in obese hypertensive children and adolescents. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 20(10), 1125-1136.
- [28] Mahalle et al.,(2012). Is hypomagnesaemia a coronary risk factor among Indians with coronary artery disease?. *Journal of cardiovascular disease research*, 3(4), 280-286.
- [29] Shechter et al.,(2010). Mg and cardiovascular system. *Magnesium research*, 23(2), 60-72.
- [30] Abbott et al.,(2003). Dietary magnesium intake and the future risk of coronary heart disease (the Honolulu Heart Program). *The American journal of cardiology*, 92(6), 665-669.
- [31] Amighi et al.,(2004). Low serum magnesium predicts neurological events in patients with advanced atherosclerosis. *Stroke*, 35(1), 22-27.
- [32] Shahbah et al.,(2017). Oral magnesium supplementation improves glycemic control and lipid profile in children with type 1 diabetes and hypomagnesaemia. *Medicine*, 96(11).
- [34] Barragán et al.,(2020). Influence of Demographic and Lifestyle Variables on Plasma Magnesium Concentrations and Their Associations with Cardiovascular Risk Factors in a Mediterranean Population. *Nutrients*, 12(4), 1018.
- [35] Barbagallo et al.,(2007). Magnesium metabolism in type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome and insulin resistance. *Archives of biochemistry and biophysics*, 458(1), 40-47.
- [36] Esmeralda et al.,(2021). Deranged fractional excretion of magnesium and serum magnesium levels in relation to retrograde glycemic regulation in patients with type 2 diabetes mellitus. *Current Diabetes Reviews*, 17(1), 91-100.
- [37] Kurstjens et al.,(2017). Determinants of hypomagnesemia in patients with type 2 diabetes mellitus. *Eur J*

Endocrinol, 176(1), 11-19.

[38]Schwalfenberg et al.,(2017). The importance of magnesium in clinical healthcare. *Scientifica*, 2017.

[39]DiNicolantonio et al.,(2018). Mg for the prevention and treatment of cardiovascular disease.

[40] Solati et al.,(2019). Oral herbal supplement containing magnesium sulfate improve metabolic control and insulin resistance in non-diabetic overweight patients: A randomized double blind clinical trial. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 33, 2.

[41] Rosique et al.,(2018). Dietary magnesium and cardiovascular disease: a review with emphasis in epidemiological studies. *Nutrients*, 10(2), 168.

EFFECTOS DE UN KEFIR MODERNO SOBRE EL PESO, ENERGÍA EXPEDIDA, MARCADORES INMUNES Y TRASTORNOS INTESTINALES Y RESPIRATORIOS ASOCIADOS A LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.

Alondra Lizbeth Rodríguez Ponce.

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags.
allizabeth5@gmail.com

Dr. Adán Israel Rodríguez Hernández

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags
adan_israel11@yahoo.com.mx

Resumen: La parálisis cerebral infantil es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro. Se asocia a padecimientos intestinales, respiratorios y malnutrición. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego a 24 niños. Al grupo experimental se administró kéfir moderno mientras que al grupo control yogur convencional durante 7 semanas. Se evaluaron el peso, padecimientos intestinales, problemas respiratorios, la cuenta leucocitaria, la presencia de proteína C reactiva y pruebas de fagocitosis. No presentaron cambios significativos respecto al peso, hubo respuesta favorable en la reducción de dispepsia funcional ($p=0.026$), así como en la reducción del estreñimiento ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en los problemas respiratorios. Hubo un aumento significativamente estadístico del valor absoluto de linfocitos ($p=0.05$).

Palabras clave: Parálisis cerebral, Kéfir, Dispepsia

Abstract: Infant cerebral palsy is a posture and movement disorder resulting from an injury to the immature brain. It is associated with intestinal and respiratory diseases and malnutrition. A randomized double-blind clinical trial was conducted in 24 children. The experimental group was given modern kefir while the control group was given conventional yogurt for 7 weeks. Weight, intestinal disorders, respiratory problems, white blood cell count, presence of C-reactive protein, and phagocytosis tests were evaluated. They did not present significant changes with respect to weight, there was a favorable response in the reduction of functional dyspepsia ($p = 0.026$), as well as in the reduction of constipation ($p = 0.046$). No significant data were found on respiratory problems. A statistically significant increase in the absolute value of lymphocytes was found ($p = 0.05$).

Keywords: Infant cerebral palsy, Kefir, Dyspepsia

I. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PC) es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro, o de un desarrollo anormal del mismo. Según un reciente reporte de la CDC [1], se estima que a nivel mundial la prevalencia de la PC oscila 1 y casi 4 por cada 1000 nacido vivos.

La PC está asociada a diversos padecimientos como la malnutrición [2,3] la alteración de la mecánica de la deglución [4], enfermedades respiratorias [5], enfermedades inflamatorias intestinales y el e [6,7] estreñimiento. Estos padecimientos determinan una pérdida o pobre ganancia de peso, la ganancia de masa muscular se ve limitada representada como una atrofia muscular y pobre crecimiento. Los probióticos son “microorganismos vivos que cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped” [8]. Los padecimientos gastrointestinales en los niños con PC se valoran respecto la respuesta inflamatoria, representada por la presencia de leucocitosis, velocidad de sedimentación globular elevada, aumento de la proteína C reactiva, hipoalbuminemia y anemia. Las manifestaciones del tracto gastrointestinal (TGI) pueden acompañarse o no de manifestaciones extraintestinales [9,10]

Diversos autores [11,12], han reportado una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños con PC como complicaciones de la PC espástica severa, destacando el riesgo que representa la presencia de esta complicación que puede determinar la muerte del niño.

La malnutrición está fuertemente relacionada con una deficiente respuesta del sistema inmunológico [13]. Además, se ha establecido también una correlación entre una pobre respuesta inmune, la disbiosis y cronicidad de infecciones respiratorias [14].

El kéfir moderno de la marca Sello Rojo en México, es una bebida láctea fermentada a partir de la inoculación de 14 cepas probióticas aisladas de un kéfir tradicional. El kéfir tradicional parte de la fermentación láctea a partir de gránulos de kéfir y posee especies de microorganismos probióticos a los cuales en su conjunto se atribuyen diversas propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antivirales, antimicrobianas, antifúngicas etc [15,18]. El kéfir moderno es una versión diseñada y modificada con el fin de mejorar las características organolépticas como lo son el sabor ácido y aroma fuerte del kéfir tradicional, como también preservando la mayoría de sus propiedades a la salud [19].

II. MATERIAL Y MÉTODOS.

Estudio experimental del tipo: Ensayo clínico aleatorizado doble ciego a Niños con parálisis cerebral espástica moderada-severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Aguascalientes, México (n=24). Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple (randomizado), doble ciego, se utilizará el software STATS 2.0. Se utilizó el subprograma Random Number Generator desde el programa STATS 2.0 para generar automáticamente los números de los pacientes controles, así como de los experimentales. Se evaluaron y comparon los cambios a tiempo cero y a tiempo final de un periodo de tratamiento de 7 semanas. Al grupo control se le administró un yogur convencional con las cepas: 1)Streptococcus thermophilus, 2)Lactobacillus bugarius, mientras que al grupo experimental de kéfir moderno con las cepas: 1)Bifidobacterium infantis, 2)Bifidobacterium lactis, 3) Lactobacillus acidophilus, 4)Lactobacillus delbrueckii spp. Lactis, 5)Lactobacillus fermentum, 6)Lactobacillus paracasei, 7)Lactobacillus rhamnosus, 8)Lactococcus lactis spp. Cremoris,9)Lactococcus lactis spp. Lactis, 10) Lactococcus lactis spp. lactis biovar. Diacetylactis, 11)Leuconostoc mesenteroides, 12)Leuconostoc pseudomesenteroides 13) Streptococcus thermophilus 14) Lactobacillus bugarius, ambos grupos en razón de 250ml por día.

III. RESULTADOS

Los resultados de la ingesta del kéfir no presentaron cambios significativos respecto al peso corporal peso si respecto a una reducción de la EER, así como sobre los trastornos intestinales identificados que fueron: 1.- Respuesta favorable en la reducción de los síntomas de la dispepsia funcional, específicamente sobre el síndrome de dolor de epigastrio ($p=0.026$), 2.-Mejoría de la presencia del trastorno de alteración de evacuaciones o estreñimiento funcional a través de la escala Bristol ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en relación con los problemas respiratorios, sin embargo, la presencia de secreciones como la flema se vio afectada negativamente con el consumo del yogur convencional, de igual forma en el síndrome de vómito funcional $p=0.036$. No hubo diferencias significativas en los valores absolutos de linfocitos, monocitos y granulocitos de los pacientes de cada grupo antes y después del tratamiento con yogurt o kéfir (Figura 1). Llamativamente, el valor absoluto de linfocitos en los individuos que recibieron el tratamiento con kéfir durante 7 semanas (S7) fue 40.82% mayor que el de los tratados con yogurt durante el mismo tiempo (4.66 ± 0.43 versus $3.31 \pm 0.38 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, $p < 0.05$), no existiendo diferencias entre los valores absolutos de estas células en los pacientes de ambos grupos antes de iniciar el tratamiento (S0; 4.07 ± 0.44 versus $3.58 \pm 0.45 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, respectivamente). La cantidad de monocitos y de granulocitos fue semejante al comparar entre los grupos los valores obtenidos antes (S0) y después (S7) de los tratamientos.

Un hallazgo no esperado fue la presencia de granulocitopenia al parecer relacionada a aquellos niños que tenían un esquema de tratamiento antiépiléptico.

IV. DISCUSIONES

Como se menciona por diversos autores [11, 12], se coincide en este estudio que la ganancia de peso es poco significativa en la PC, mientras que específicamente en la PC tipo cuadriparesia espástica moderada-severa.

Sobre la eficacia de kéfir en el estreñimiento en niños con PC no existe literatura, pese a esto coincidimos con un estudio de PC de García Contreras A et al [19] en el cual mejoraron el estreñimiento en los 3 grupos de estudio tratados, los cuales tenían un prebiótico, un probiótico y un simbiótico, aunque si existe también eficacia del tratamiento de varias cepas y un prebiótico contra el estreñimiento según Jayasimhan S, et al [20].

En este estudio solo los niños con el tratamiento kéfir presentaron mejoría sobre el estreñimiento crónico y consistencia de las heces respecto al grupo control tratados con yogurt convencional, a diferencia de estudios de revisión sistemáticos por Savaiano DA, et al y por Guarner F, et al [21,22] que mencionan la eficacia del yogurt convencional ante este padecimiento.

Según los autores González Jiménez D et al y Maisawa S et al [6, 23-25], el reflujo suele presentarse con frecuencia en esta población, Sin embargo, en este estudio solo se presentaron, según los criterios de Roma IV, como un síndrome de vomito funcional en dos casos del grupo control que consumía el yogurt convencional.

Según Himada et al [26] un incremento y mejoría en la producción de linfocitos y mejoría de la capacidad fagocítica se conoce tras el consumo de kéfir tradicional, lo que en este estudio también se logró demostrar.

Mientras que por un lado el consumo de Kéfir reduce los niveles de proteína c reactiva según O'Brien KV et al [27], para este estudio no se encontró significancia estadística para el único paciente que resulto con la presencia de este indicador antes y después del estudio.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities C for DC and P. Data and Statistics for Cerebral Palsy [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 30]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy \(CP\) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-ba](https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy (CP) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-ba)

- sed studies from, births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is, preterm or at low birthweight.
2. Perenc L, Przysada G, Trzeciak J. Cerebral Palsy in Children as a Risk Factor for Malnutrition. *Ann Nutr Metab* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ago 20]; 66(4):224-32. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/431330>.
 3. Martínez de Zabarte Fernández JM, Ros Arnal I, Peña Segura JL, García Romero R, Rodríguez Martínez G. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. *An Pediatr (English Ed)* [En línea]. 2020 [accedido 2020 ago 20]; 92(4):192-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S234128792030020X>.
 4. Caramico Favero DCO, Guedes ZCF, Morais MB de. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arq Gastroenterol* [En línea]. 2018 [accedido 2020 dic 29]; 55(4):352-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032018002400352&tln-g=en.
 5. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. *Dev Med Child Neurol* [En línea]. 2019 [accedido 2020 ago 20]; 61(6):646-53. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dmcn.14060>.
 6. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Patología gastrointestinal en niños con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades neurológicas. *An Pediatr* [En línea]. 2010 [accedido 2020 jul 2]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
 7. Colson SB, Siparsky GL, Capocelli KE, Pan Z, Sokol RJ, Hoffenberg EJ. Inflammatory Bowel Disease in Pediatric Patients With Cerebral Palsy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [En línea]. 2013 [accedido 2019 mar 23]; 56(6):e50. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ibd.21581/pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=70316734%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=70326832>.
 8. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis* [En línea]. United States; 2008; 46 Suppl 2(s2):S58-61; discussion S144-51. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/523341>.
 9. Chermesh I, Shamir R. El papel de la microbiota en la enfermedad inflamatoria intestinal. *Ann Nestlé (Ed española)* [En línea]. 2009 [accedido 2019 mar 27]; 67(1):27-38. Disponible en: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000225914>.
 10. Mearin F. Diagnóstico del síndrome del intestino irritable: criterios clínicos y biomarcadores. *Asociación Española de Gastroenterología, Guías*. [En línea]. 2016 [accedido 2020 ene 21]. Disponible en: <https://goo.gl/hYhP8u>.
 11. Strauss DJ, Shavelle RM, Anderson TW. Life expectancy of children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol* [En línea]. 1998 [accedido 2020 may 5]; 18(2):143-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0887899497001720>.
 12. Pérez-Guerrero MC. Propuesta de intervención domiciliaria a la familia del niño con parálisis cerebral portador de infecciones respiratorias TT - Proposal of intervention at home for the family of the child with cerebral palsy and respiratory infections. *Rev Cuba Enferm* [En línea]. 2013 [accedido 2020 ago 20]; 29(2):89-101. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192013000200004.
 13. Sullivan PB. Nutrition and growth in children with cerebral palsy: setting the scene. *Eur J Clin Nutr* [En línea]. England; 2013 [accedido 2020 may 5]; 67(S2):S3-4. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/ejcn2013222>.
 14. Marimón JM. The Lung Microbiome in Health and Respiratory Diseases. *Clin Pulm Med* [En

- línea]. 2018 [accedido 2020 may 5]; 25(4):131-7. Disponible en: <http://journals.lww.com/00045413-201807000-00003>.
15. George Kerry R, Patra JK, Gouda S, Park Y, Shin H-S, Das G. Benefaction of probiotics for human health: A review. *J Food Drug Anal* [En línea]. Elsevier Ltd; 2018 [accedido 2020 nov 2]; 26(3):927-39. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1021949818300309>.
16. Mishra V, Shah C, Mokashe N, Chavan R, Yadav H, Prajapati J. Probiotics as Potential Antioxidants: A Systematic Review. *J Agric Food Chem* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ene 3]; 63(14):3615-26. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf506326t>.
17. Wyk J Van. Kefir: The Champagne of Fermented Beverages. En: Grumezescu AM, Holban AMBT-FB, editores. *Fermented Beverages* [En línea]. Woodhead Publishing; 2019 [accedido 2019 abr 10]; pp. 473-527. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152713000129>.
18. Kesenka H, Gürsoy O, Özbaş H. Kefir. En: Frias J, Martínez-Villaluenga C, Peñas EBT-FF in H and DP, editores. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention* [En línea]. Boston: Academic Press; 2016 [accedido 2019 abr 6]; pp. 339-61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023099000145>.
19. Bozova B, Kok Tas T, Guzel Seydim Z. Effects of Kefir Powder Fortification on Yogurt Qual. *Tarım Bilim Derg* [En línea]. 2018 [accedido 2020 ago 31]; 24(2):238-44. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.15832/ankutbd.446446>.
20. García Contreras A, Vásquez Garibay E, Sánchez Ramírez C, Fafutis Morris M, Delgado Rizo V. Lactobacillus reuteri DSM 17938 and Agave Inulin in Children with Cerebral Palsy and Chronic Constipation: A Double-Blind Randomized Placebo Controlled Clinical Trial. *Nutrients* [En línea]. 2020 [accedido 2021 mar 30]; 12(10):2971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2971>.
21. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev* [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 21]; 0(0):1-16. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa013/5843523>.
22. Guarner F, Perdigon G, Corthier G, Salminen S, Koletzko B, Morelli L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? *Br J Nutr* [En línea]. England; 2005 [accedido 2020 dic 24]; 93(6):783-6. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114505001212/type/journal_article.
23. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Gastrointestinal disorders in children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *An Pediatr* [En línea]. Elsevier; 2010 [accedido 2019 mar 25]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
24. Jaramillo C, Johnson A, Singh R, Vasylyeva TL. Metabolic disturbances in patients with cerebral palsy and gastrointestinal disorders. *Clin Nutr ESPEN* [En línea]. Elsevier; 2016 [accedido 2019 feb 20]; 11:e67-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457715001217?via%3Dihub>.
25. Maisawa S, Sasaki M, Ida S, Uchida K, Kagimoto S, Shimizu T, et al. Characteristics of inflammatory bowel disease with an onset before eight years of age: A multicenter epidemiological survey in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* [En línea]. 2013 [accedido 2020 nov 2]; 28(3):499-504. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgh.12071>.
26. Hamida RS, Shami A, Ali MA, Almohawes ZN, Mohammed AE, Bin-Meferij MM. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomed Pharmacother* [En línea]. 2021 [accedido 2021 feb 1];

- 133:110974. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220311665>.
27. O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boeneke CA. The effects of post-exercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci* [En línea]. 2015; 98(11):7446-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215005834>.

METODOLOGÍA PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES DURANTE EL APRENDIZAJE DE TÉCNICA GRAHAM

Diana Martha Rivas Gómez
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
diana.rivas290999@gmail.com

Ana Cristina Medellín Gómez
Universidad Autónoma de Querétaro
Cerro de las Campanas s/n, Cp. 76010, Querétaro, Querétaro, México.
crisrina.medellin@gmail.com

Resumen: La investigación se basa en mejorar la integridad física y mental de bailarines y estudiantes de danza. El presente documento se enfoca en aportar información integrando las disciplinas de danza y medicina para identificar las lesiones que imposibilitan a los bailarines a desarrollar su trabajo con mayor desempeño, muchas de estas lesiones se deben a la exigencia del entorno, y al alto nivel de competencia que se presenta en el medio. Debido a esta situación, se considera fundamental proporcionar información de calidad, que relacione los conocimientos de diversos expertos y aporte a mejorar las metodologías de enseñanza de la danza, en particular la técnica Graham.

Palabras clave: Danza, Anatomía, Aparato locomotor y Salud

Abstract: The investigation is based on improve the physical and mental integrity of dancers and dance students. This document focuses on providing information integrating the disciplines of dance and medicine to identify the injuries that impossible the dancers to develop their work with greater performance, many of these injuries are due to demands of the environment, and the high level of competition that is presented in the middle. Due to this situation, it is considered essential to provide quality information that relates the knowledge of various experts and contributes to improving dance teaching methodologies, in particular the Graham technique.

Keywords: Dance, Anatomy, Musculoskeletal system and Health.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enfoca en la relación entre la medicina y la danza. Esta relación tiene a su vez dos grandes conceptos distintos; la medicina de la danza y la ciencia de la danza, las cuales tienen enfoques distintos. “La medicina de la danza se especializa en la prevención, evaluación y tratamiento de músicos, bailarines, actores o

vocalistas mientras que la ciencia de la danza investiga los aspectos cualitativos y cuantitativos del entrenamiento, el rendimiento y la salud de los bailarines, se preocupan en investigar aspectos biomecánicos, fisiológicos, neuromotores, alimenticios, psicológicos y terapias en las áreas corporales y somáticas.” [1]. Ambos conceptos serán de utilidad ya que nos enfocaremos en destacar cuales son los diferentes factores de riesgo que conducen a los bailarines a sufrir lesiones, revisando los aspectos de carácter anatómico, psicológico y nutricional. La relación medicina y danza presta atención fundamentalmente en la anatomía y el sistema locomotor.

La anatomía es: “La rama de la Morfología que estudia la figura y estructura del cuerpo humano vivo, e investiga las leyes que rigen el desarrollo de sus formas, con relación a sus funciones y con el medio ambiente del organismo”. [2] Estableceremos la definición de danza como: El movimiento del cuerpo con o sin música que se realiza en espacios diversos y que puede ser de carácter lúdico, social o escénico, planteando a su vez que la danza está integrada a la expresión corporal y por consecuencia a la expresión emocional si la necesidad del lenguaje verbal. Estos dos conceptos anatomía y danza se relacionaron con la intención de integrar sus saberes para el análisis de la relación de los huesos, músculos y articulaciones que se utilizan en movimientos de entrenamiento en danza profesional, esto con el fin de encontrar una relación entre los ejercicios realizados en la técnica Graham de danza contemporánea y las lesiones frecuentes entre las personas que practican esta misma técnica, integrando los conocimientos que se tienen del aparato locomotor desde la anatomía aplicada al movimiento .

II. MARCO TEÓRICO

Se estudio desde la vision de la danza la trayectoria de Martha Graham, pionera de la danza moderna, creó su propio lenguaje coreográfico, los fundamentos que caracterizan la llamada técnica Graham son: respiración (contracción y relajación), las caídas (se ejecutan en la fase de relajación, nunca son un estado de abandono hacia la fuerza de gravedad), saltos (deben ser amortiguados), la concisión o economía de medios (la esencia del sentimiento que quiere comunicar al público), “y” (forma de conteo) y desplazamiento por el espacio desde la cadera. Derivado del primer postulado de Julius Wolff que nos dice “Las deformidades óseas se deben a adaptaciones mecánicas de los huesos.” [3] Se dice también que las lesiones son por sobrecarga y lesiones agudas. Las primeras se originan por pequeños traumas repetidos en el tiempo que acaban ocasionando una fatiga en el tejido músculo- esquelético. Las lesiones agudas se producen por un trauma único e intenso, de gran magnitud. [1]. Se revisó la relación de la anatomía y la ideokinética con la salud en el entrenamiento para la danza y además se hizo un análisis de los somatotipos en la danza partiendo de la premisa de que los somatotipos influyen en la forma de enfrentar el entrenamiento físico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizo una revisión exhaustiva sobre el tema, de la cual se recuperó información de diferentes artículos y la tesis doctoral de Sanahuja Maymó que ampliaron la visión sobre estudios realizados a nivel mundial que señalan cuales son las lesiones más comunes en los bailarines de danza contemporánea.

Durante 3 semanas se estuvieron observando, practicando y realizando anotaciones de diferentes clases (técnica de Graham, ballet y método Fedelkrais) de la Universidad Autónoma de Querétaro por medio de la plataforma Zoom, con el fin de adentrarnos más a estas técnicas; además se revisaron diferentes vídeos en youtube [4,5,6] para comprender la técnica de las cuartas: de espiral, suástica y de extensiones esto con el fin de realizar un chequeo de los movimientos que están implicados en las cuartas y así deducir que músculos, huesos y tendones se utilizan más, para así encontrar una relación con las lesiones que se generan en la danza, estas observaciones derivaron en la redacción puntual de las principales cuartas de la técnica: cuarta suástica, cuarta de extensión y cuarta de espiral.

Finalmente se realizaron 2 encuestas, una para alumnos que estudien alguna Lic. en danza (46 alumnos) y otra para maestros que enseñan la técnica Graham (9 maestros); esto con la finalidad de revisar varios puntos importantes en la investigación como son: desgaste físico de los estudiantes, discriminación, salud, importancia de la anatomía, ejercicios que más se les dificulta de la técnica de Graham, forma de dar las clases y que podrían mejorar de sus maestros y de la técnica de Graham.

IV. RESULTADOS

Resultados de la encuesta realizada a 46 alumnos que estudian alguna Lic. en danza:

Desgaste físico de los bailarines: ¿Cuántas horas entrenas danza en tu casa?, ¿Cuántas horas entrenas danza en la escuela? y Si tomaban alguna otra clase de danza. El 59% dijo que ensayaba 1-2 horas en su casa y el 80% dijo que ensayaba 1-5 horas en la escuela y el 50% descansa de 4-8 horas.

Maltrato en las clases de danza: Alguna vez tu maestro te grito, te golpeo o se burlo de ti porque no te salía un ejercicio; Alguna vez un maestro te empujo o te estiro de más para que tuvieras mayor elasticidad, a la primera pregunta 57% respondió que sí y a la segunda pregunta el 61% dijo que sí.

Salud: Te has lesionado en clases de danza el 72% dijo que sí; ¿Cuál región del cuerpo fue? 30% rodillas, 21% tobillos, 24% otra, 21% columna vertebral y 3% la cadera; ¿Qué tipo de lesión fue? 34% contractura muscular, 33% otro, 3% fractura, 27% esguince y 12% desgarrar muscular; Si usted tiene una lesión acude con: 77% Fisioterapeuta, 7% Doctor general y 16% Traumatólogo; Calientas antes de empezar: 100% dijo que sí; Si tienes alguna lesión tomas un descanso o sigues bailando: 72% descansa.

Importancia de la anatomía: Crees que la anatomía es importante para un bailarín: el 100% dijo que sí; En la escuela en la que estudias te han hablado de la anatomía 87% dijo que sí.

Hay algún ejercicio en particular de la técnica de Graham que te cueste mucho trabajo realizar y el 87% dijo que las cuartas.

Evaluar las clases de los maestros: En qué crees que puedan mejorar tus maestros: 44% nuevas didácticas de enseñanza, 22% en el trato de los maestros hacia los alumnos y el 34% en la empatía; Cuándo no puedes realizar un ejercicio: 83% dijo tus profesores te repiten como hacerlo; Cómo aprendes más fácil un ejercicio: 50% hacerlo mientras lo explica.

Resultados de la encuesta realizada a 9 maestros de técnica de Graham:

Experiencia de los maestros: ¿Cómo se hizo maestro de la técnica de Graham? 67% dijo que era una materia de la carrera que estudio; ¿Cuántos años lleva de ser maestro de técnica de Graham? 43% dijo que entre 10-15 años.

Salud de los maestros y sus alumnos: Se lesiono alguna vez cuando aprendía la técnica de Graham: 22% dijo que sí; ¿Qué parte del cuerpo fue?: 100% cadera; Alguno de sus alumnos se ha lesionado mientras usted está dando clases: 44% dijo que sí; ¿Qué tipo de lesión tuvo su alumno? 50% contractura muscular, 25% esguince y 25% otra; En un salón de clases ha tenido fallas en el piso que ocasionen lesiones en sus estudiantes: 44% dijo que sí y Si usted tiene una lesión acude con: 78% fisioterapeuta, 11% traumatólogo y 11% doctor general.

Importancia de la anatomía: En la carrera de danza le enseñaron algo sobre la anatomía del cuerpo: 89% dijo que sí; Usted por su cuenta estudio algo de anatomía antes de dar clases: 89% dijo que sí; Usted cree que es importante saber anatomía para un maestro de baile: 100% dijo que sí.

Técnica de Graham: ¿Cuál es el ejercicio de la técnica de Graham fue el que le costo mayor trabajo realizar? 56% contesto que cuartas; ¿Cuál es el ejercicio de la técnica de Graham que más se les dificulta a sus alumnos realizar? 33% dijo que cuartas.

Realización de la clase: Realiza ejercicios para calentar y estirar: 100% dijo que sí; Para enseñar un ejercicio usted: 78% lo realiza enfrente de sus alumnos; ¿Cómo corrige a sus alumnos? 67% Mientras hacen el ejercicio usted va

y los corrige; Si a un alumno no le sale el ejercicio usted: 78% dijo al final de la clase le da unos ejercicios para que practique; Si su alumno no tiene mucha elasticidad usted: 100% le pone hacer ejercicios de elasticidad. Discriminaron a los maestros y si este maestro esta repitiendo estos mismos patrones contra sus alumnos: Alguna vez fue criticado por su físico por algún profesor de su facultad: 44% dijo que sí; Alguna vez fue usted rechazado por alguna compañía por su aspecto físico: 33% dijo que sí; Usted cree que todas las personas pueden bailar independientemente de su edad, cultura y aspecto físico: 78% dijo que sí; Cree que son buenos los estereotipos en la danza: 22% dijo que sí.

V. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Según las preguntas realizadas podemos observar que los alumnos entrenan aproximadamente entre 7-8 horas al día y descansan entre 4-8 horas por lo que se puede decir que no es un descanso proporcional al desgaste físico que tienen, ya que ellos deben de tener un descanso entre 10-15 minutos entre cada hora de clase para relajar los músculos y una persona mayor de 18 años debería de dormir entre 7-8 horas ya que si duermen menos el cuerpo no llega a regenerarse por completo.

Sí existe un maltrato de los maestros hacia los alumnos, lo que puede generar daños psicológicos como son: baja autoestima, trastornos nutricionales, suicidio y depresión.

El ejercicio que más se les dificulta tanto a maestros como alumnos son las cuartas de la técnica de Graham ya que éstas no se pueden realizar sin forzar la anatomía del cuerpo lo cual causa lesiones a largo plazo, más de la mitad de los alumnos se han lesionado, 30% las rodillas, 21% los tobillos, 21% la columna vertebral y 3% la cadera y las lesiones que predominan son las contracturas musculares y los esguinces mientras que los maestros el 100% se ha lesionado la cadera y esto es porque son las regiones del cuerpo que más se utilizan para realizar las cuartas de la técnica de Graham, otro punto importante es que el 77% va con un fisioterapeuta y es necesario que vayan de la mano un traumatólogo y un fisioterapeuta ya que el primero te puede dar medicamento y reposo para que la articulación, hueso o músculo afectado se regenere o se desinflame y finalmente ir con un fisioterapeuta para recuperar la movilidad de la región afectada.

Tanto los maestros como los alumnos realizan ejercicios de calentamiento y estiramiento lo que ayuda al cuerpo a prepararse antes de los ejercicios de la clase lo que reduce la producción de una lesión y ambos creen que es de gran importancia la anatomía ya que sin esta no podemos conocer las regiones del cuerpo ni las posibles lesiones que pueden ocurrir. Los maestros tienen muchos años de experiencia, pero no tomaron cursos adicionales a lo que vieron en la carrera y solo el 89% estudio algo relacionado con la anatomía esto nos puede causar una falta de actualización en la enseñanza de las clases.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión se reconoce que las posibles lesiones derivadas de la practica constante de las cuartas de técnica de Graham según lo observado en las clases de la Universidad Autónoma de Querétaro y en los vídeos de diferentes escuelas son: tendinitis aquilea, desgaste de las articulaciones de la rodilla, juanetes, lesiones en la articulación coxofemoral, contracturas musculares principalmente en el músculo trapecio, dorsal ancho, desgarre del músculo recto femoral, esguince de tobillo porque todos los músculos de la pierna cuando esta flexionada caen sobre el tobillo, “tendinitis del músculo flexor largo del dedo del pie, trigónomo sintomático, golpe talar anterior, esguince de tobillo, fractura por tensión, síndrome de dolor fémorrotuliano, contracción de la cadera y lesión de la porción interarticular de la segunda vértebra cervical”. [7]. “Las principales localizaciones de una lesión en bailarines de danza contemporánea son: 58% en extremidades inferiores y 17% en lumbares y en la pelvis (19.5% tobillo, 18.6% lumbar, 18.1% rodilla, 11.4% el pie y 10% la cadera), la mayoría tiene entre un 70-80%

de prevalencia. [1] La tasa de incidencia se encuentra en un rango de 0.62 a 5.6 lesiones por cada 1000 horas de exposición. [8]

Algunas recomendaciones son: Tener un psicólogo, un nutriólogo, un médico del deporte y un fisioterapeuta en las instituciones de danza para que cada alumno tenga una revisión de cada profesional de la salud. Además, contar con un salón equipado que puedan utilizar los alumnos para ensayar ya que en sus casas se podrían golpear con algún mueble y ocasionar una lesión y que los profesores tomen diferentes cursos por ejemplo: anatomía, como tratar una lesión inmediatamente, técnicas de enseñanza, actualización de las técnicas de danza, cuidar las cargas de entrenamiento, evitar solicitar ejercicios en las malas posturas anatómicas, cuidar la congruencia entre el somatotipo y la carga de trabajo, eficientar los procesos de calentamiento y estiramiento,

VII. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Verano de las Ciencias Región Centro 2021, a la Doctora Ana Cristina Medellín Gómez de la Universidad Autónoma de Querétaro y finalmente a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por darnos la oportunidad de ser parte de este verano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanahuja Maymó, M. B. (20 de julio de 2021). Bailarines lesionados: respuestas emocionales y estrategias de afrontamiento. Obtenido de Tesis Doctorals de Xarxa: <http://hdl.handle.net/10803/9264>
2. Gutiérrez Quiroz, F. (2006). Anatomía Humana ,Músculos de la Región posterior del abdomen. México: Porrúa.
3. Hernández, J. (26 de Marzo de 2011). Repositorio de artículos Cimeq . Obtenido de La ley de Wolff: <http://articulos.sld.cu/cimeq/?p=5569>
4. Mora, D. (1 de Junio de 2021). Obtenido de Tutorial: Cuarta de espirales. Técnica Graham: <https://www.youtube.com/watch?v=sYGfiDxzKOk&t=223s>
5. Nayeli, M. (2 de Junio de 2021). Tutorial Cuarta de extensión/Técnica de Graham . Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=yhYS6SHIdGg>
6. Garza, M. (31 de Mayo de 2021). Tutorial Cuarta Suástica Técnica Graham. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Fx7bNq9e2eI>
7. Healthy children.org. (21 de Noviembre de 2015). Obtenido de Care of the Young Athlete Patient Education Handouts
8. Camacho, D. (31 de Enero de 2021). Prevalencia y perfil de las lesiones. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79156/1022342770.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ESTRÉS PERCIBIDO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN AM DE LA COMARCA LAGUNERA

Lucero Abigail Perez Jauregui

Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes Centro de Ciencias de la Salud

Av. Universidad #940, Aguascalientes, Ags.

abbie.jauregui@gmail.com

Alejandro Morales Jinez

Universidad Autónoma de Coahuila Escuela de Licenciatura en Enfermería,

Unidad Torreón Monte Vesubio s/n Fracc. Valle Dorado C.P. 27298, Torreón, Coahuila.

alejandro_morales@uadec.edu.mx

Resumen — El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre el nivel de estrés percibido y la calidad de sueño en el Adulto Mayor, basados en la propuesta de Lazarus y Folkman conocida como la “Teoría transaccional del estrés”. Se planteó un estudio descriptivo, correlacional, de corte transversal en una muestra de 133 adultos mayores seleccionados a conveniencia. Para la colecta de datos se utilizó el Índice calidad de sueño de Pittsburg y la Escala de estrés percibida. El análisis se realizó en SPSS y se calcularon estadísticos descriptivos e inferenciales. Los resultados muestran la existencia de una correlación positiva significativa, es decir, a mayor cantidad de estrés percibido, se tiene una peor calidad de sueño en el adulto mayor.

Palabras clave — Ancianos, estrés, sueño

Abstract — The objective of this study was to determine the relationship between the level of perceived stress and the quality of sleep in the Elderly, based on the proposal by Lazarus and Folkman known as the “Transactional Theory of Stress”. A descriptive, correlational, cross-sectional study was proposed in a sample of 133 older adults selected at convenience. For data collection, the Pittsburg Sleep Quality Index and the Perceived Stress Scale were used. The analysis was carried out in SPSS and descriptive and inferential statistics were calculated. The results show the existence of a significant positive correlation, that is, the greater the amount of perceived stress, the worse the quality of sleep in the elderly.

Keywords — elderly, stress, sleep

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, se han propuesto diferentes procesos para explicar cómo interviene el estrés con la calidad del sueño y cómo estos factores alteran al adulto mayor. Pero para unificar el conocimiento, primero se necesita desglosar cada concepto a lo más fundamental. Empezando por el agente causal de toda la teoría, el estrés. Existen un sinnúmero de definiciones acerca del estrés, sin embargo, una que englobe la explicación y relevancia que tiene con la salud y con el cuerpo, es aquella propuesta por Lazarus y Folkman en 1984; también conocida como “Teoría o perspectiva transaccional del estrés”. (Lazarus & Folkman, 1984)

Esta teoría se define como esa relación particular entre el individuo y su entorno que es evaluado por el propio sujeto como amenazante o desbordante de sus recursos y, que pone en peligro su bienestar o su meta. Siendo el estrés la variable central en el proceso de las manifestaciones de síntomas psicósomáticos por el enfoque de la respuesta del individuo, el fenómeno del entorno externo y la interacción entre el individuo y el medio. (Ramírez & Landero Hernández, 2006)

Desde el ámbito de la salud, el estrés es considerado como la reacción que resulta de la interacción constante entre la persona y el medio en el que se encuentra; lo que ocasiona consecuencias que pueden generar factores que se exterioricen físicamente, como producto de la asimilación de las emociones internas. (Díaz & De la Iglesia, 2019) Estas emociones pueden estar influenciadas por factores sociales y contextos cotidianos, pensamientos de muerte, problemática económica, preocupaciones del futuro con relación a la familia, etc. Estos factores, son conocidos como estresores y son los predisponentes a un estado crónico de estrés psicológico. (Espinoza Ibarra, 2021)

Se explica bajo el modelo procesual alternativo del estrés de Sandín (1995) como punto de análisis los planteamientos del modelo transaccional de Lazarus y Folkman (año) respecto al estrés, sus interrelaciones o variables y las respuestas a estos. Representando que, ante los estresores, el individuo se enfrenta al estrés, siendo la valoración que hace de sus recursos, el apoyo con el que cuenta y de la situación; factores asociados a su percepción del estrés, acompañado de las variables sociodemográficas lo que nos lleva a responder a este estado crónico. Estas respuestas son de nivel emocional, conductual y fisiológicas. Existe una lista incontable de estresores en el adulto mayor, incluso descartando toda el área de enfermedades crónico-degenerativas que acompañan la decadencia de la vida. Estos estresores afectan al individuo en una parte fundamental de su recuperación, que es el sueño. El envejecimiento ha demostrado tener una fuerte relación con una disminución en la calidad del sueño (Merchán Restrepo, Nieto Manrique, Rubio Villegas, & Manrique Rojas, 2017) y algunos factores pueden agravar este estado, como el estrés percibido.

La calidad del sueño hace referencia a un buen dormir durante la noche, acompañado de un adecuado funcionamiento durante el día. (Domínguez Pérez, Oliva Díaz, & Rivera Garrido, 2007) Determinado por parámetros como la duración del sueño, latencia del sueño, número de despertares nocturnos y lo que es más significativo, la profundidad y percepción subjetiva de un sueño reparador hacia el individuo. La importancia en la calidad del sueño radica en su directa proporción según su nivel con el aumento de la morbilidad en el adulto mayor; entendiendo que, a menor nivel de la calidad del sueño, aumenta la morbilidad en los adultos mayores por deterioro cognitivo (Cohen-Zion, 2001), depresión, problemas del comportamiento, disminución en la funcionalidad (Valenza, 2013), vulnerabilidad al abuso de sustancias y aumento en el riesgo de caídas (Ferrari, 2017). (Escobar & Eslava, 2005)

Con lo anterior, la presente investigación se centra precisamente en la relación de este ciclo entre la percepción del adulto mayor a las situaciones que enfrenta, su reacción a base de estrés crónico psicológico que deriva en una alteración en la calidad de sueño y como este afecta su estado emocional durante el día; todo por los factores sociales, su relación con la familia y el entorno donde vive.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es una investigación de tipo cuantitativo, bajo un diseño descriptivo, correlacional y de corte transversal. La población del estudio conformado por adultos mayores (AM) de la zona metropolitana de la Región Lagunera, al nte de México. La muestra fue de 133 AM, se calculó con el programa estadístico Epidat v. 4.1 con los parámetros: nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%. Muestreo no probabilístico a conveniencia y los participantes se seleccionaron con base en los siguientes criterios: AM de 60 años y más, orientados en tiempo y espacio, participación voluntaria. Se excluyeron aquellos que no completaron las encuestas y que decidieron ya no participar. La CS en el AM se midió a través del Índice de Calidad del Sueño de Pittsburg (ICSP). (Luna, Robles & Agüero, 2015).

A continuación, se muestra como valorar los 7 componentes parciales del ICSP, de acuerdo con Jiménez, Mon-teverde, Nenclares, Esquivel y De la Vega (2008):

- Componente 1: Calidad subjetiva. Asignamos a la pregunta 6 una puntuación de 0 a 3.
- Componente 2: Latencia. 1° se examina la pregunta 2 y se le asigna la puntuación. (Puntuación <15 min representa normalidad; aquellos que tarden <15 min en dormirse no presentan alteración en este componente=0, puntuación entre 16-30 min nos indica dificultad leve=1, entre 31-60 min, dificultad moderada=2 y una puntuación >60, denota una dificultad grave en este aspecto=3. 2°: se examina la pregunta 5 y se le asigna una puntuación de 0 a 3. 3°sumamos las puntuaciones obtenidas de las preguntas 2 y 5. 4°, asignamos la puntuación del componente 2 como sigue: (si 0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3).
- Componente 3: Duración. Observamos la pregunta 4 y le asignamos las puntuaciones correspondientes: >7 hrs de sueño=0, entre 6 y 7 hrs=1, de 5-6 hrs = 2 y <5 horas = 3.
- Componente 4: Eficiencia habitual. 1°observar la cantidad de hrs dormidas (pta 4). 2°calcular el N° de hrs permanecidas en la cama teniendo en cuenta la hr de acostarse (pta 1) y la de levantarse (pta 3). 3°calcular la eficiencia habitual del sueño, sigue: [(N° hrs dormidas / N° hrs permanecidas en la cama) x 100 = Eficiencia habitual de sueño x 100 = (%)]. Finalmente se asigna la puntuación del componente 4 como sigue: >85%=0, de 75-84%=1, de 65-74%=2 y <65%=3.
- Componente 5: Alteraciones. 1°se suman los ítems del 5b al 5j. 2° asignar la puntuación del componente 5 como sigue: 0 = 0; 1-9 = 1; 10-18 = 2 y de 19-27 = 3.
- Componente 6: Uso de medicamentos para dormir. A la pregunta 7 se le otorgará la siguiente puntuación: 0 = Ninguna vez en el último mes, 1 = <1 vez a la semana, 2 = 1-2 veces a la semana, 3 = >3 veces a la semana.
- Componente 7: Disfunción diurna: 1°se suman las preguntas 8 y 9. 2°se le asignará la puntuación del componente 7 como sigue: 0 = 0; 1-2 = 1; 3-4 = 2; 5-6 = 3.

La interpretación del instrumento es que >puntaje <calidad del sueño, además, se proponen los siguientes ptos de corte para clasificar la CS: De 0-4 ptos = Sin problemas de sueño, de 5-7 ptos = Merece atención médica, de 8-14 ptos = Merece atención médica y tratamiento y >15 ptos = Problema de sueño grave. En cuanto a las características de su validez presentó un Alpha de Cronbach de 0.83 (Luna, Robles & Agüero, 2015).

Para el EP, se utilizó una versión traducida al español del instrumento original (Remor, 2006). La escala comprende 14 ítems que permiten medir en qué medida se evalúan como estresantes distintas situaciones de la vida. Los ítems de la escala se puntúan en una escala tipo Likert de 5 ptos (0=nunca, 4=muy frecuentemente). Los ítems 1-3, 8, 11, 12 y 14 se refieren a estrés percibido, mientras que los ítems 4-7, 9, 10 y 13 se refieren a afrontamiento del estrés percibido. La puntuación de estos últimos ítems se invierte para arrojar una puntuación total. La puntuación directa indica que a > puntuación corresponde > nivel de estrés percibido. Para la colecta de datos se utilizó la técnica de entrevista a los AM. El proyecto se sometió a evaluación y obtuvo la aprobación del comité

de ética e investigación de la institución correspondiente, con el permiso con las autoridades correspondientes, se les dio a firmar el consentimiento informado.

Una vez colectada la información se creó una base de datos en el programa SPSS v.25 para Windows. Se realizaron diversos tipos de análisis estadísticos, estadística descriptiva (medidas de tendencia central, dispersión para variables cuantitativas, fr relativas para variables cualitativas). Enseguida, para el análisis de confiabilidad de los instrumentos se aplicó el Alpha de Cronbach y finalmente, para corroborar la asociación se calculó el coeficiente de correlación de Spearman. Se fijó un nivel del 95% de confianza, considerando significativo cuando $p < 0.05$.

III. RESULTADOS

Se trabajó con un total de 133 adultos mayores, donde 102 (76.7%) fueron mujeres y 31 (23.3%) fueron hombres; cuyas edades medias y desviaciones estándar fueron de 68.89 años y 6.503 años. Y el mayor porcentaje de participantes con un 40% fueron casados. Sobre la escolaridad de los AM, en promedio, estudiaron 7 años, lo equivalente al mínimo nivel de escolaridad, es decir, primaria. También se obtuvieron resultados de variables clínicas, tales como el IMC de los AM con un resultado de 29.5309 en promedio, por encima del rango normal; PA sistólica y diastólica media de 141/77 respectivamente y el estudio de los niveles séricos de cortisol de 14.0395 en promedio.

Al realizar el análisis del nivel de estrés se observa que el nivel medio que se tiene es de 21.73, se aprecia variabilidad en el nivel de estrés. La muestra obtuvo un nivel medio de estrés, según los resultados. En los resultados de análisis sobre el ICSP se observa que los AM de la muestra requieren en su mayoría atención médica acompañado de tratamiento como se puede observar en la tabla 1. Sobre el análisis de correlación entre el ICSP y el EEP se observa que existe una correlación positiva significativa ($r_s = 0.326$, $p = 0.001$), lo cual indica que, a mayor percepción de estrés, existe peor calidad de sueño. Al realizar la comparación de los grupos clasificados de acuerdo con la calidad de sueño, se observa que existe diferencia significativa ($k = 14.274$, $gl = 3$, $p = 0.003$), como podemos ver en la figura 1. Cuando se hizo la comparación intergrupos del ICSP, como se puede observar en la tabla 2, encontramos que hay 3 grupos con diferencia significativa; el grupo 2: sin problemas de sueño – merece atención médica y tratamiento, el grupo 3: sin problemas de sueño – problema de sueño grave y el grupo 5: merece atención médica – problema de sueño grave.

Tabla 1. Tabla de frecuencia de la clasificación de calidad de sueño

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sin problemas de sueño	29	21.8	21.8	21.8
	Merece atención médica	46	34.6	34.6	56.4
	Merece atención médica y tx	50	37.6	37.6	94.0
	Problema de sueño grave	8	6.0	6.0	100.0
	Total	133	100.0	100.0	

Figura 1. Diagrama de cajas del ICSP y EEP

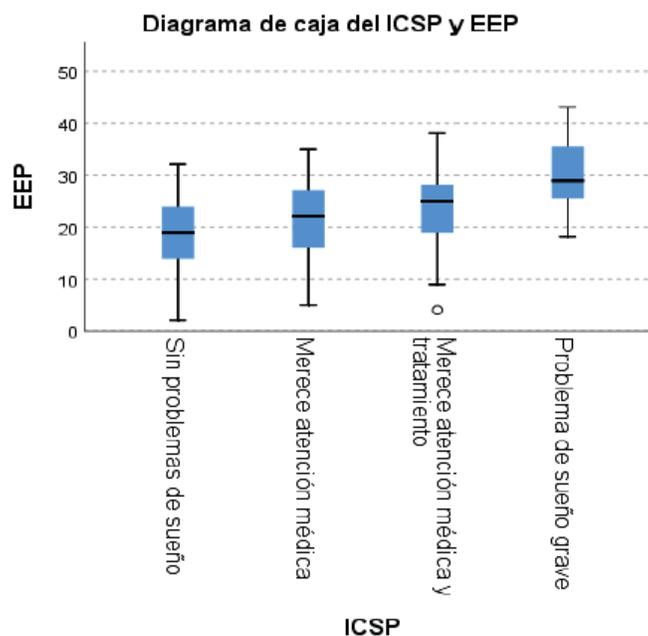


Tabla 2. Tabla de comparación intergrupos del ICSP

Sample 1-Sample 2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj. Sig. ^a
Sin problemas de sueño-Merece atención médica	-12.280	9.124	-1.346	.178	1.000
Sin problemas de sueño-Merece atención médica y tx	-23.699	8.982	-2.638	.008	.050
Sin problemas de sueño-Problema de sueño grave	-51.571	15.368	-3.356	.001	.005
Merece atención médica-Merece atención médica y tx	-11.418	7.862	-1.452	.146	.878
Merece atención médica-Problema de sueño grave	-39.291	14.741	-2.665	.008	.046
Merece atención médica y tx-Problema de sueño grave	-27.872	14.653	-1.902	.057	.343

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same. Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .05.

a. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

De acuerdo con análisis realizado en el género de los participantes, se observa que la muestra estuvo constituida en su mayoría por mujeres, lo cual concuerda con las estadísticas reportadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México, donde se observa que la mujer tiene una esperanza de vida mayor que el hombre y se refleja en un mayor número. El presente estudio mostró una relación significativa positiva entre, el nivel de estrés percibido y la calidad de sueño, lo cual concuerda con los resultados de estudios realizados en poblaciones de mujeres con cáncer de mama (Jaime, Juárez & Téllez, 2018) y en personal de enfermería (Peña,

Nieto, Sánchez & Cortés, 2019), sin embargo, no se encontró literatura científica de este fenómeno en población adulta mayor. (Geografía, 2019).

Los resultados de la calidad del sueño en el adulto mayor, se observa la existencia de alteraciones evidentes, lo cual es similar a lo que nos menciona Restrepo en la asociación de la calidad de sueño y los valores antropométricos de hogares geriátricos. Asimismo, los resultados indican, entre otros aspectos, la relación que guardan los niveles de estrés percibido y las alteraciones en el adulto mayor. Al realizar el análisis del nivel de estrés promedio de los AM en cuyo caso, se encuentra por encima del medio con 21.73 de 43, cantidades alarmantes para la atención que se guarda en este aspecto de la salud en el área geriátrica, según la literatura. Otro aspecto importante para mencionar es la media de AM que necesitan de atención médica con tratamiento por esta alteración causada por el nivel de estrés en la calidad del sueño; la necesidad de tratamiento para lograr el descanso es un factor de alarma que nos indica que los estresores del AM ya entran en materia de la salud. (Y, y otros, 2017) (Espinoza Ibarra, 2021) (Merchán Restrepo, Nieto Manrique, Rubio Villegas, & Manrique Rojas, 2017) (Jiyeon & Juah, 2019)

Finalmente, en la relación intergrupos la clasificación más alarmante, merece atención médica y problemas de sueño graves, se afirma que la atención que se necesita es urgente en esta problemática poco abordada y la cual genera a largo plazo problemas graves de salud.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, se observa que existe una relación entre el estrés percibido y la calidad del sueño del AM, lo cual puede tener serias repercusiones en la salud. El análisis de correlación mostro una relación significictiva positiva, inidcando que a mayor cantidad de estrés percibido, empeora la calidad de vida. Esto nos da la apertura para que el personal del área de la salud intervenga más en la rama geriátrica a nivel emocional y no sólo en las evidencias clínicas. Finalmente, nos da la permuta para que, a partir de esta investigación, se logre desarrollar un estudio de intervención de estrés para ver el impacto de la calidad de sueño y qué soluciones se le puede brindar al AM con base a la afirmación del presente proyecto.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Quiero agradecer al Dr. Alejandro Morales Jinez por estar al pie del cañón guiándome y enseñándome en la investigación, a la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes por brindarme la oportunidad y apoyar a sus estudiantes, a mi Tito y mi mamá por su apoyo incondicional en todos los proyectos, y al E.M. Ricardo Estrada por motivar e impulsar esta área que descubrí que me gusta tanto.

REFERENCIAS

- Cohen-Zion, M. (2001). Changes in cognitive function associated with sleep disordered breathing in older people. *J Am Geriatr Soc*, Vol (49): 1622-7.
- Jaime-Bernal L, Juárez-García DM, Téllez A. La influencia del estrés y el optimismo sobre la calidad de sueño de mujeres con cáncer de mama. *Psicooncología* 2018;15:249-260. doi: 10.5209/PSIC.61434
- Peña-Rodríguez Iván-Alfredo; Nieto-Olarte Lina-Paola; Sánchez-Preciado Diana-Mayerli; Cortés- Lugo Rafael-Leonardo. Relación entre estrés percibido y calidad de sueño en enfermeras de turnos nocturno y rotativo. *Revista Colombiana de Enfermería*, 2019, v. 18, n. 3, e014. <https://doi.org/10.18270/rce.v18i3.2640>
- Díaz, I., & De la Iglesia, G. (2019). Ansiedad: Revisión y Delimitación Conceptual. Obtenido de Summa Psicológica: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7009167>
- Domínguez Pérez, S., Oliva Díaz, M., & Rivera Garrido, N. (Noviembre de 2007). PREVALENCIA DE DETERIORO DEL PATRÓN DEL SUEÑO EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA EN HUELVA. Obte-

nido de Revista electrónica semestral de enfermería : file:///C:/Users/Abiga%C3%ADl%20J%C3%A1uregui/Downloads/346-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1492-2-10-20080229.pdf

Escobar, F., & Eslava, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. REV NEUROL, 150 - 155.

Espinoza Ibarra, M. E. (2021). Mecanismos de regulación y afrontamiento al estrés en pacientes con enfermedades crónicas desde la Teoría propuesta por Lazarus y Folkman. Machala: UTMACH. Ferrari, S. (2017).

Frequency and factors associated with falls in adults aged 55 year or more. Rev Saude Pública, Vol (51); Pág: 37.

Geografía, I. N. (2019). Mujeres y Hombres en México. Aguascalientes: INMUJERES.

Jiyeon, H., & Juah, K. (2019). Factors influencing perceived health status among elderly workers: occupational stress, frailty, sleep quality, and motives for food choices. pubmed.gov, 1493-1501. Lazarus, R., & Folkman, S.

(1984). Stress, coping and adaptation. New York: Springer.

Merchán Restrepo, J. K., Nieto Manrique, P. Á., Rubio Villegas, S. A., & Manrique Rojas, D. (2017). Asociación entre la calidad del sueños y los parámetros antropométricos en adultos mayores de 65 años institucionalizados en hogares geriátricos de Tenjo y Cajicá en el segundo semestre del 2017. Bogotá, D.C: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales .

Ramírez, M. T., & Landero Hernández, R. (2006). Síntomas Psicósomáticos y Teoría Transaccional del estrés. Ansiedad y Estrés, 45-61.

Valenza, M. (2013). Nursing homes: Impact of sleep disturbances on functionality. Archives of Gerontology and Geriatrics, [Internet], Vol 56, Pág: 432-436.

Y, L., T, L., L, G., R, Z., X, F., & K, L. (2017). The mediating role of sleep quality on the relationship between perceived stress and depression among the elderly in urban communities: a cross-sectional study. PubMed.gov, 21-27.

DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE SNP DE LEP Y LEPR EN OBESIDAD CENTRAL EN JÓVENES MEXICANOS.

Lourdes Vanessa Hernández Rodríguez
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20100, Aguascalientes, Ags. México.
Vanessa.br.uaa@gmail.com

Ulisses Moreno Celis
Universidad Autónoma de Querétaro Avenida de las Ciencias S/N Juriquilla, Delegación
Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, Qro. C.P. 76230
ulisses.moreno@uaq.mx

Resumen — La obesidad es un trastorno multifactorial, en el que participan aspectos genéticos y ambientales, actualmente es un problema de salud mundial. El sistema leptina- melanocortina juega un papel importante en la regulación de la ingesta de alimentos. La presencia de polimorfismos de nucleótido simple (SNP) en los genes implicados en esta vía metabólica pueden estar asociados a la presencia de obesidad. En el presente trabajo se realizó un análisis estadístico de las variantes genotípicas del gen LEP y LEPR en relación con factores morfológicos de la obesidad en población joven mexicana. No se encontraron resultados contundentes para establecer una relación de riesgo o protección hacia la obesidad. Por lo que será necesario continuar con futuras investigaciones relacionadas a estos polimorfismos.

Palabras clave — Obesidad, factores genéticos, SNP, LEP, LEPR.

Abstract — Obesity is a multifactorial disorder, involving genetic and environmental aspects, it is currently a global health problem. The leptin-melanocortin system plays an important role in regulating food intake. The presence of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the genes involved in this metabolic pathway may be associated with the presence of obesity. In the present study, a statistical analysis of the genotypic variants of the LEP and LEPR gene was performed in relation to morphological factors of obesity in a young Mexican population. No conclusive results were found to establish a relationship of risk or protection towards obesity. Therefore, it will be necessary to continue with future research related to these polymorphisms.

Keywords — Obesity, genetic factors, SNP, LEP, LEPR.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública fundamental en los países desarrollados y se está constituyendo en problema emergente en países en desarrollo, como la India [1]. En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018, se revela que la prevalencia de obesidad en niños de 5 a 11 años (20%) es mayor a la del grupo de hombres de 12 a 19 años (15%); en las mujeres de ambas edades se observa la misma tendencia, aunque con una menor brecha. En el grupo de mujeres de 20 a 29 años, la prevalencia de obesidad es de 26% y aumenta a 46% en el grupo de 30 a 59 años; en los hombres se observa un aumento menos pronunciado al pasar de 24 a 35 por ciento. Los adultos mayores tienen otra dinámica: las mujeres presentan una prevalencia de obesidad más alta (40%) con respecto a los hombres; la diferencia es de 14 puntos porcentuales [2]. La obesidad se puede definir como un exceso de grasa corporal [3], que es de magnitud suficiente para afectar a la salud [1]. En clínica, se denomina sobrepeso a un IMC de entre 25 y 29.9 kg/m² y obesidad, a un IMC superior a 30 kg/m². El IMC no constituye una estimación directa de la adiposidad ni toma en cuenta el hecho de que algunas personas presenten un IMC alto debido a una gran masa muscular [3]. El exceso de adiposidad se asocia a un aumento de la incidencia de varias de las enfermedades más importantes del ser humano, incluyendo diabetes de tipo 2, dislipidemias, enfermedad cardiovascular, hipertensión y cáncer [1]. Lo anterior parece estar en estrecha relación con el aumento de la adiposidad central, o visceral (abdominal), que, con el incremento de los depósitos de grasa subcutánea, o el almacenamiento de grasa en las partes inferiores del cuerpo (como las caderas). Por lo tanto, se mide el perímetro de cintura como indicador de obesidad abdominal. Un perímetro de cintura de más de 102 cm en hombres y de 88 cm en mujeres o una proporción entre cintura y cadera superior a 0.9 en hombres y a 0.85 en mujeres se suele considerar un indicio de obesidad abdominal en adultos [3]. La patogenia de la obesidad es compleja y aún no es comprendida en su totalidad. Se han identificado mecanismos humorales y neurológicos complejos que controlan el apetito y la saciedad. Estos mecanismos neurohumorales responden a señales genéticas, nutricionales, ambientales y psicológicas, y desencadenan una respuesta metabólica a través de la estimulación de centros localizados en el hipotálamo [1]. Las pruebas actuales indican que de un 20 a un 25% de los casos de obesidad obedece a factores genéticos [3]. La leptina, la adiponectina y las hormonas intestinales son componentes importantes para la regulación del apetito y la saciedad. La leptina (LEP) es una hormona sintetizada por las células grasas. LEP atraviesa la barrera hematoencefálica y se une a su receptor específico (LEPR) expresado en neuronas encargadas de regular el balance energético. La acción de la leptina sobre LEPR genera una disminución del apetito y aumenta la termogénesis. Se han descrito polimorfismos en el gen LEP y LEPR que han sido asociados con la obesidad en diferentes poblaciones [4]. Por tal motivo el objetivo del presente estudio fue determinar la asociación entre polimorfismos de los genes de LEP y LEPR con obesidad central en la población joven mexicana.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una base de datos la cual contenía variables clínicas y genéticas de un total de 650 individuos entre hombres y mujeres, de la cual se obtuvieron los datos de porcentaje de grasa y circunferencia de cintura; y se dividieron en dos grupos, Grasa Central y Grasa Periférica. Posteriormente se procedió a obtener las frecuencias alélicas de cada variante genética (6 variantes para el Gen LEP y 61 para el Gen LEPR) a través del paquete multiplataforma para Excel, GenAIEx (Genetic Analysis in Excel) versión 6.5. El análisis consistió en cuantificar y analizar la cantidad de homocigotos y heterocigotos presentes para cada polimorfismo de cada individuo. Posteriormente, se utilizó el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25 en el que se realizó un análisis estadístico de asociación por medio de tablas dinámicas, obteniendo el factor de riesgo asociado a cada polimorfismo, así como el p-value o significación estadística de la prueba.

III. RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las características de la población que fue objeto de estudio para este análisis, en donde se tomó en cuenta la edad, la circunferencia de cintura, la grasa corporal y el IMC y cuyas diferencias estadísticas en circunferencia de cintura y en el % de grasa corporal se encuentran justificadas por la variabilidad biológica entre hombres y mujeres.

Tabla 1. Características generales de la población.

Tabla 1. Características generales de la población.			
	Mujeres (n=313)	Hombres (n=282)	Valor de p
Edad (Años)	19.12 ± 1.812	19.28 ± 2.043	0.296
Circunferencia de cintura (cm)	78.117 ± 11.57	84.222 ± 11.34	0.000
Grasa Corporal (%)	31.09 ± 7.65	21.6 ± 7.75	0.000
IMC (kg/m²)	23.5 ± 4.41	24.16 ± 4.17	0.063

Se muestran las Medias ± la desviación estándar. Valor de p obtenido por análisis de t de Student para muestras independientes, utilizando $p \leq 0.05$. IMC= Índice de Masa Corporal.

Posteriormente se identificaron los SNPs del gen LEP y LEPR, por medio del cálculo de las frecuencias alélicas y genéticas; y análisis de tablas cruzadas de los datos obtenidos. Para ello, se clasificaron los genotipos de acuerdo al modelo aditivo para el alelo dominante. Los resultados muestran que no existe una asociación estadística significativa entre la presencia del SNP y la distribución de grasa corporal en la mayoría de los SNPs estudiados. Sin embargo, el rs11760956 del gen LEP sí tuvo una diferencia estadística significativa (tabla 2). Futuros estudios se centrarán en observaciones con otros marcadores clínicos de obesidad en la población estudiada y se le prestará especial atención al rs11760956.

Tabla 2. Análisis estadístico sobre la relación entre obesidad central y SNP en la población general.

GEN	SNP	GENOTIPO	DISTRIBUCIÓN DE GRASA (%)		Significación asintótica (Chi cuadrado)
			NORMAL	GRASA ABDOMINAL	
LEP	rs4731426	Dominante GG	64.6	29.9	0.903
		Recesivo CC/GC	65.5	29.8	
	rs12706832	Dominante AA	64.4	31.3	0.592
		Recesivo GG/AG	66.2	28.3	
	rs10244329	Dominante TT	66.6	27.2	0.055
		Recesivo AA/AT	63.6	33.5	
rs11760956	Dominante GG	68	28.4	0.426	
	Recesivo AA/GA	63.9	30.6		
rs2071045	Dominante TT	64.9	30.7	0.726	
	Recesivo CC/TC	66.1	28.4		
rs41434248	Dominante GG	65.4	29.8	0.802	
	Recesivo GA	50	50		
LEPR	rs1805094	Dominante GG	64.3	30.8	0.702
		Recesivo CC/GC	67.7	27.8	
	rs1137101	Dominante AA	65.4	28.3	0.499
		Recesivo GG/AG	65.3	30.5	

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Diversos estudios se han llevado a cabo para determinar la presencia de SNPs en los genes que codifican para las proteínas que participan en el sistema leptina-melanocortina y su posible asociación con el padecimiento de la obesidad. Esto con base en el papel que juega este sistema en el equilibrio entre el estímulo y la inhibición del apetito en función del gasto energético para control del peso corporal [5]. En todos los estudios que se han realizado en todo el mundo, se han mostrado resultados contradictorios, en los que la asociación de los SNPs puede ser significativa o que no tenga interferencia con el curso de la obesidad. Entre los SNPs que se han revisado, se encuentran los del gen de la leptina (LEP) y del receptor de leptina (LEPR). En el presente estudio se analizaron 6 variantes genotipificadas del gen de la leptina con relación en la distribución de grasa, de los cuales no se encontraron resultados significativos, a excepción del rs10244329 en donde hubo una diferencia estadísticamente significativa (0.055), sin embargo, será necesario continuar con el estudio para dilucidar si es un efecto protector o no protector de la enfermedad. En la literatura se menciona que el polimorfismo rs2167270, el cual es una variante común del gen LEP, ha sido uno de los más frecuentemente asociados con la obesidad [5]. Sin embargo, no fue objeto de estudio dentro de los polimorfismos que se revisaron en este trabajo. Para el gen LEPR se analizaron 61 variantes genotipificadas, de las cuales no hubo resultados estadísticamente significativos. Se ha encontrado que el SNP Gln223Arg (rs1137101) se ha asociado con obesidad en niños prepúberes en la población venezolana [6]. Por otra parte, se reportó que su genotipo GG se asoció con menor riesgo de obesidad [5]. Mientras tanto, en este estudio no se mostró un resultado con significancia estadística para este SNP. En cuanto al polimorfismo Lys656Asn (rs1805094) se le ha establecido una asociación significativa con diferentes dimensiones de la conducta alimentaria en la población chilena [4]. Sin embargo, en este estudio no se encontró significancia estadística en este polimorfismo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los SNP pueden ser un factor determinante en el desarrollo de la obesidad, sin embargo el el presente trabajo no encontramos asociación estadística significativa de los SNPs estudiados con la distribución de grasa corporal. Los resultados expuestos dan pie a continuar con la investigación para establecer la relación entre los polimorfismos aquí mencionados con factores clínicos y morfológicos característicos de la obesidad.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Extendemos el agradecimiento al Dr. Ulises Moreno Celis, al Dr. Víctor Manuel Rodríguez García y a la Dra. Adriana Aguilar Galarza por el apoyo que nos brindaron y el conocimiento reflejado durante el desarrollo de este proyecto. A código 46 S.A. de C.V. por la genotipificación de las muestras; al proyecto SUSALUD-UAQ por las evaluaciones clínicas; a la Universidad Autónoma de Querétaro por ser anfitriona de la estancia de verano; a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, por el apoyo brindado y al 23o Verano de la Ciencia Región Centro.

REFERENCIAS

- [1] V. Kumar, A. Abbas, N. Fausto, S. Robbins and R. Cotran, Patología estructural y funcional, 9th ed. Barcelona: Elsevier, 2015, pp. 444-445.
- [2] INEGI, “Estadísticas a propósito del día mundial contra la obesidad (12 de noviembre)”, 2020.
- [3] A. Guyton and J. Hall, Guyton & Hall, tratado de fisiología médica, 13th ed. Barcelona: Elsevier España, 2016, pp. 894-895.
- [4] M. Valladares, A. M. Obregón, G. Weisstaub, R. Burrows, A. Patiño, J. Ho-Urriola, J. L. Santos, “Asociación entre la conducta alimentaria y polimorfismos genéticos de la leptina y su receptor en niños chilenos”, Nutrición hospitalaria, Vol. 31, pp 1044-1051. Disponible en <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/06originalobesidad01>.

pdf [consultado en 2021].

[5] P. Garavito, M. I. Mosquera-Heredia, L. Fang, F. Payares, M. Ruiz, I. Arias, R. Tuesca, É. Navarro, C. Silveira-Redondo, “Polimorfismos de los genes del sistema leptina-melanocortina asociados con la obesidad en la población adulta de Barranquilla”, *Biomédica*, Vol. 40, pp 257-269. Disponible en <https://doi.org/10.7705/biomedica.4827> [consultado en 2021].

[6] M. F. Garcés, B. Gomes, H. Stekman, C. Hernández, A. López, I. Soto de Sanabria, “Polimorfismos G2548A del gen de leptina y GLN223ARG del gen del receptor de leptina en pre-púberes con riesgo cardiometabólico”, *Archivos Venezolanos de Puericultura y pediatría*, Vol. 79, pp 54-61. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492016000200003 [consultado en 2021].

IMPORTANCIA DE LA METILACIÓN DEL GEN DE LA ADI- PONECTINA EN EL DESARROLLO DE LA OBESIDAD Y SUS CONSECUENCIAS METABÓLICAS

María Elisa Galván Rivera
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria
C.P. 20131, Aguascalientes, Ags.
galvan_elisa05@hotmail.com

Pablo García Solís
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultada de Medicina-Clavel No. 200. Prados de la Capilla.
C.P. 76170. Querétaro, Qro.
pablo.garcia@uaq.mx

Resumen — La adiponectina es una hormona del tejido adiposo que tiene un papel central en la homeostasis del metabolismo energético del organismo. La adiponectina participa en la regulación del metabolismo de la glucosa y lípidos. Diversos estudios han demostrado que durante la obesidad hay una disminución en los niveles séricos de adiponectina. La presente revisión describe brevemente, las implicaciones metabólicas relacionadas con una disminución en la expresión del gen de la adiponectina, provocada por la metilación de su promotor. Además, se presentan los efectos de factores dietéticos sobre la regulación de la metilación del gen de la adiponectina y su expresión.

Palabras clave — Adiponectina, Obesidad, Metilación.

Abstract — Adiponectin is an adipose tissue hormone that plays a central role in the body's energy metabolism homeostasis. Adiponectin participates in the regulation of glucose and lipid metabolism. Several studies have shown that during obesity there is a decrease in adiponectin serum levels. The present review briefly describes metabolic implications related to the adiponectin gene decreased expression, caused by methylation of its promoter. Moreover, the effects of dietary factors on the regulation of adiponectin gene methylation and expression are presented.

Keywords — Adiponectin, Obesity, Methylation.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud con gran prevalencia en México y el mundo. Tiene gran importancia por la estrecha relación que guarda con enfermedades como diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y enfermedades cardiovasculares, que aumentan su incidencia cada vez más, siendo las principales causas de muerte en México [1]. La obesidad es el resultado de un balance energético positivo, donde la ingesta energética supera al gasto energético. El exceso de energía se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo. En la obesidad, la capacidad de almacenaje de los adipocitos se ve sobrepasada provocando la acumulación de grasa en sitios ectópicos [2]. Desde hace años el tejido adiposo es considerado un órgano endócrino por su capacidad de secretar hormonas y citosinas que cumplen con funciones metabólicas importantes en otros órganos del cuerpo. Entre estas se encuentran adipocinas como la leptina, omentina y adiponectina, además de citosinas como TNF- α , IL-6 y MCP-1. La expresión y secreción de estas proteínas están alteradas en la obesidad, provocando cambios metabólicos desfavorables que contribuyen a la patogénesis de comorbilidades como DMT2 y enfermedad cardiovascular [1,2].

La distribución ectópica de grasa, principalmente visceral, genera un estado inflamatorio crónico, que se caracteriza por una elevada concentración de citocinas inflamatorias, quimiocinas y reactantes de fase aguda. La evidencia señala que estas citocinas contribuyen directamente a la resistencia a la insulina (RI) en órganos metabólicamente activos como el hígado y el músculo esquelético. Así mismo, se ha demostrado que disminuyen la secreción de adiponectina en el tejido adiposo, lo que aumenta el desarrollo de RI [2].

La adiponectina es una proteína de 244 aminoácidos que se expresa de manera exclusiva en el adipocito [3]. La concentración sérica en humanos es de entre 5 y hasta 10 $\mu\text{g/ml}$ y se encuentra inversamente relacionada con la cantidad de grasa visceral. La secreción de adiponectina se da principalmente en el tejido adiposo subcutáneo más que en el visceral [1,3]. La adiponectina aumenta la sensibilidad a la insulina a través de la unión de sus receptores ADIPOR1 y ADIPOR2. La vía de señalización resultante lleva a las mejoras metabólicas, como disminución de la gluconeogénesis hepática, aumento de la oxidación de ácidos grasos en hígado y músculo esquelético, aumento de la captación de glucosa en el músculo esquelético y tejido adiposo y disminución de la inflamación [2,3]. Se ha demostrado que, en la obesidad, la expresión de adiponectina está reducida [4].

Aunque la reducción del gasto energético y el aumento del consumo de alimentos con alto contenido de energía son factores importantes que contribuyen a la actual epidemia de obesidad, diversos estudios sugieren que el desarrollo de la obesidad y los trastornos metabólicos relacionados implican interacciones complejas entre factores genéticos y ambientales, asociadas con modificaciones epigenéticas [5].

La epigenética se refiere a los mecanismos moleculares que regulan la expresión génica sin afectar la secuencia de ADN [6]. Se han descrito dos mecanismos epigenéticos principales, la metilación del ADN y la acetilación de histonas; los cuales tienen efectos sobre la transcripción de un gen y la remodelación de cromatina, respectivamente. La metilación se relaciona negativamente con la transcripción génica, en cambio, la acetilación de histonas se asocia con una estructura de la cromatina disponible a los factores de transcripción, es decir, a una mayor expresión génica. Por lo tanto, el aumento de la metilación de ADN y la disminución de acetilación de histonas contribuyen a la reducción en la expresión de un gen. La metilación de ADN es un proceso biológico en donde se agregan grupos metilo a la molécula de ADN. Se produce en la citosina que precede a una guanina (sitio conocido como islas o dinucleótidos CpG) y la reacción es catalizada por la enzima DNA metiltransferasa (DNMT) [6]. Cuando la metilación ocurre en el promotor de un gen, inhibe su transcripción.

El objetivo del presente trabajo es elaborar una descripción breve de las implicaciones de la metilación del gen de la adiponectina en el desarrollo de la obesidad y las complicaciones metabólicas relacionadas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de artículos de investigación original en el PUBMED (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) utilizando las siguientes palabras clave: adiponectin, DNA methylation and obesity. Se consideraron solo artículos de investigación original publicados en inglés, del 2015 a la fecha, realizado en humanos y animales de experimentación.

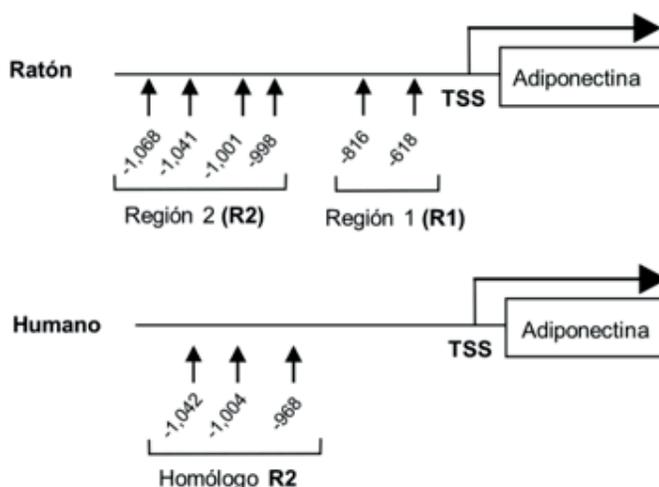
III. RESULTADOS

A. Descripción de la región promotora del gen de la adiponectina en humano y ratón

Kim et al. [7] analizaron la región promotora del gen de adiponectina de ratón y humano. En ratón, se encontraron seis islas CpG dentro de la región promotora, ubicadas aproximadamente 1.2 kb río arriba del sitio de inicio de la transcripción (TSS); el análisis de metilación se dividió en dos regiones, una cercana al TSS, llamada región 1 (R1), y una más alejada del TSS, llamada región 2 (R2) (Fig. 1). En humanos, se localizaron tres dinucleótidos CpG en una región homóloga a la R2 en ratones (Fig. 1).

Los resultados del análisis de metilación de ambas regiones demostraron que, el aumento en la metilación de las CpG ocurre únicamente en la R2 del promotor, y que, por el contrario, la R1 permanece sin cambios. La hipermetilación de R2 se relacionó con ratones obesos, ya sea por una dieta alta en grasas o por modificaciones genéticas. En los seres humanos se obtuvo una relación positiva entre el nivel de metilación de la región homóloga de R2 y el índice de masa corporal (IMC). Por otra parte, en ambas situaciones se encontró una relación inversa entre el nivel de metilación de R2 y los niveles de adiponectina. Dichos hallazgos apoyan el papel potencial de la metilación del ADN en la R2 para mediar la desregulación de la expresión de adiponectina inducida por la obesidad [7].

Fig. 1. Representación esquemática de la región promotora del gen de adiponectina en ratón y humano. TSS: Sitio de inicio de la transcripción. Modificado de Kim et al. [7].



B. Los niveles de ARNm de adiponectina se relacionan inversamente con el grado de metilación del promotor. La premisa de que la metilación del gen de adiponectina disminuye su transcripción, surge de diversos estudios que demuestran que los factores clave en la regulación de la transcripción del gen no se encuentran alterados y que, por lo tanto, existen otras vías involucradas en la represión transcripcional de la adiponectina durante la obesidad [7]. Kim et al. demostraron que los niveles de metilación de R2 se relacionan inversamente con la cantidad de ARNm de adiponectina. Adicionalmente, atribuyen la metilación a solo una de las tres isoformas

de la DNMT, específicamente a DNMT1. Se demostró que la inhibición de DNMT1 mediante un ARNm de interferencia aumenta significativamente los niveles de adiponectina. Por lo tanto, se sugiere que la metilación tiene un papel protagónico en la disminución de la expresión de adiponectina.

C. Correlación del grado de metilación del promotor del gen de la adiponectina con valores antropométricos en mujeres y hombres obesos: IMC y circunferencia de cintura

Houde et al. [6] encontraron una correlación positiva entre los niveles de metilación del promotor de adiponectina en tejido adiposo subcutáneo con el IMC ($r = 0.250$; $p = 0.04$). Así mismo, se encontró que la metilación del gen de adiponectina se correlacionó positivamente con el valor de circunferencia de cintura ($r = 0.304$; $p = 0.01$). Si bien el nivel de correlación es relativamente bajo ($r < 0.5$), se muestra que la epigenética es un factor asociado relevante a los cambios antropométricos de la obesidad. Sin embargo, son necesarios estudios longitudinales y experimentales que determinen la relación de causalidad entre la metilación del promotor de la adiponectina y las variables antropométricas [6].

D. Nivel de metilación del promotor del gen de adiponectina y su relación con las complicaciones relacionadas con la obesidad: dislipidemia, hiperglicemia e hipertensión

Houde et al. [6] también evaluaron la relación entre el nivel de metilación del promotor del gen de la adiponectina y las consecuencias metabólicas de la obesidad, como dislipidemia, hiperglicemia e hipertensión. En cuanto a la dislipidemia, se encontró que los niveles de metilación en el tejido adiposo visceral se relacionan de manera positiva con los niveles de colesterol total y colesterol de baja densidad (LDL) en ayuno ($r = 0.273$; $p = 0.02$). Sin embargo, no se encontró ninguna asociación con la glucemia en ayuno y con la presión sistólica y diastólica.

E. Efectos epigenéticos de la dieta sobre el gen de la adiponectina

1) Dieta alta en grasas saturadas y poliinsaturadas

Perfilyev et al. [8] en un ensayo clínico aleatorizado de doble ciego mostraron que las dietas ricas tanto en ácidos grasos saturados como poliinsaturados aumenta la metilación del ADN en el tejido adiposo. En especial las dietas ricas en ácidos grasos saturados aumentan la metilación del promotor del gen de la adiponectina [8]. Por lo tanto, estos resultados son una evidencia más del papel epigenético que tiene la dieta sobre la patogénesis de la obesidad y sus complicaciones.

2) Dieta alta en grasas con ácidos grasos de cadena corta

Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), como el acetato, propionato y butirato, aumentan la expresión génica de adiponectina en ratones obesos [4]. Lu et al. [4] estudiaron el efecto de una dieta alta en grasas con suplementos de ácidos grasos de cadena corta en la expresión génica de la adiponectina en ratones. Sus resultados demostraron que las dietas con AGCC mejoraban significativamente los niveles de adiponectina en ratones obesos. Indicaron que la dieta rica en AGCC promueve cambios epigenéticos específicos en el gen de la adiponectina, disminuyendo la expresión génica de la enzima DNMT1 y, por lo tanto, también la metilación del promotor.

IV. CONCLUSIONES

La metilación es un mecanismo muy importante de regulación de la expresión del gen de la adiponectina asociado a la obesidad y a la RI y es necesario buscar alternativas terapéuticas, a través de medicamentos o cambios en el estilo de vida, que permitan regular este mecanismo epigenético.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos el apoyo del FONDEC-UAQ-2019-FME-2020-03.

REFERENCIAS

- [1] A. Y. Dorantes and C. Martínez, *Endocrinología Clínica de Dorantes y Martínez*, 5ta ed. México, D.F.: El Manual Moderno, 2016.
- [2] A. Chait and L. J. den Hartigh, “Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease,” *Front. Cardiovasc. Med.*, vol. 7, no. February, pp. 1–41, 2020.
- [3] H. Yanai and H. Yoshida, “Beneficial effects of adiponectin on glucose and lipid metabolism and atherosclerotic progression: Mechanisms and perspectives,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 20, no. 5, pp. 1–25, 2019.
- [4] Y. Lu et al., “Effects of SCFA on the DNA methylation pattern of adiponectin and resistin in high-fat-diet-induced obese male mice,” *Br. J. Nutr.*, vol. 120, no. 4, pp. 385–392, 2018.
- [5] M. C. García-Cardona et al., “DNA methylation of leptin and adiponectin promoters in children is reduced by the combined presence of obesity and insulin resistance,” *Int. J. Obes.*, vol. 38, no. 11, pp. 1457–1465, 2014.
- [6] A. A. Houde et al., “Leptin and adiponectin DNA methylation levels in adipose tissues and blood cells are associated with BMI, waist girth and LDL-cholesterol levels in severely obese men and women,” *BMC Med. Genet.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–10, 2015.
- [7] A. Y. Kim et al., “Obesity-induced DNA hypermethylation of the adiponectin gene mediates insulin resistance,” *Nat. Commun.*, vol. 6, no. May, pp. 1–11, 2015.
- [8] A. Perfilyev et al., “Impact of polyunsaturated and saturated fat overfeeding on the DNA-methylation pattern in human adipose tissue: A randomized controlled trial,” *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 105, no. 4, pp. 991–1000, 2017.

DETECCIÓN MEDIANTE INMUNOENSAYO DE ANTI-BIÓTICOS BETALACTÁMICOS EN AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES

Adrián Limón Mendoza

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad #940. Colonia Ciudad Universitaria. C.P. 20100. Aguascalientes, Aguascalientes.
al211529@edu.uaa.mx

Norma Angélica Chávez Vela

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad #940. Colonia Ciudad Universitaria. C.P. 20100. Aguascalientes, Aguascalientes.
nachavez@correo.uaa.mx

Resumen — Los contaminantes emergentes (CE) son compuestos químicos que no se consideraban históricamente como contaminantes pero que en los últimos tiempos se han encontrado en el agua, entre ellos encontramos a los antibióticos. Una estrategia novedosa propone utilizar a los anticuerpos para detectarlos por su gran especificidad y sensibilidad. En el presente trabajo se evaluaron anticuerpos reactivos hacia la amoxicilina (AMX, por medio de pruebas de inmunoensayo (Western Blot, Dot Blot). Se demostró que fueron reactivos y específicos hacia los antibióticos β -lactámicos así como extremadamente sensibles en la detección de estos; de igual manera, se comprobó su funcionalidad en condiciones adversas como las que existen en muestras de aguas residuales tanto influentes como efluentes del estado de Aguascalientes.

Palabras clave — Inmunoensayo, Aguas Residuales, Amoxicilina.

Abstract — Emerging pollutants (EC) are chemical compounds that were not historically considered as contaminants but have recently been found in water, including antibiotics. A novel strategy proposes to use antibodies to detect them for their great specificity and sensitivity. In the present study, reactive antibodies to amoxicillin (AMX) were analyzed by the use of immunoassay tests (Western Blot, Dot Blot). They were shown to be reactive and specific to β -lactam antibiotics, as well as extremely sensitive in their detection; in the same way, its functionality was verified in adverse conditions such as those that exist in samples of both influent and effluent wastewater in the state of Aguascalientes.

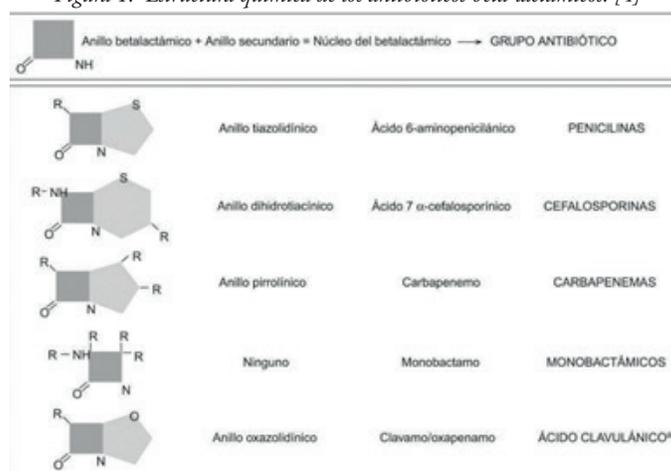
Keywords — Immunoassay, Wastewater, Amoxicillin.

I. INTRODUCCIÓN

Los contaminantes emergentes (CE) son compuestos químicos que no se consideraban históricamente como contaminantes pero que en los últimos tiempos se han encontrado en el agua. Entre estas sustancias podemos encontrar pesticidas, productos de aseo personal y farmacéuticos [1]. La presencia de estos contaminantes altera las funciones de los seres vivos, representan un riesgo para los ecosistemas y para la salud pública.

Entre los contaminantes emergentes de origen farmacéutico, tenemos a los antibióticos, sustancias diseñadas para tratar enfermedades de origen infeccioso bacteriano tanto en seres humanos como en animales. Una vez que el medicamento es ingerido, este es absorbido para que cumpla con su función farmacéutica, a continuación, es secretado y excretado en heces o orina; elementos que alcanzan a los sistemas acuáticos de una u otra manera (drenaje, vertidos directamente en el ambiente, etc.) [2]. Las plantas tratadoras de agua no se encuentran diseñadas para poder tratar a los contaminantes emergentes, por lo que estos pasan inadvertidos por sus sistemas de filtración y purificación, provocando que estas sustancias pasen al agua potable lo que a su vez genera complicaciones en la salud y complicaciones en la actividad humana.

Figura 1. Estructura química de los antibióticos beta-lactámicos. [4]



Entre los antibióticos participantes en este fenómeno encontramos a los beta-lactámicos, los cuales son un grupo de fármacos que comparten una estructura común (El anillo β -lactámico, unido a otro anillo característico de la subfamilia del fármaco (Fig. 1)) y el mismo mecanismo de acción: inhibición de la síntesis de peptidoglucanos de la pared celular bacteriana. A su vez, dentro de esta clasificación encontramos a las penicilinas (Penicilina G, Penicilina V, amoxicilina, ampicilina) y a las cefalosporinas (Ceftriaxona). Estos medicamentos generalmente van dirigidos hacia organismos grampositivos aerobios, aunque los anaerobios son muy sensibles sobre todo si se combinan con el clavunato [3,4]. La amoxicilina, es uno de los antibióticos más usados en nuestro país, por lo que se hipotiza que, por el mecanismo anteriormente mencionado, pueda ser potencialmente un contaminante emergente en nuestro medio.

El problema de tener a un antibiótico como la amoxicilina como contaminante emergente radica en que fomenta la resistencia bacteriana. La resistencia bacteriana es el fenómeno por el cual un microorganismo que anteriormente era sensible a un antibiótico deja de serlo; esto se debe principalmente a la administración incompleta de esquemas de tratamiento, lo que deja bacterias vivas que transmiten a sus descendientes la información de como sobrevivir al tratamiento (mediante mutaciones y transferencia de DNA vía plásmido); esto trae a su vez como consecuencia infecciones más difíciles de tratar y más recurrentes, lo que genera nuevos problemas de

salud pública. [5,6].

El objetivo de este trabajo de investigación es generar mediante la producción de anticuerpos policlonales sensibles a amoxicilina, un mecanismo económico, eficiente y específico de detección de antibióticos en aguas residuales para que de esta manera se puedan generar futuras estrategias para eliminarlos y debilitar la resistencia bacteriana.

II. MARCO TEÓRICO

Las técnicas de inmunoensayo son un conjunto de pruebas de laboratorio que tienen en común entre sí el uso de complejos inmunes (unión antígeno-anticuerpo) como referencias para la identificación y cuantificación de una molécula a analizar, la cual, dependiendo del contexto de la prueba, puede actuar tanto como antígeno como anticuerpo. Estas pruebas son ampliamente utilizadas, debido a que son extremadamente específicas y sensibles, ya que permiten identificar moléculas presentes en muestras del orden de microgramos, nanogramos o incluso picogramos [7].

El Inmunoblot también conocido como Western-Blot, se utiliza para identificar y determinar la cantidad relativa y el peso molecular de una proteína dentro de una mezcla de proteínas u otras moléculas. En esta prueba, un gel obtenido a partir de electroforesis con la muestra problema se transfiere a una membrana de PVDF (fluoruro de polivinilideno) en la cual la posición del antígeno (proteína muestra) se puede detectar mediante la unión de un anticuerpo no marcado específico para esa proteína (el anticuerpo primario) seguido de un segundo anticuerpo marcado con una enzima que se une al anticuerpo primario. Este enfoque proporciona información sobre el tamaño y la cantidad del antígeno. En general, el segundo anticuerpo está etiquetado con enzimas que generan señales quimioluminiscentes y dejan imágenes en la membrana para su interpretación [7].

Otra prueba que se utilizó en este trabajo de investigación es el Dot Blot, el cual es una técnica de inmunoensayo que se usa para detectar biomoléculas de cualquier tipo; a diferencia del Western Blot la muestra a identificar no se separa por electroforesis, en cambio, se coloca una gota que contiene la proteína a detectar en una membrana; a la cual se le coloca un primer anticuerpo que se une a la muestra y un segundo anticuerpo que se une al primero y al estar este marcado por una enzima, al unirse su sustrato se colorea en caso de ser positivo. Si bien no ofrece mucha información acerca de peso molecular y concentración, es ampliamente utilizada en el laboratorio debido a que proporciona ahorros sustanciales en tiempo y cantidad de reactivos utilizados [7].

III. METODOLOGÍA

Muestras: Amoxicilina trihidrato (Sigma-Aldrich) y muestras de agua de plantas tratadoras de aguas residuales (PTAR) tanto influentes como efluentes del estado de Aguascalientes.

VARIABLES DE ESTUDIO: Pureza, reactividad, especificidad, límite de detección, reactividad en agua residual y determinación de la concentración de anticuerpo presente en solución utilizada.

a) Determinación de pureza de los anticuerpos policlonales anti-AMX: Para ver la pureza de los anticuerpos de conejo anti-AMX (obtenidos previamente), se realizó una electroforesis continua en geles de poli(acrilamida) al 10% (p/v) en condiciones desnaturizantes (SDS-PAGE) según la metodología descrita por Laemmli (1970) y posterior tinción de los geles con plata. Si la solución obtenida es pura en anticuerpos, obtendremos polipéptidos de 25,000 y 55,000 Dáltones de peso molecular, que es el PM de las subunidades de los anticuerpos IgG.

Para corroborar que las fracciones proteicas obtenidas tras el proceso de purificación por inmun afinidad se trataban de inmunoglobulinas de tipo G, se realizó un Western Blot de estos, utilizando como segundo anticuerpo un anti-IgG de conejo (Anti-Rabbit IgG (whole molecule)-fosfatasa alcalina de Sigma Aldrich) y fosfatasa alcalina para revelado, utilizando como sustrato para la misma el 5-bromo-4-cloro-3-indol fosfato/nitro azul tetrazolio (BCIP/NBT) que da coloración azul o violeta (Sigma-Aldrich, Steinheim, Alemania).

- b) Determinación de reactividad de los anticuerpos policlonales anti-AMX: Para demostrar la reactividad de los anticuerpos frente a la amoxicilina se realizó la prueba Dot Blot, utilizando como anticuerpo primario los anticuerpos anti-AMX purificados. Para desarrollar la técnica se emplearon membranas de nitrocelulosa a las que se les pusieron 8 µl de amoxicilina (10 µg/µl) en el centro de la membrana. El primer anticuerpo (anti-AMX purificado) se utilizó a una dilución 1:1000; el segundo anticuerpo fue un anti-IgG de conejo a una dilución de 1:5000 unido a fosfatasa alcalina. Se usó agua destilada como control negativo.
- c) Determinación de especificidad de los anticuerpos policlonales anti-AMX: Se realizó la prueba de Dot Blot con los anticuerpos anti-AMX, siguiendo el protocolo descrito anteriormente. Se probaron antibióticos de la familia de los β-lactámicos (amoxicilina, cefalosporina, ampicilina) y otros antibióticos de diversas familias (neomicina y estreptomycin). Para esta prueba se utilizó agua destilada como muestra para el control negativo. Para todas las membranas se utilizó la misma concentración de antibiótico correspondiente (600µg/µl). Todas las muestras fueron preparadas al instante.
- d) Determinación del límite de detección de los anticuerpos policlonales IgG anti-AMX: Para esta prueba se emplearon las mismas condiciones descritas anteriormente en el protocolo de Dot Blot pero usando diferentes cantidades del antibiótico empleado (40 µg y 80 µg) así como diferentes diluciones de los anticuerpos anti-AMX utilizado (1:50, 1:100 y 1:200) con la finalidad de establecer el límite de detección de la amoxicilina. Se usó como control positivo los anticuerpos anti-AMX con dilución 1:50 y con 80µg de amoxicilina, así como agua desionizada como control negativo. Utilizando la dilución más grande a la cual se detectó la menor cantidad de antibiótico se procedió a realizar la prueba de Bradford para determinar la concentración exacta de anticuerpo presente en dicha dilución.
- e) Determinación de la reactividad de anticuerpos anti-AMX en agua residual: Con la finalidad de ver si las condiciones (contaminantes, temperatura, pH) del agua residual no afecta la reactividad de los anticuerpos, se hizo Dot Blot de muestras de agua de origen diverso: Influyente y efluente de diversas plantas tratadoras de agua residuales (PTAR) del estado de Aguascalientes. Es importante mencionar que las muestras de aguas residuales, antes de analizarlas, fueron centrifugadas y ajustadas en su pH a 7.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Una vez realizados los experimentos anteriormente planteados se obtuvieron los siguientes resultados:

A. Determinación de pureza de los anticuerpos policlonales anti-AMX

En la electroforesis de muestras de anticuerpos con diferentes tratamientos para purificarlos, se observó claramente que entre más purificado estaba el suero, las bandas estaban menos concentradas con proteínas; además de mostrar una gran concentración de estas a la altura de 25kDa y 55 kDa lo que podría ser indicador de presencia de inmunoglobulinas en las muestras sin llegar a estar completamente seguros. (Figura 2).

En el Western-Blot se observó claramente la presencia de inmunoglobulinas IgG de conejo en todos los carriles a la altura de 25kDa y 55 kDa. Se pudo identificar de igual manera que conforme el suero pasaba los diferentes procesos de purificación, este tenía unas marcas más finas. (Figura 3).

Los resultados de estas dos pruebas mostraron claramente la presencia de inmunoglobulinas G de conejo en el suero obtenido.

B. Determinación de reactividad de los anticuerpos policlonales anti-AMX

Los resultados mostraron que en las cuatro etapas de purificación existían anticuerpos IgG reactivos en contra de la amoxicilina y que no reaccionaron en contra del control negativo (Figura 4). Se concluyó entonces, que los anticuerpos generados durante la inmunización son funcionales además de que no perdieron reactividad durante las diferentes etapas de la purificación.

Figura 2. Gel electroforético teñido con plata en donde se observan las muestras: A) Suero de conejo sin purificar tras 4 inmunizaciones. B) Suero tratado con sulfato de amonio. C) Suero tratado con ácido caprílico y D) Suero purificado por columnas de inmunoafinidad. El carril MPM corresponde al marcador de peso molecular en kDa.

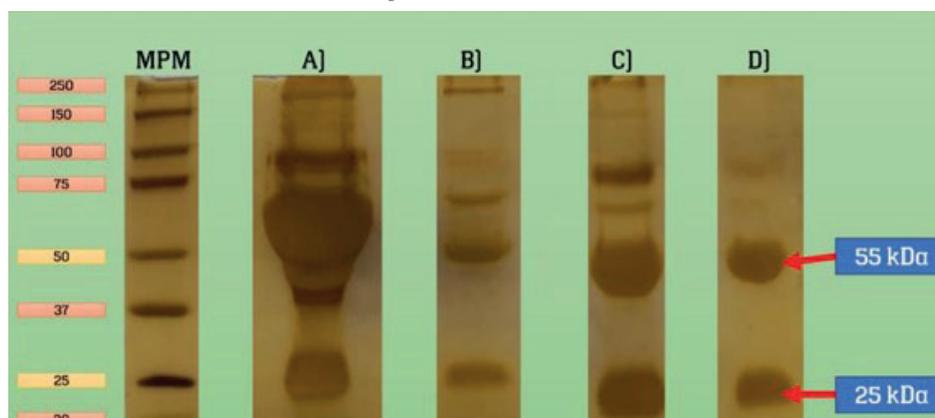
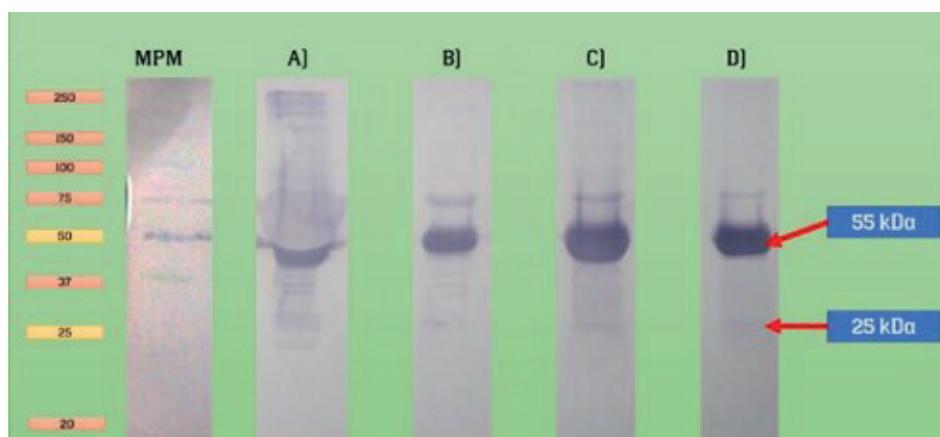


Figura 3. Western-Blot en donde se observan las muestras: A) Suero de conejo sin purificar tras 4 inmunizaciones. B) Suero tratado con sulfato de amonio. C) Suero tratado con ácido caprílico y D) Suero purificado por columnas de inmunoafinidad. El carril MPM corresponde al marcador de peso molecular en kDa.



C. Determinación de especificidad de los anticuerpos policlonales anti-AMX

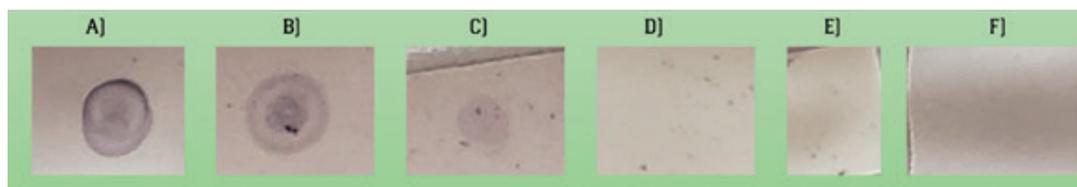
En los resultados de la prueba se pudo observar que los anticuerpos fueron reactivos para amoxicilina, cefalosporina y ampicilina; en tanto que no tuvieron reacción para la estreptomina y neomicina (Figura 5). La reacción cruzada observada (con cefalosporina y ampicilina) se pudo deber a que, al ser estos anticuerpos policlonales y al ser estos fármacos miembros de la misma familia que la amoxicilina (β -lactámicos) estos hayan reaccionado ante porciones de la estructura química que comparten entre ellos; esto lejos de ser un resultado negativo para la investigación aporta un panorama más general de detección de antibióticos β -lactámicos en aguas residuales con la misma metodología utilizada para la detección específica de la amoxicilina. Por otro lado, se comprobó que los anticuerpos solo reaccionan ante esta familia de antibióticos ya que para fármacos completamente alejados de este grupo no hubo reactividad alguna (neomicina y estreptomina); por lo que, los resultados fueron completamente satisfactorios.

D. Determinación del límite de detección de los anticuerpos policlonales IgG anti-AMX

En los resultados se observó que al aumentar la dilución del anticuerpo anti-AMX, la intensidad de la reacción disminuía exponencialmente, denotando así que la capacidad de detección disminuía. La dilución más grande de anticuerpo a la que se detectó menor cantidad de antibiótico fue de 1:200 con lo que se detectó hasta 1 $\mu\text{g/ml}$,

se realizó la prueba de Bradford, en la que se observó que en esa dilución se encontraban $0.26 \mu\text{g/ml}$ de anticuerpo.

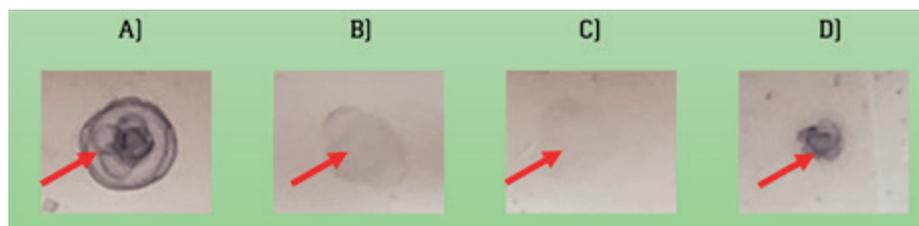
Figura 5. Evaluación de la especificidad de los anticuerpos IgG anti-AMX mediante Dot Blot: Para todas las membranas se utilizó la misma concentración de antibiótico correspondiente (600 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$): A) Amoxicilina. B) Cefalosporina. C) Ampicilina. D) Estreptomicina. E) Neomicina y F) Agua destilada como control negativo. Dilución del anticuerpo anti-AMX 1:200, dilución del segundo anticuerpo 1:5000



E. Determinación de la reactividad de anticuerpos anti-AMX en agua residual

Finalmente, mediante Dot Blot realizado a muestras PTAR (tanto influentes como efluentes) en el cual se observó que los anticuerpos son capaces de detectar amoxicilina incluso en estas condiciones tan adversas tanto física como químicamente (Figura 6), por lo que estas técnicas de inmunoensayo podrían aplicarse para detectar este tipo de contaminante en aguas residuales.

Figura 6. Determinación de la reactividad de anticuerpos anti-AMX en agua residual: Se muestra el resultado de la prueba de reactividad del anticuerpo en muestras de aguas residuales. A) Influyente de la planta de la UAA. B) Influyente de la planta de San Francisco de los Romo. C) Efluente de Cosío y D) Efluente de Calvillo.



V. CONCLUSIONES

Se evaluaron anticuerpos IgG reactivos ante antibióticos de la familia de los β -lactámicos, mayoritariamente amoxicilina. La dilución mínima de anticuerpo a la que se pudo detectar AMX fue de 1:200 con el antibiótico concentrado a $1 \mu\text{g}/1 \text{ ml}$, la cantidad presente de anticuerpo en dicha solución fue de $0.26 \mu\text{g}/\text{ml}$. Fue posible detectar antibióticos en aguas residuales tanto influentes como efluentes de diferentes plantas tratadoras del estado de Aguascalientes.

La detección de antibióticos β -lactámicos en aguas residuales mediante técnicas inmunológicas es eficaz y extremadamente sensible, por lo que sería de gran utilidad implementar estas técnicas a gran escala para poder tomar decisiones acerca de nuevas estrategias para resolver el problema de la presencia de estos en las plantas tratadoras. De igual forma, pueden ser de gran utilidad para detectar otros contaminantes emergentes de manera más sensible y específica.

VI. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a la Dra. Norma Angélica Chávez Vela por la oportunidad de integrarme en este verano de investigación en su laboratorio y en su proyecto de investigación; a las técnicas de laboratorio Angelina Lizbeth Montañez Flores y Verónica Moreno Córdova por sus atenciones y enseñanzas a lo largo de los diferentes experimentos realizados en este trabajo; así como a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por el apoyo brindado durante la estancia.

REFERENCIAS

- [1] S. Richardson and T. Ternes, "Water Analysis: Emerging Contaminants and Current Issues", *Analytical Chemistry*, vol. 86, no. 6, pp. 2813-2848, 2014. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/ac500508t>. [Consultado en Julio 2021].
- [2] K. Arnold, A. Brown, G. Ankley and J. Sumpter, "Medicating the environment: assessing risks of pharmaceuticals to wildlife and ecosystems", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 369, no. 1656, p. 20130569, 2014. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2013.0569>. [Consultado en Julio 2021].
- [3] L. Bunton, R. Hilal-Dandan and B. Knollmann, Goodman & Gillman. *Las bases farmacológicas de la terapéutica.*, 13th ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2019, pp. 1023-1038.
- [4] C. Suárez and F. Gudiol, "Antibióticos betalactámicos", *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, vol. 27, no. 2, pp. 116-129, 2009. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-antibioticos-betalactamicos-S0213005X08000323>. [Consultado en Julio 2021].
- [5] D. Livermore, "Bacterial Resistance: Origins, Epidemiology, and Impact", *Clinical Infectious Diseases*, vol. 36, no. 1, pp. S11-S23, 2003. Disponible en: https://academic.oup.com/cid/article/36/Supplement_1/S11/301524?login=true. [Consultado en Julio 2021].
- [6] R. Fair and Y. Tor, "Antibiotics and Bacterial Resistance in the 21st Century", *Perspectives in Medicinal Chemistry*, vol. 6, p. PMC.S14459, 2014. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.4137/PMC.S14459>. [Consultado en Julio 2021].
- [7] A. Abbas, A. Lichtman, S. Pillai and D. Baker, *Cellular and molecular immunology*, 9th ed. Filadelfia, Pennsylvania: ELSEVIER, 2018, pp. 531-538.

ACTUALIZACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON Y LA PERIODONTITIS

Victoria Maily Carrascosa Gómez
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Av. Universidad #940, C. U.,
 C.P. 20131, Aguascalientes, Ags
vicgmz16@hotmail.com

Rita Elizabeth Martínez Martínez
 Universidad Autónoma de San Luis Potosí
 Av. Dr. Salvador Nava s/n
 C. P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P.
rita.martinez@uaslp.mx

Resumen — La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial que afecta a los tejidos de soporte y protección de los dientes y puede llevar a un estado de inflamación sistémica. La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo frecuente y complejo y la inflamación juega un rol esencial en la aparición y progresión de esta enfermedad. El objetivo de este artículo es realizar una revisión de las publicaciones que han asociado ambas enfermedades con el fin de ofrecer una actualización de conocimientos sobre el tema. Se incluyeron 13 publicaciones de la búsqueda bibliográfica realizada en la base de datos PubMed. En múltiples estudios se reporta la existencia de la relación entre ambas y se reportan factores de bidireccionalidad

Palabras clave — Enfermedad de Parkinson, Periodontitis, Inflamación.

Abstract — Periodontitis is a multifactorial chronic inflammatory disease that affects the supporting and protective tissues of the teeth and can lead to a state of systemic inflammation. Parkinson's disease is a frequent and complex neurodegenerative disorder and inflammation plays an essential role in the onset and progression of this disease. The objective of this article is to carry out a review of the publications that have associated both diseases in order to offer an update of knowledge on the subject. Thirteen publications from the bibliographic search carried out in the PubMed database were included. In multiple studies, the existence of the relationship between the two is reported and two-way factors are reported.

Keywords — Parkinson's disease, Periodontitis, inflammation.

I. INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad infecciosa e inflamatoria crónica, multifactorial y compleja que afecta a los tejidos de soporte y protección del diente, a grandes rasgos es el resultado del desequilibrio entre la interacción inmunológica del huésped y la flora de la placa dentobacteriana. Sus características principales incluyen la pérdida de soporte de tejido periodontal, y pérdida ósea alveolar, presencia de bolsa periodontal y sangrado gingival. Se considera un importante problema de salud pública por su alta prevalencia y porque puede llevar a una pérdida dental, disfunción masticatoria, dificultad en el habla, rechazo a las interacciones sociales, estado nutricional deficiente y alteración en la calidad de vida. (1-3).

La periodontitis ha sido asociada a diversas enfermedades sistémicas entre ellas la enfermedad de Parkinson. Diversos artículos han buscado fundamentar la relación que existe buscando una asociación de forma bidireccional. Este artículo tiene como objetivo ofrecer una actualización de los hallazgos reportados de dicha asociación.

II. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica de la literatura disponible acerca del tema. La estrategia de búsqueda se llevó a cabo en la base de datos PubMed utilizando las siguientes palabras clave: [Parkinson's disease] AND [periodontitis]; la búsqueda fue restringida a publicaciones en revistas indizadas en JCR. Las búsquedas fueron realizadas en la base de datos abarcando publicaciones del 2016 al 2021. Fueron seleccionados 13 textos científicos y se utilizó el método de análisis de publicaciones para tomar la información de mayor relevancia de estos.

III. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

I. PERIODONTITIS

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica asociada a la disbiosis del Microbioma oral. Se caracteriza por la pérdida de los tejidos de sostén periodontales, manifestada por la pérdida de inserción clínica (PIC/CAL) y la pérdida de hueso alveolar (valorada por radiografía), la presencia de bolsas periodontales y el sangrado gingival. Se considera periodontitis cuando: 1) Existe PIC/CAL interproximal detectable en ≥ 2 dientes no adyacentes, o 2) PIC/CAL vestibular/lingual de ≥ 3 mm con bolsas de > 3 mm detectable en ≥ 2 dientes y 3) PIC/CAL observada no puede ser atribuida a causas no-periodontales. (4)

A nivel mundial, es una de las principales causas de pérdida dental. En Estados Unidos, la mayoría de los adultos tienen periodontitis leve a moderada, y 5-15 % de toda su población sufre de formas graves. Según el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles, en 2018 se reportó una prevalencia total de periodontitis del 4.8% en personas de 20 a 80 y más años. (5,6)

Se ha asociado con enfermedades como diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, artritis reumatoide, preeclampsia, enfermedades respiratorias, enfermedad renal crónica, cáncer bucal, esofágico, gástrico y pancreático. Aunque el estado oral en personas con EP está poco estudiado, se ha analizado la asociación de periodontitis con enfermedades neurodegenerativas por dos vías: la más estudiada se relaciona con mediadores de la inflamación presentes en la circulación sanguínea, generando un estado inflamatorio constante; otra posibilidad está relacionada con bacterias gramnegativas involucradas, por ejemplo, *P. gingivalis*. (7,8)

1) Tratamiento de la periodontitis

El tratamiento primario incluye el desbridamiento (raspado y cepillado de las raíces de la biopelícula subgingival y el cálculo) por un profesional dental. Además de una rutina de higiene bucal en el hogar, que incluye cepillado y enjuagues de clorhexidina dos veces al día y el uso de hilo dental una vez al día.

Para los pacientes con enfermedad menos grave, además de los tratamientos descritos anteriormente, un profesional dental puede aplicar antibióticos tópicos (como doxiciclina o minociclina) a las bolsas periodontales. Hay

una falta de datos de alta calidad que respalden la eficacia del uso de antimicrobianos tópicos en combinación con el raspado y alisado radicular. Sin embargo, el consenso general es que la aplicación de estos fármacos genera una respuesta limitada y beneficiosa en el tratamiento local de las bolsas periodontales.

Para los pacientes con enfermedad más grave, el raspado y alisado radicular por sí solo puede no ser adecuado. La intervención quirúrgica, como la cirugía a colgajo (reducción de la bolsa), puede ser necesaria para optimizar el acceso a las superficies radiculares para permitir un desbridamiento más completo. (5)

En un estudio de casos y controles anidados basado en la población se examinaron los efectos del tratamiento periodontal en el desarrollo de la EP, demostró que en individuos de 40-69 años (n = 5552) sin periodontitis, el raspado dental durante cinco años consecutivos mostró un efecto protector contra el desarrollo de EP, en relación con los individuos que no se sometieron al mismo (0,204 OR, IC del 95 %: 0,047-0,886). Estos hallazgos sugieren que el raspado dental temprano y consecutivo podría prevenir el desarrollo de la EP. (9)

2. ENFERMEDAD DE PARKINSON

La enfermedad de Parkinson (EP) es un desorden neurodegenerativo frecuente y complejo caracterizado por la presencia de síntomas motores y no motores, relacionados con el daño de múltiples estructuras del sistema nervioso central y periférico. Es la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente después de la enfermedad de Alzheimer. La incidencia anual en México en el 2018 fue de 10.8 por cada 100,000 habitantes (10, 11)

La aparición de la enfermedad se da décadas antes de que aparezcan los primeros síntomas. Mientras que entre el 5 y 10% de los casos de EP son de origen genético (mutaciones en los genes PARK que codifican alfa-Synuclein, DJ-1, PINK, LRRK2, etc.) la mayoría de los casos permanecen idiopáticos y están asociados con el envejecimiento. Además, algunos de los factores de riesgo asociados como toxinas ambientales e infecciones bacterianas o virales están estrechamente asociados a la inflamación. (12)

Los nuevos criterios diagnósticos de la Sociedad Internacional de Trastornos del Movimiento (MDS) centran el diagnóstico en el síndrome motor, pero incorporan síntomas no motores y ayudas diagnósticas que tengan demostrada especificidad para el diagnóstico diferencial entre enfermedad de Parkinson y otras causas de parkinsonismo. El primer criterio esencial para el diagnóstico es la presencia de parkinsonismo, el cual se define como bradicinesia en combinación de al menos uno de los siguientes: temblor en reposo o rigidez. Después de la confirmación del parkinsonismo y la evaluación de criterios de exclusión absoluta (síntomas ausentes en la EP), banderas rojas (síntomas atípicos de EP) y criterios de apoyo (síntomas típicamente o a menudo presentes en la EP), el especialista puede diagnosticar EP clínicamente establecida o EP clínicamente probable. (10, 13)

2) Tratamiento de la enfermedad de Parkinson

El principal tratamiento de la EP involucra medicamentos que agotan la dopamina o imitan su efecto en el receptor de dopamina. La Academia Americana de Neurología (AAN) recomienda iniciar una de las siguientes terapias farmacológicas una vez que los pacientes desarrollan discapacidad funcional. Las terapias disponibles para el tratamiento de los síntomas motores incluyen levodopa/carbidopa, agonistas de la dopamina (ergóticos y no ergóticos), inhibidores de la monoamina oxidasa-B (MAO-B), agonista de la dopamina inyectable (apomorfin), catecol-O-metiltransferasa (COMT) inhibidores, inhibidores del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) y anti-colinérgicos. La levodopa oral es la opción terapéutica más efectiva en el tratamiento de este trastorno neurodegenerativo (13-15)

3. MECANISMO BIDIRECCIONAL PARKINSON-PERIODONTITIS

3) Periodontitis en enfermedad de Parkinson

El inicio y progresión de la periodontitis es provocada por una higiene bucal inadecuada y deficiencias de higiene

motora; si no se trata, es probable que la gingivitis se convierta en periodontitis. La EP causa trastornos motores, apatía y deterioro cognitivo, lo cual dificulta que los pacientes mantengan una higiene oral diaria. Por lo tanto, la periodontitis puede considerarse como consecuencia de la mala higiene bucal relacionada con los síntomas clínicos de la EP. (16, 17)

En un estudio (16) se reclutaron 28 individuos de la Asociación portuguesa de pacientes con enfermedad de Parkinson, se les realizó un examen periodontal de boca completa por parte de dos examinadores capacitados y calibrados utilizando una sonda periodontal manual Carolina del Norte. La muestra fue compuesta en su mayoría por hombres (82,1%), con EP idiopática y diagnosticados con insuficiencia motora moderada a severa (64,3%). La prevalencia de periodontitis fue alta (75,0%) y la mayoría fueron casos graves (estadio III) (46,4%). La mayoría de los pacientes reportaron el uso de un cepillo de dientes manual (75,0%) y una última visita dental en los últimos 6 meses (64,3%). Los resultados muestran que la periodontitis y la inflamación gingival tuvieron una alta prevalencia en este grupo de personas, aunque la prevalencia podría explicarse por la edad, el número de hombres y sus hábitos tabáquicos, existen otras cuestiones que podrían explicarlo.

La mayoría no realiza la higiene interdental, debido a los problemas característicos de la EP que generan un gran desafío y aumentan la probabilidad de que padezcan gingivitis. Utilizando el MDS-UPDRS, los niveles deteriorados de temblor cinético, temblor postural y rigidez de las extremidades superiores se asociaron con aumento de acumulación de placa, sangrado de encías y, en consecuencia, bolsas periodontales más profundas. Se observó que la progresión de la EP puede resultar en el deterioro de hábitos de higiene bucal. (16)

4) Asociación de bacterias orales periodontales con enfermedad de Parkinson

Dado que las bacterias periodontales son capaces de invadir el epitelio de la bolsa gingival, las bacterias periodontales/moléculas bacterianas pueden acceder a la circulación. Se ha demostrado que el LPS deteriora la barrera hematoencefálica y aumenta su permeabilidad a través de la activación anormal de la metaloproteinasa de la matriz. *P. gingivalis* tiene varias formas de llegar al cerebro desde la bolsa periodontal infectada. De hecho, en el cerebro de ratones infectados oralmente con *P. gingivalis*, se ha identificado el ADN de *P. gingivalis*, por reacción en cadena de polimerasa cuantitativa (qPCR) y el LPS derivado de la misma ha sido detectado en el cerebro de pacientes con Alzheimer. (17, 18)

El hallazgo de R1 (Rgpa) y LPS, en la circulación de una población con EP, apoya el rol de *P. gingivalis* en el desarrollo de la EP. Las células de *P. gingivalis* en el tejido cerebral humano no se han detectado, por lo que la aclaración de este punto tendrá que esperar más investigación. (18)

5) Mediadores inflamatorios

La bacteriemia y la translocación sistémica desencadenadas por las bacterias gramnegativas presentes en la periodontitis podrían iniciar y progresar la EP. (9)

La neuroinflamación es un conector clave del mecanismo patogénico, puede ser causada por citoquinas periféricas proinflamatorias generadas en la inflamación sistémica inducida por periodontitis a través de tres vías: neural, humoral, y celular. A través de la vía neural, las citocinas sistémicas activan directamente a los nervios aferentes primarios, la señal alcanza la proyección primaria y secundaria de la vía neural, alcanzando el núcleo del tracto solitario y posteriormente, varios núcleos cerebrales hipotalámicos. A través de la vía humoral, las regiones con fugas de la barrera hematoencefálica pueden ser puntos de acceso para la circulación de citoquinas proinflamatorias para entrar en el parénquima cerebral y provocar eventos de disminución de la señalización lo cual es importante en la alteración de la función cerebral. A través de la vía celular se implica la inflamación sistémica en asociación con la activación de células endoteliales y un incremento en los monocitos circulantes. La ruptura de la barrera hematoencefálica permite la entrada de macrófagos y mediadores proinflamatorios, convirtiendo las microglías inactivas en activas. Cuando se activan, pueden producir varios mediadores inflamatorios, como

TNF- α , Il-1 β , Il-6, iNOS, y especies reactivas de oxígeno (ROS), desencadenando necrosis y apoptosis de las neuronas dopaminérgicas en el SNC, marcando el inicio y/ o la progresión de la EP. (8, 17)

4. INTERACCIONES ODONTOLÓGICAS DE LOS MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

Las personas con EP a menudo reportan xerostomía, algunos de los medicamentos conocidos por inducirla son los antiparkinsonianos: carbidopa/levodopa, los inhibidores de la monoamina oxidasa-B como la rasagilina y anticolinérgicos como la bengtropina. La xerostomía favorece la aparición de la enfermedad periodontal debido al acúmulo de placa bacteriana asociado a que la saliva posee propiedades antimicrobianas, antivirales y antimicóticas que ayudan a la limpieza oral y a proteger contra la infección. (19-21)

5. MANEJO ODONTOLÓGICO DEL PACIENTE CON PARKINSON

El manejo debe buscar mejorar la higiene oral del paciente y ofrecer un tratamiento para problemas atribuidos a la función salival o masticatoria. La restauración de la salud oral en estos pacientes es más eficaz si se realiza lo más pronto posible porque su habilidad cooperativa disminuye conforme sus habilidades funcionales y cognitivas disminuyen.

El odontólogo debe conocer la etapa de la EP en la que se encuentra el paciente, su pronóstico, su tratamiento y las condiciones médicas que pudieran influenciarlo. Debe consultar al neurólogo tratante para identificar si el paciente requiere de alguna modificación dentro de las estrategias de tratamiento usuales. Es importante programar citas matutinas cortas que comiencen 90 minutos después de la administración del medicamento. La inclinación del sillón dental a 45°, la colocación de un bloque de mordida, el uso de un dique de goma y la evacuación oral de alto volumen mejoran la protección de las vías respiratorias. Se debe estar consciente de los efectos adversos que pueden ocurrir al administrar un tratamiento odontológico en el paciente que toma medicamento para la EP. Para evitar interacciones adversas con levodopa, se debe limitar la administración de anestésicos locales a tres cartuchos de 2% de lidocaína con 1:100,000 de epinefrina por media hora. (20)

6. IMPORTANCIA DE LA HIGIENE Y SALUD ORAL EN EL PACIENTE CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

La salud oral es importante en la prevención del desarrollo de EP, ya que como se mencionó en algunos artículos (8, 23) los mecanismos de inflamación crónica y los productos de los microorganismos participan en el mecanismo de neuroinflamación relacionado a la EP.

Los pacientes con EP presentan disminución de la calidad de salud e higiene oral y una alta prevalencia de recesión gingival, enfermedad periodontal, cálculo y caries dentales, pérdida dental, babeo, xerostomía, disfagia y trastornos temporomandibulares lo que afecta su calidad de vida. Por ello es importante el cuidado de la salud oral de estos pacientes ya que una mejor higiene puede conducir a tasas más bajas de enfermedad periodontal y, en consecuencia, menos pérdida de dientes: El neurólogo debe de incluir las visitas al dentista como un hábito importante a realizar por el paciente. Un desorden temporomandibular puede generar mayor dolor y disfunción orofacial por lo que debe ser investigado y tratado. En el cepillado de dientes se deben alternar las manos derecha e izquierda, ya que la rigidez y el temblor pueden ser más incapacitantes en una extremidad a medida que avanza la EP. (22)

IV. CONCLUSIONES

La correlación entre la EP y la periodontitis ha sido menos comprendida sin embargo hay mecanismos que buscan establecer una relación bidireccional. Los pacientes con EP tienen un control motor y cognitivo deficiente, lo que conduce a un mantenimiento deficiente de la salud bucal y puede llevar al desarrollo de la periodontitis. Varios autores han encontrado una asociación entre como la periodontitis puede causar la EP y la neuroinflamación parece ser la clave del mecanismo patológico entre ambos.

En el paciente con EP se debe recalcar la importancia de acudir a citas odontológicas periódicas e instruir al paciente y al cuidador en buenas técnicas de higiene bucal.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por permitirme participar

REFERENCIAS

1. González-Alemán, M, Bulnes-López, R, Martínez-Benítez, K. Prevalencia de periodontitis crónica moderada y avanzada generalizada como factor de riesgo cardiovascular. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2021;78(1):22-27
2. Carvajal, P. Enfermedades periodontales como un problema de salud pública: el desafío del nivel primario de atención en salud. *Revista clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016;9(2):177-183
3. Papapanou, P, Sanz, M, Buduneli, N et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*. 2018;89(1):173-182
4. Sanz, M, Tonetti, M. Periodontitis. *European Federation of Periodontology*. 2019. 1-12
5. Wilder, R.S, Moretti, A.J. Overview of gingivitis and periodontitis in adults [Internet]. Uptodate. 2020. [Citado 15 de julio de 2021]. Recuperado de <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-gingivitis-and-periodontitis-in-adults>
6. Lomelí, G, Rodríguez, K, Mejía, A. Resultados del sistema de vigilancia epidemiológica de patologías bucales [Internet]. SIVEPAB. 2018 [Citado 15 de julio de 2021]. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/525756/20200116_archivo_SIVEPAB-18_1nov19_1_.pdf
7. Lyra, P, Machado, V, Proenca, L. Parkinson's Disease, Periodontitis and Patient-Related Outcomes: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2020;56(8):383
8. Alvarenga, M, Ribeiro, D, Gomes de matos, I. Is There Any Association Between Neurodegenerative Diseases and Periodontitis? A Systematic Review. *Frontiers in aging neuroscience*. 2021;13:651437
9. Chen, C, Huang, J, et al. Dental Scaling Decreases the Risk of Parkinson's Disease: A Nationwide Population-Based Nested Case-Control Study. *International journal of environmental research and public health*. 2018;15(8):15-87
10. Saavedra, J.S, Millán, P.A, Buriticá, O. F. Introducción, epidemiología y diagnóstico de la enfermedad de Parkinson. *Acta neurológica colombiana*. 2019; 35(3):2-10.
11. Martínez, D, Rodríguez, M, Velázquez, E. S, et al. Incidencia y distribución geográfica de la enfermedad de Parkinson en México. *Rev Salud Pública de México*. 2020; 62(6): 873
12. Pajares, M, Rojo, A. I, Manda, G, et al. Inflammation in Parkinson's Disease: Mechanisms and Therapeutic Implications. *Cells*, 2020; 9(7):16-87
13. Bajenaru, O, Kovács, N, Milanov, I, et al. Update on the Management of Parkinson's Disease for General Neurologists. *Hindawi journals*. 2020; 2020(2):1-13
14. Radhakrishnan, D. M, Goyal, V. Parkinson's disease: A review. *Neurology India*. 2018; 66: 26-35
15. Reich, S. G, Savitt, J. M. Parkinson's Disease. *The Medical clinics of North America*. 2019; 103(2): 337-350
16. Lyra, P, Machado, V, Proenca L, et al. Parkinson's Disease, Periodontitis and Patient-Related Outcomes: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2020; 56(8): 383
17. Hashioka, K, Inoue, K, Miyaoka, T, et al. The Possible Causal Link of Periodontitis to Neuropsychiatric Disorders: More Than Psychosocial Mechanisms. *International journal of molecular sciences*. 2019;20(15)3723

18. Olsen, I, Kell, D, et al. Is Porphyromonas gingivalis involved in Parkinson's disease?. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*. 2020;39(11): 2013-2018
19. Miranda-Rius, J, Brunet-Llobet, L, Lahor-Soler, E, et al. Salivary Secretory Disorders, Inducing Drugs, and Clinical Management. *International journal of medical sciences*. 2015; 12(10): 811-24
20. Friedlander, A. H, Mahler, M, Norman, K. M, Ettinger, R. L. Parkinson Disease. *The Journal of the American Dental Association*. 2009; 140(6): 658-669
21. Piñeres, A, Prins, K, Martínez, A. Manifestaciones bucales de la enfermedad de parkinson y su relación con el tratamiento farmacológico revisión sistemática [Internet].2019 [Citado 15 de julio de 2021]. Recuperado de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/9475/MANIFESTACIONES%20BUCALES%20DE%20LA%20ENFERMEDAD%20DE%20PARKINSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Martimbianco, A. L, Prosdocimi, F. C, Anauate-Netto, C, et al. Evidence-Based Recommendations for the Oral Health of Patients with Parkinson's Disease." *Neurology and therapy*. 2021; 10(1): 391-400
23. Hashioka, S, Inoue, K, Miyaoka, T, et al. The Possible Causal Link of Periodontitis to Neuropsychiatric Disorders: More Than Psychosocial Mechanisms. *International journal of molecular sciences*. 2019;20(15): 3723

CULTIVO, AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE CEPAS BACTERIANAS A PARTIR DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

Daniela Sánchez Guevara
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón
Blvd. del Valle 2301, Guardarrayas, 36425 Gto.
lrs17110009@purisima.tecnm.mx

Deniss Ithzel Díaz Blanco
Instituto Tecnológico Superior de Monclova
Carretera 57, S/N, Col. Los 90's, C.P. 25733
deniss.db@monclova.tecnm.mx

Resumen — En este trabajo se aborda el tema de cultivo, aislamiento e identificación de cepas bacterianas a partir de muestras biológicas, el cual, se llevó a cabo sembrando bacterias en el medio de cultivo agar nutritivo, posteriormente se realizó una resiembra para el aislamiento de las cepas bacterianas y se aplica la técnica diferencial de tinción de Gram, donde se obtuvo como resultado la bacteria E.Coli.

Palabras clave — Medios de cultivo, Tinción de Gram, resiembra.

Abstract — This work addresses the issue of culture, isolation and identification of bacterial strains from biological samples, which was carried out by sowing bacteria in the nutrient agar culture medium, later a reseeded was carried out for the isolation of the strains. bacteria and the differential Gram staining technique is applied, where the E.Coli bacterium was obtained as a result.

Keywords — Culture media, Gram stain, reseeded.

I. INTRODUCCIÓN

En la naturaleza, la mayoría de los microorganismos no se encuentran aislados, sino integrados en poblaciones mixtas. Para llevar a cabo el estudio de estos microorganismos y de sus propiedades, es necesario separar unos de otros y trabajar con especies aisladas, obteniendo cultivos axénicos o puros. Un cultivo axénico o puro es aquel que contiene un sólo tipo de microorganismo y que procede generalmente de una sola célula; el crecimiento de ésta origina, en medio sólido, una masa de células fácilmente visible que recibe el nombre de colonia. (Núñez et al., 2021).

Para obtener cultivos puros a partir de una población microbiana mixta, se utilizan las denominadas técnicas de aislamiento, que fueron desarrolladas durante el siglo XIX. En un principio, Lister utilizó diluciones seriadas

en medio líquido con esta finalidad, pero la presencia de contaminación, es decir, de microorganismos no deseados, dificultó el aislamiento. La escuela de Robert Koch introdujo los medios sólidos, complementados con agar, y las placas de Petri en Bacteriología, permitiendo así la separación física de las colonias sobre la superficie del medio de cultivo o en el interior del mismo. El aspecto de las colonias sirve para diferenciar distintas especies microbianas. (Núñez et al., 2021).

II. MARCO TEÓRICO

La tinción de Gram se basa en la estructura física de la pared celular de las bacterias Gram positivas y Gram negativas. En la primera etapa se une el colorante primario cristal violeta con la peptidoglicana de la pared bacteriana mediante un enlace iónico entre sus grupos ácidos y los grupos básicos del colorante. Posteriormente el Lugol entra a la célula y reacciona con el colorante formando un complejo insoluble en agua y poco soluble en alcohol que satura los espacios del peptidoglicano de la pared bacteriana. En seguida, se realiza la decoloración, al colocar etanol al 95% acetona deshidrata a las bacterias Gram positivas, quienes tienen una pared celular de las Gram positivas, dando como resultado el cierre de poros de la pared impidiendo la salida del complejo cristal violeta-yodo, eliminado únicamente el colorante que quedó fuera de la célula. En las bacterias Gram negativas, el alcohol penetra en la membrana externa que es rica en lípidos sin que la capa de peptidoglicana evite el paso del solvente, permitiendo de este modo la eliminación del complejo cristal violeta-yodo. Finalmente, el segundo colorante (safranina) tiñe las bacterias que no retuvieron el complejo cristal violeta-yodo. (Gutiérrez, 2017). Los microorganismos que retienen el colorante de cristal violeta después de la decoloración y se ven de color violeta se conocen como microorganismos Grampositivos. Los Gramnegativos no son capaces de retener el cristal violeta después de la decoloración y se contrañen de rojo con el colorante de safranina. (Gutiérrez, 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Composición del Agar nutritivo.

Es un medio no selectivo en el que la pluripeptona y el extracto de carne son la fuente de carbono, nitrógeno y aportan los nutrientes para el crecimiento de bacterias. El cloruro de sodio mantiene un balance osmótico y el agar es el agente solidificante.

Puede ser enriquecido con sangre ovina desfibrinada estéril para favorecer el crecimiento de microorganismos exigentes nutricionalmente y así mismo visualizar la hemólisis.

Pluripeptona	5.0
Extracto de carne	8.0
Cloruro de sodio (NaCl)	5.0
Agar	15.0

pH final=7.3±0.2

Etapas de la parte práctica:

A) Preparación de medios de cultivo.

Para el método de preparación del cultivo se pesan 23 g de agar para preparar 1 litro de agua, en este caso nosotros preparamos únicamente 250 ml de agua. Primero realizamos una regla de tres para saber cuántos gramos de agar necesitaríamos para dichos mililitros de agua, por lo cual utilizamos 5.75 g de agar. Posteriormente se

diluyó a fuego medio hasta que se volviera de un color más transparente y pasamos a esterilizar, el método de esterilización empleado fue mediante la autoclave, con calor húmedo y a una temperatura de 120°C por 20 min. Una vez transcurrido este tiempo se vaciaron 10 ml del agar nutritivo en cada caja, se prepararon alrededor de 25 cajas Petri con este medio de cultivo.

Figura 1. Medios de cultivo Agar y caldo nutritivo, los cuales se prepararon según las indicaciones de fábrica, esterilizándose a una temperatura de 120° C durante 20 min.



B) Cultivo y aislamiento de la cepa bacteriana.

Al tener listas nuestras cajas Petri, se dejaron reposar, posteriormente se empleó un hisopo estéril para tomar muestras bucales de la boca, raspando encías, lengua de arriba y abajo, garganta y luego sembramos por el método de estría abierta cruzada, posteriormente se metieron a incubar 33° C por 24 horas en la autoclave.

Figura 2. Preparación de las cajas Petri y cultivo de bacterias bucales mediante hisopo estéril.



C) Resiembra e identificación de colonias bacterianas.

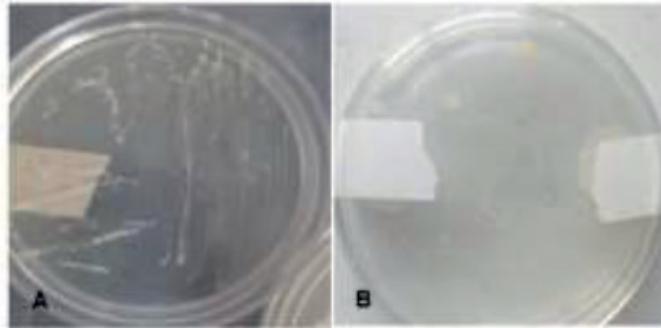
Se realizó una resiembra del cual se toman bacterias del primer cultivo de las colonias que habían crecido pasadas las 24 horas en una nueva cajita Petri con el objetivo de obtener colonias aisladas, posteriormente se vuelve a incubar a 33°C por 24 horas para obtener las colonias aisladas.

D) Identificación de las colonias bacterianas mediante la técnica de tinción de Gram.

La tinción de Gram consiste en colocar como colorante primario cristal violeta, este tiene afinidad con el peptidoglicano de la pared bacteriana. Posteriormente, colocamos lugol, este impide la salida del cristal violeta por la formación de un complejo cristal violeta-yodo que satura los espacios del peptidoglicano de la pared bacteriana. En seguida, se coloca una mezcla de alcohol-acetona, para deshidratar la pared bacteriana y cierre los poros de esta, también destruye la membrana externa de las bacterias Gram negativas debido a que ésta es soluble a la acción de solventes orgánicos, como la mezcla de alcohol-acetona. Las bacterias Gram positivas, contienen una

gran cantidad de peptidoglicano, reteniendo con mayor fuerza este complejo, mientras que las Gram negativas no lo pueden retener por tener menos cantidad de peptidoglicano. Por último, se coloca safranina, esta funciona como un colorante secundario o de contra tinción y se emplea para teñir las bacterias que no pudieron retener el complejo cristal violeta-yodo. (López et al. 2014)

Figura 3. Resiembra y aislamiento de bacterias a partir del primer cultivo.



E) Técnica de conservación de cepa bacteriana.

Conservación por congelación.

Se congelan las células en suspensión en un líquido con un agente crioprotector y se guardan a temperaturas inferiores a cero grados centígrados, con lo que el agua se congela. De esta forma, al no disponer las células de agua en forma líquida, no hay crecimiento. Cuando se quiere trabajar con las células así conservadas, se recuperan subiendo la temperatura. Este es el mejor método de conservación desde todos los puntos de vista. (Dolores, M. & Uruburu, E., S/F)

Figura 4. Técnica de conservación por congelación.

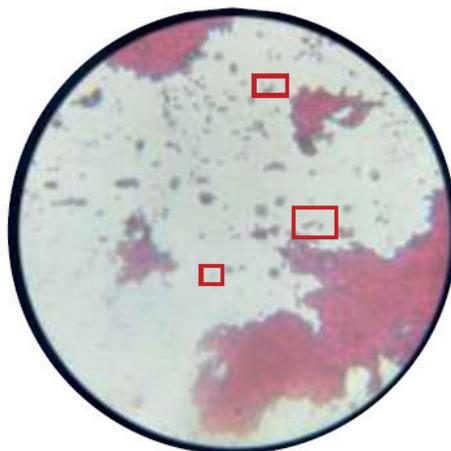


IV. RESULTADOS

Figura 5. Diagrama de flujo sobre la técnica de la tinción de Gram que sirve como técnica diferencial, enterobacterias Gram negativas y Gram positivas.



Figura 6. Observación de las cepas cultivadas a 100 x.



V. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

La técnica de tinción de Gram es diferencial debido a los carbohidratos y lípidos. Esto se debe a que la pared celular de las bacterias Gram negativas está constituida por una capa fina de peptidoglicano y una membrana celular externa, mientras que las bacterias Gram positivas poseen una pared celular gruesa constituida por peptidoglicano (carbohidratos), pero no cuentan con membrana celular externa; así pues, la composición química y el contenido de peptidoglicano en la pared celular de las bacterias Gram negativas y Gram positivas explica y determina las características tintoriales. Debido a esto, los lípidos se tiñen de rojo y se les conoce como bacterias Gram negativas, mientras que los peptidoglicanos (carbohidratos) se tiñen de azul y son bacterias Gram positivas. (López et al., 2014)

La técnica de conservación para las cepas bacterianas mediante la congelación resulta ser el mejor método de conservación, ya que la mayor tasa de destrucción bacteriana se observa inmediatamente tras la congelación, después se reduce notablemente y llega a estabilizarse durante largos períodos de tiempo. Por eso, aunque el número de supervivientes disminuya, la congelación es un método efectivo para mantener la viabilidad de las bacterias. (Dolores, M. & Uruburu, F, S/F)

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La resiembra me sirve para hacer transferencia de colonias bacterianas de una caja Petri a un tubo o a otra caja Petri con medio de cultivo esterilizado. Por medio de este método se aíslan en cultivo puro.
- Se obtuvieron bacterias Gram negativas ya que tiene una doble membrana celular que está formada por lípidos y colesterol y estos mismos se tiñen de color rojo o reaccionan con el colorante safranina.
- El agar nutritivo es un medio de cultivo muy general en el cual crece de todo, ya que no es un medio selectivo.
- El método de esterilización empleado fue calor húmedo en la autoclave a 120 °C por 20 minutos.
- La técnica de conservación mediante congelación es el mejor método de acuerdo con varios puntos de vista.

REFERENCIAS

- [1] Gutiérrez, E. (2017). Medios de cultivo, tinciones y pruebas bioquímicas. Ciudad de México: Editorial GR (pp. 53-55).
- [2] Núñez, A., Carrera, E., Fernández, M., Bell, A. & Michelena, G. Selección de una cepa bacteriana y un medio de cultivo industrial para la producción de poli 3-hidroxibutirato. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar [en línea]. 2012, 46(2), 49-54[fecha de Consulta 28 de Julio de 2021]. ISSN: 0138-6204. Disponible

en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223124990008>

[3] López, L., Hernández, M., Colín, C., Ortega, S., Cerón, G., & Franco, R. (enero, 2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Marzo, 2014, de medigraphic Sitio web: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invd/ir-2014/ir141b.pdf>

[4] Dolores, M. & Uruburu, F. (S/F). La conservación de cepas microbianas., de Actualidad SEM Sitio web: https://www.uv.es/cect2/87_Conservacion_cepas_microbianas

[5] Madigan, M. & Martinko J. (2005). Brock Biology of Microorganisms (11th edición). Prentice Hall. ISBN 0-13-144329-1.

ELECTROHILADO DE NANOFIBRAS DE QUITOSANO-COLÁGENO

Alejandro Cuevas Durón
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad núm. 940 Ciudad Universitaria, C. P. 20131 Aguascalientes, Ags. México.
2alejandro.28800@gmail.com

Eduardo Arturo Elizalde Peña
Universidad Autónoma de Querétaro
Carretera a Chichimequillas s/n Ejido Bolaños, C.P. 76140 Querétaro, Qro. México.
eelizalde@uaq.edu.umx

Resumen - En este trabajo se presenta la metodología para la elaboración de nanofibras de quitosano-colágeno utilizando la técnica del electrohilado. El colágeno y el quitosano se han utilizado para el tratamiento de heridas en la piel, como un componente importante en ingeniería de tejidos. El colágeno utilizado se extrajo de tendones de patas de bovino por “la técnica hidrolisis alcalina” para posteriormente mezclarlo con quitosano de medio peso molecular y llevar a cabo el proceso de electrohilado. Se manejaron y modificaron cuidadosamente los parámetros del equipo del electrohilado conforme se estaba llevando a cabo el proceso; la viscosidad de la solución, el voltaje empleado y el flujo fueron algunos de los parámetros importantes a modificar.

Palabras clave- Quitosano, colágeno, electrohilado, nanofibras

Abstract- This paper presents the methodology for the production of chitosan-collagen nanofibers using the electrospinning technique. Collagen and chitosan have been used for the treatment of wounds in the skin, as an important component in tissue engineering. The collagen used was extracted from bovine leg tendons by “the alkaline hydrolysis technique” and then mixed with medium molecular-weight chitosan and carried out the electro-spinning process. The parameters of the electro-spinning equipment were carefully managed and modified as the process was being carried out; the viscosity of the solution, the voltage used and the flow were some of the important parameters to be modified.

Keywords- Chitosan, collagen, electrospinning, nanofibres.

I. INTRODUCCIÓN

La ingeniería de tejidos comienza con un acercamiento claro hacia el problema, generalmente hacia una demanda de salud. Es un campo multidisciplinario que tiene como objetivo la mejora, reparación o reemplazo de algún tejido u órgano. Es por ello que en los últimos años se han desarrollado estrategias y tecnologías para brindar soluciones para mejorar la ingeniería de tejidos usando una amplia variedad de materiales biodegradables y biocompatibles los cuales pueden ayudar brindando soporte mecánico y regular procesos celulares sin introducir efectos adversos en el tejido (Rho et al., 2006).

Un ejemplo de andamio es el colágeno, el cual se ha utilizado en un gran rango de aplicaciones en el ámbito de la ingeniería de tejidos. La piel es uno de los tejidos más estudiados debido al rol importante al proveer soporte. El colágeno contribuye a la migración de células, proliferación y diferenciación, por lo tanto, se puede considerar como un andamio ideal en el campo de la ingeniería de tejidos. Actualmente, el colágeno utilizado se obtiene de fuente animal, principalmente de tendones de puerco, lo que conlleva dificultades en la calidad, pureza y predictibilidad de este (Yang et al., 2004).

Por otro lado, el quitosano es un polímero natural, biodegradable y biocompatible que también es usado en aplicaciones biomédicas; además brinda propiedades fisicoquímicas a las soluciones en las que se encuentra. Por lo tanto, se propone la creación de nanofibras poliméricas, utilizando el equipo de electrohilado.

II. MARCO TEÓRICO

El electrohilado es una tecnología altamente utilizada que funciona por medio de altos voltajes para producir nanofibras de soluciones poliméricas, como pueden ser el quitosano/colágeno, entre otras. Existen dos configuraciones para hacer un electrohilado; configuración vertical y configuración horizontal, diferentes equipos de investigación han desarrollado sistemas más sofisticados que fabrican nanoestructuras complejas en un ambiente más controlado. El electrohilado se realiza a temperatura ambiente y en condiciones ambientales. El equipo tiene tres componentes principales: una fuente de voltaje, una bomba de flujo y una placa recolectora. El electrohilado tiene como principio utilizar una fuente de alto voltaje para insertar carga a la solución, la cual es acelerada hacia el colector gracias a la polaridad. La polaridad en conjunto con la tensión superficial propia de la solución hará que la gota de solución se estire, generando una geometría cónica (Cono de Taylor), cuando las condiciones son adecuadas se producirá un flujo constante de la sustancia, resultando en un hilo. Cuando el hilo se dirige a la placa colectora, este se seca gradualmente (Bhardawj, N & Kundu, S. C., 2010).

Existe un amplio rango de polímeros usados en electrohilado, que son capaces de formar nanofibras finas que se encuentran en el rango de submicras y son usadas en una variedad de aplicaciones. Se han reportado polímeros sintéticos, naturales o una mezcla de las dos utilizando proteínas, e incluso polisacáridos. Los polímeros naturales típicos incluyen el quitosano y colágeno. Las nanofibras creadas con polímeros naturales prometen una mejor funcionalidad médica. Sin embargo, se ha reportado degradación de los polímeros naturales y crea preocupación (Suibbah et al., 2005).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Extracción del colágeno de tendón de bovino

Una vez obtenidos los tendones de patas de bovino procedente del rastro municipal, se procedió a secarlos en horno de convección a una temperatura de 50°C por 24 h, posteriormente se trituró la muestra y, mediante la técnica de hidrólisis alcalina, se disolvió la muestra en hidróxido de sodio (0.3 M) con una relación de hidróxido y muestra de colágeno (20:1), el tiempo de hidrólisis es de 6 horas. Una vez pasado el tiempo, se niveló el pH a 7-8 con 0.4 M de ácido acético y se procedió a dejar secar en extracción a 80° por 3 h. Por último, se centrifugó a 8,000 RPM por 15 minutos para dejar secar el colágeno extraído a 50°C por 24 h.

B. Preparación de las muestras

Se preparó una solución de 5 mL de colágeno 60% P/V y una solución de 8 mL de quitosano al 2% P/V (medio peso molecular), ambas soluciones con solvente de ácido acético al 70% V/V. Las soluciones anteriormente descritas se colocaron en 2 mL con una relación 1:1 en una jeringa de 5 mL.

C. Electrohilado de las muestras

Una vez obtenida la mezcla, se colocó la muestra en el equipo de electrohilado, con un flujo de 1 mL/h, a una distancia de 10 cm del colector y con un voltaje de 18 Kv, conectando los electrodos a la punta de la aguja y a la placa colectora, lo anterior se realizó durante 30 minutos y por triplicado.

Posteriormente se realizaron otras pruebas por triplicado, cambiando la relación de quitosano-colágeno a 1:3 y a 1:4, manteniendo el flujo a 1 mL/h, una distancia de 10 cm del colector y aumentando el voltaje a 25 kV

IV. RESULTADOS

Debido al poco tiempo disponible, no se pudieron realizar pruebas de caracterización a las fibras realizadas. Sin embargo, se pudieron hacer modificaciones en los parámetros y en la composición de las muestras para mejorar la calidad del electrohilado basándose en la estabilidad de los parámetros

Para comenzar, se encontraron problemas con muestra que contenía 1:1 con un flujo de 1 mL/h, a una distancia de 10 cm del colector y con un voltaje de 18 Kv. Con esta muestra se notaba una dificultad en la eyección de las fibras, lo que dificultaba la visualización constante del cono de Taylor debido a que el flujo de la solución polimérica a través de los capilares es insuficiente para reemplazar la solución expulsada.

Para compensar lo anterior, se realizaron cambios en las relaciones de quitosano-colágeno para así disminuir la viscosidad de la solución ya que la viscosidad juega un papel importante. Una viscosidad alta dificulta la expulsión de la solución polimérica y por lo tanto la producción de fibras (Bhardawj, N & Kundu, S. C., 2010). Al disminuir la viscosidad se logró obtener una expulsión y producción de fibras mucho más constante

Otro parámetro modificado fue el voltaje aplicado. Se ha observado que un voltaje superior afecta la velocidad a la cual llegan las fibras al colector y esto facilita la formación de una fibra de un mayor diámetro (Zhang et al., 2005). Sin embargo, se ha observado que el aumento del voltaje incrementa la fuerza repulsora lo que ayuda a adelgazar el diámetro de las fibras (Butchko et al., 1990).

Por último, el flujo se mantuvo igual ya que se observaba que el solvente tenía suficiente tiempo para la evaporación y una buena estabilidad del cono de Taylor, esto también va de la mano con la distancia hacia el colector. En este proyecto de investigación se logró crear nanofibras poliméricas de quitosano-colágeno, utilizando el equipo de electrohilado cambiando parámetros, tanto en el equipo como en las soluciones, para obtener mejores resultados. Se observó que un flujo de 1 mL/h, 25 kV, distancia de 10 cm y una relación de quitosano-colágeno a 1:3 y a 1:4 brindaban un mejor electrohilado de las muestras

Además, se pudo extraer de manera directa el colágeno de patas de bovino, utilizando la técnica “hidrolisis alcalina” con un porcentaje de extracción de alrededor 50%.

VI. RECONOCIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, a la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONACyT por todo el apoyo brindado para la realización exitosa de la estancia de verano.

REFERENCIAS

- Rho, K. S., Jeong, L., Lee, G., Seo, B. M., Park, Y. J., Hong, S. D., ... & Min, B. M. (2006). Electrospinning of collagen nanofibers: effects on the behavior of normal human keratinocytes and early-stage wound healing. *Biomaterials*, 27(8), 1452-1461.

- Yang, C., Hillas, P.J., Báez, J.A. et al. The Application of Recombinant Human Collagen in Tissue Engineering. *BioDrugs* 18, 103–119 (2004). <https://doi.org/10.2165/00063030-200418020-00004>
- Bhardwaj, N., & Kundu, S. C. (2010). Electrospinning: a fascinating fiber fabrication technique. *Biotechnology advances*, 28(3), 325-347.
- Subbiah, T., Bhat, G. S., Tock, R. W., Parameswaran, S., & Ramkumar, S. S. (2005). Electrospinning of nanofibers. *Journal of applied polymer science*, 96(2), 557-569.
- Zhang, C., Yuan, X., Wu, L., Han, Y., & Sheng, J. (2005). Study on morphology of electrospun poly (vinyl alcohol) mats. *European polymer journal*, 41(3), 423-432.
- Buchko, C. J., Chen, L. C., Shen, Y., & Martin, D. C. (1999). Processing and microstructural characterization of porous biocompatible protein polymer thin films. *Polymer*, 40(26), 7397-740

EFECTOS DE UN KÉFIR MODERNO SOBRE EL PESO, ENERGÍA EXPEDIDA, MARCADORES INMUNES Y TRASTORNOS INTESTINALES Y RESPIRATORIOS ASOCIADOS A LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

César Alair Uribe Vicencio
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad #940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
u.mcesaralair@hotmail.com

Adán Israel Rodríguez Hernández
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad #940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
adan_israelll@yahoo.com.mx

Resumen — El presente estudio tuvo como objetivo comparar los efectos del kéfir sobre padecimientos intestinales y respiratorios asociados en la parálisis cerebral, así como evaluar los cambios a nivel de los leucocitos. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego a 24 niños. Al grupo experimental se le administró el tratamiento kéfir moderno mientras que al grupo control yogur convencional durante 7 semanas. Los resultados de la ingesta del kéfir, encontró sobre los TDF respuesta favorable en la reducción de los síntomas de dispepsia funcional, (síndrome de dolor de epigastrio ($p=0.026$)), reducción del estreñimiento funcional y tipo de heces según la escala de Bristol ($p=0.046$). Se encontró un aumento significativamente estadístico del valor absoluto de linfocitos respecto al grupo control ($p=0.05$).

Palabras clave — Parálisis cerebral infantil (PC), Energía expedita en reposo (EER), Trastornos digestivos Funcionales (TDF), Proteína c reactiva (PcR).

Abstract — The present study aimed to compare the effects of kefir on intestinal and respiratory diseases associated with cerebral palsy, as well as to evaluate the changes at the level of leukocytes. A randomized double-blind clinical trial was conducted in 24 children. The experimental group was given the modern kefir treatment while the control group was given conventional yogurt for 7 weeks. The results of kefir intake, found a favorable response on FGID in the reduction of functional dyspepsia symptoms (epigastric pain syndrome ($p=0.026$)), reduction of functional constipation and type of stool according to the Bristol scale ($p=0.046$). A statistically significant increase in the absolute value of lymphocytes was found compared to the control group ($p=0.05$).

Keywords — Infantile cerebral palsy (CP), Resting energy expenditure (REE), Functional gastrointestinal disorders (FGID), C-reactive protein (CRP).

I. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PC) es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro, o de un desarrollo anormal del mismo. Según un reciente reporte de la Center Disease Control and Prevention (CDC) (1), se estima que a nivel mundial la prevalencia de la PC oscila 1 y casi 4 por cada 1000 nacido vivos. En México hay cerca de 500 mil personas con PC y cada año se reportan alrededor de 12 mil nuevos casos (2). En el Centro de Rehabilitación Teletón Aguascalientes (CRIT) la población registrada oscila por arriba de los 2000 pacientes en los recientes años de los cuales 110 tienen el problema de hipertonia o espasticidad severa (3).

La PC está asociada a diversos padecimientos como lo son: la malnutrición (4, 5), la alteración de la mecánica de la deglución (6), enfermedades respiratorias (7), así como las enfermedades inflamatorias intestinales (8, 9) y el estreñimiento (10). Estos padecimientos a su vez, determinan una pérdida o pobre ganancia de peso, de igual manera, la ganancia de masa muscular se ve limitada representada como una atrofia muscular y pobre crecimiento (11), esto sin sumar las limitaciones neuromotoras y gastrointestinales que influyen en una mala alimentación, como, por ejemplo, la mala apertura de la boca, las secreciones respiratorias, la mala masticación, etc. (12). Los probióticos son “microorganismos vivos que cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped” (13). Los tratamientos a partir de probióticos para mejorar salud humana han aumentado en los recientes años como respuesta a la necesidad de fortalecer las defensas del cuerpo humano, la inflamación de la mucosa intestinal y respiratoria, entre otras diversas propiedades inmunomoduladoras comprobadas a través de múltiples ensayos clínicos (14-16).

Pocos han sido los estudios experimentales o ensayos clínicos en los cuales se haya observado un incremento o mejora del peso o del índice de masa corporal en niños con PC, tal es el caso de niños con antecedentes de prematuridad y pobre desarrollo neurológico a través de tratamientos probióticos (17, 18).

Actualmente, existen pocos protocolos sobre la medición de la calorimetría indirecta en la PC, mientras que la mayoría de los estudios han seleccionado niños conforme al Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) y no por el grado de hipertonia o espasticidad. Por ejemplo, en una investigación llevada a cabo por García et al. (19), se encontró una menor energía expedita en reposo en relación a un nivel de discapacidad moderada severa. En esta misma investigación, encontraron que los niños con PC tratados nutricionalmente habían incrementado su EER a la par del incremento del peso corporal. Por otro lado, se cree que el niño con PC cuadriparesia hipertónica tiene mayores tasas de EER, pero que puede reducir tras un tratamiento robótico (WalkAide) más terapia física especial, esto al comparar con el grupo control de niños con PC espástica que solo recibían la terapia física (20).

Existe una presencia de diferentes manifestaciones sintomáticas con padecimientos gastrointestinales en los niños con PC se valora respecto a los resultados de laboratorios, en donde se confirman los estados de inflamación, entre ellos destacan la presencia de leucocitosis (demasiados leucocitos en sangre pese a una infección), velocidad de sedimentación globular elevada, aumento de la proteína C reactiva (proteína de la fase aguda de una inflamación), hipoalbuminemia y anemia (que podría ser normocítica debido a la enfermedad crónica, microcítica debido a la carencia de hierro, o más frecuentemente combinada). Los exámenes por imágenes pueden contribuir a delimitar las secciones inflamadas. Las manifestaciones del tracto gastrointestinal (TGI) pueden acompañarse o no de manifestaciones extraintestinales (21, 22).

En un estudio de Colson et al. (9), se observó una incidencia de 198 casos de enfermedad de inflamatoria intestinal por cada 100,000 niños con PC, las enfermedades más representativas encontradas fueron colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn y colitis indeterminada. Algunas de los síntomas fueron heces con sangre y una baja ganancia de peso corporal (9).

Diversos autores (23, 24), han reportado una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños con PC como complicaciones de la PC espástica severa o incluso como padecimiento asociado a la misma, destacando el riesgo que representa la presencia de esta complicación que puede determinar la muerte del niño. La malnutrición es frecuente en la PC y su prevalencia es más común en la PC espástica (4). Dicha condición está fuertemente relacionada con una deficiente respuesta del sistema inmunológico (25), donde una ingesta insuficiente y de poca calidad se traduce en un déficit de nutrientes para la síntesis de moléculas o células del sistema inmune. Además, se ha establecido también una correlación entre una pobre respuesta inmune, la disbiosis y cronicidad de infecciones respiratorias (26).

El kéfir moderno de la marca Sello Rojo en México, es una bebida láctea fermentada a partir de la inoculación de 14 cepas probióticas aisladas de un kéfir tradicional. El kéfir tradicional parte de la fermentación láctea a partir de gránulos de kéfir y posee diversas especies de microorganismos probióticos a los cuales en su conjunto se atribuyen diversas propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antivirales, antimicrobianas, antifúngicas, etc. (27-30).

Pese al avance de las necesidades de la industria alimentaria para mejorar las propiedades de nuevos productos, se han demostrado las cualidades potenciales probióticas y/o nutraceuticas a partir de liofilizados o cepas de kéfir en su “versión en polvo”, el cual es agregado a la leche convencional para el correspondiente proceso de fermentación, lo cual muestra que esta es otra forma de innovar con agentes fortificadores de cepas probióticas que permiten una bebida con aspecto similar al del yogur, mejores términos de propiedades sensoriales y a la salud, muy particularmente similares a las del Kéfir de leche (31).

En este sentido, el kéfir moderno es una versión diseñada y modificada con el fin de mejorar las características organolépticas como lo son el sabor ácido y aroma fuerte del kéfir tradicional, como también preservando la mayoría de sus propiedades a la salud (32).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental del tipo: Ensayo clínico aleatorizado doble ciego a Niños con parálisis cerebral espástica moderada-severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Aguascalientes, México (n=24). Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple (randomizado), doble ciego, se utilizará el software STATS 2.0. Se utilizó el subprograma Random Number Generator desde el programa STATS 2.0 para generar automáticamente los números de los pacientes controles, así como de los experimentales. Se evaluaron y compararon los cambios a tiempo cero y a tiempo final de un periodo de tratamiento de 7 semanas.

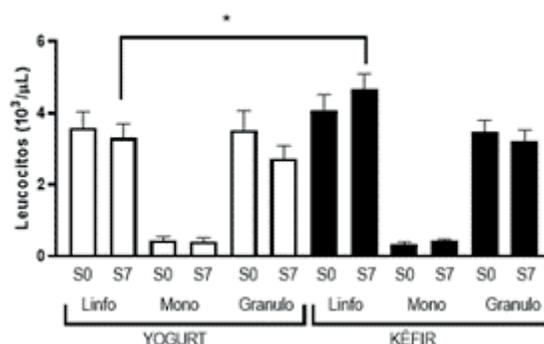
Al grupo control se le administró un yogur convencional con las cepas: 1) *Streptococcus thermophilus*, 2) *Lactobacillus bugarius*, mientras que al grupo experimental de kéfir moderno con las cepas: 1) *Bifidobacterium infantis*, 2) *Bifidobacterium lactis*, 3) *Lactobacillus acidophilus*, 4) *Lactobacillus delbrueckii* spp. *Lactis*, 5) *Lactobacillus fermentum*, 6) *Lactobacillus paracasei*, 7) *Lactobacillus rhamnosus*, 8) *Lactococcus lactis* spp. *Cremoris*, 9) *Lactococcus lactis* spp. *Lactis*, 10) *Lactococcus lactis* spp. *lactis* biovar. *Diacetylactis*, 11) *Leuconostoc mesenteroides*, 12) *Leuconostoc pseudomesenteroides*, 13) *Streptococcus thermophilus*, 14) *Lactobacillus bugarius*, ambos grupos en razón de 250ml por día.

III. RESULTADOS

Los resultados de la ingesta del kéfir no presentaron cambios significativos respecto al peso corporal, pero si respecto a una reducción de la EER, así como sobre los trastornos intestinales identificados que fueron: 1.- Respuesta favorable en la reducción de los síntomas de la dispepsia funcional, específicamente sobre el síndrome de dolor de epigastrio (p=0.026), 2.- Mejoría de la presencia del trastorno de alteración de evacuaciones o estreñi-

miento funcional a través de la escala Bristol ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en relación con los problemas respiratorios, sin embargo, la presencia de secreciones como la flema se vio afectada negativamente con el consumo del yogur convencional, de igual forma en el síndrome de vómito funcional $p=0.036$. No hubo diferencias significativas en los valores absolutos de linfocitos, monocitos y granulocitos de los pacientes de cada grupo antes y después del tratamiento con yogurt o kéfir (Figura 1). Llamativamente, el valor absoluto de linfocitos en los individuos que recibieron el tratamiento con kéfir durante 7 semanas (S7) fue 40.82% mayor que el de los tratados con yogurt durante el mismo tiempo (4.66 ± 0.43 versus $3.31 \pm 0.38 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, $p < 0.05$), no existiendo diferencias entre los valores absolutos de estas células en los pacientes de ambos grupos antes de iniciar el tratamiento (S0; 4.07 ± 0.44 versus $3.58 \pm 0.45 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, respectivamente). La cantidad de monocitos y de granulocitos fue semejante al comparar entre los grupos los valores obtenidos antes (S0) y después (S7) de los tratamientos.

Figura 1. Efecto del Kéfir sobre los valores absolutos diferenciales de leucocitos en sangre periférica. Se analizaron los valores absolutos de linfocitos (linfo), monocitos (mono) y granulocitos (granulo); $n=7$ grupo yogurt y $n=9$ grupo Kéfir.



Un hallazgo no esperado fue la presencia de granulocitopenia al parecer relacionada a aquellos niños que tenían un esquema de tratamiento antiepiléptico.

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Como se menciona por diversos autores (23, 24), se coincide en este estudio que la ganancia de peso es poco significativa en la PC, mientras que específicamente en la PC tipo cuadriparesia espástica moderada-severa, García et al. (33) es un reciente tampoco encontraron significancia estadística respecto al uso de probióticos o simbióticos en esta población y el aumento de peso. A diferencia de un García et al. (19), donde niños con PC cuadriparesia en estado de desnutrición y que fueron sometidos a tratamiento nutricional intrahospitalario mostrando ganancia de peso y a su vez un aumento de la EER, y contrario a El-Shamy (20) en donde a medida de un tratamiento para disminuir la hipertensión disminuía la EER en este estudio no se encontraron diferencias significativas con el tratamiento de probióticos.

Sobre la eficacia de kéfir en el estreñimiento en niños con PC no existe literatura, pese a esto coincidimos con un estudio de PC de García Contreras A et al. (33), en el cual mejoraron el estreñimiento en los 3 grupos de estudio tratados, los cuales tenían un prebiótico, un probiótico y un simbiótico, aunque si existe también eficacia del tratamiento de varias cepas y un prebiótico contra el estreñimiento según Jayasimhan S, et al (34). En este estudio solo los niños con el tratamiento kéfir presentaron mejoría sobre el estreñimiento crónico y consistencia de las heces respecto al grupo control tratados con yogurt convencional, a diferencia de estudios de revisión sistemáticos por Savaiano DA, et al y por Guarner F, et al (35, 36) que mencionan la eficacia del yogurt convencional ante este padecimiento.

Según los autores Faleiros-Castro FS et al, González Jiménez D et al y Maisawa S et al (10, 37-39), el reflujo suele presentarse con frecuencia en esta población, sin embargo, en este estudio solo se presentaron, según los criterios de Roma IV, como un síndrome de vomito funcional en dos casos del grupo control que consumía el yogurt convencional.

Según Himada et al (40) un incremento y mejoría en la producción de linfocitos y mejoría de la capacidad fagocítica se conoce tras el consumo de kéfir tradicional, lo que en este estudio también se logró demostrar.

Mientras que por un lado el consumo de Kéfir reduce los niveles de proteína c reactiva según O'Brien KV et al (41), para este estudio no se encontró significancia estadística para el único paciente que resultó con la presencia de este indicador antes y después del estudio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como ya se ha comentado anteriormente, la parálisis cerebral infantil (PC) es un trastorno de la postura y el movimiento, resultando de una lesión del cerebro inmaduro. En esta enfermedad resultan asociados diversos padecimientos como los trastornos intestinales, respiratorios y malnutrición entre otros, lo que afecta la calidad de vida y pronóstico de vida. Los resultados obtenidos en el presente estudio, nos indican que en la ingesta de kéfir no se presentaron cambios significativos respecto al peso corporal, mientras que, en los trastornos digestivos funcionales, se encontró respuesta favorable en la reducción de los síntomas de la dispepsia funcional (el síndrome de dolor de epigastrio ($p=0.026$)), así como en la reducción de la presencia del estreñimiento funcional y tipo de heces según la escala de Bristol ($p=0.046$). No hubo cambios significativamente estadísticos en otros trastornos intestinales como el síndrome de intestino irritable. No se encontraron datos significativos en relación con los problemas respiratorios. Se encontró un aumento significativamente estadístico del valor absoluto de linfocitos respecto al grupo control ($p=0.05$).

Se espera que, en un futuro, nuevos estudios en relación a los efectos de la bebida kéfir se postulen de manera prometedora respecto a los padecimientos intestinales y respiratorios asociados a la parálisis cerebral.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes y al investigador Adán Israel Rodríguez Hernández por las facilidades y el apoyo otorgado para la realización de la estancia de verano. Además de agradecer a todos los participantes y contribuyentes en este proyecto.

REFERENCIAS

1. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities C for DC and P. Data and Statistics for Cerebral Palsy [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 30]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy \(CP\) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-based studies from,births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is,preterm or at low birthweight.](https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy (CP) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-based studies from,births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is,preterm or at low birthweight.)
2. Secretaría de Salud del Estado de México. Parálisis Cerebral [En línea]. 2018 [accedido 2020 feb 2]. Disponible en: <https://salud.edomex.gob.mx/cevece/documentos/difusion/tripticos/2018/Semana 40.pdf>.
3. Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Aguascalientes. Censo de Pacientes con Parálisis Cerebral y Parálisis Cerebral tipo Cuadriparesia espástica Severa. Aguascalientes; 2019.
4. Perenc L, Przsada G, Trzeciak J. Cerebral Palsy in Children as a Risk Factor for Malnutrition. *Ann Nutr Metab* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ago 20]; 66(4):224-32. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/431330>.
5. Martínez de Zabarte Fernández JM, Ros Arnal I, Peña Segura JL, García Romero R, Rodríguez Martínez G. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. *An Pediatría (Engli-*

- sh Ed [En línea]. 2020 [accedido 2020 ago 20]; 92(4):192-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S234128792030020X>.
6. Caramico Favero DCO, Guedes ZCF, Morais MB de. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arq Gastroenterol* [En línea]. 2018 [accedido 2020 dic 29]; 55(4):352-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032018002400352&tln-g=en.
 7. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. *Dev Med Child Neurol* [En línea]. 2019 [accedido 2020 ago 20]; 61(6):646-53. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dmcn.14060>.
 8. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Patología gastrointestinal en niños con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades neurológicas. *An Pediatría* [En línea]. 2010 [accedido 2020 jul 2]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
 9. Colson SB, Siparsky GL, Capocelli KE, Pan Z, Sokol RJ, Hoffenberg EJ. Inflammatory Bowel Disease in Pediatric Patients With Cerebral Palsy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [En línea]. 2013 [accedido 2019 mar 23]; 56(6):e50. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ibd.21581/pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=70316734%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=70326832>.
 10. Faleiros-Castro FS, Paula EDR de. Parálisis cerebral tetraplégica e constipación intestinal: evaluación de la reeducación intestinal con uso de masajes y dieta laxante. *Rev da Esc Enferm da USP* [En línea]. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*; 2013 [accedido 2019 feb 20]; 47(4):836-42. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342013000400836&tln-g=pt&tln-g=pt.
 11. Day SM, Strauss DJ, Vachon PJ, Rosenbloom L, Shavelle RM, Wu YW. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* [En línea]. 2007 [accedido 2020 dic 30]; 49(3):167-71. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2007.00167.x>.
 12. García Zapata LF, Restrepo Mesa SL. La alimentación del niño con parálisis cerebral un reto para el nutricionista dietista: perspectivas desde una revisión. *Perspect nutr hum* [En línea]. 2010 [accedido 2020 sep 18]; 77-85. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S012441082010000100007&tln-g=en&nrm=iso&tln-g=es.
 13. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis* [En línea]. United States; 2008; 46 Suppl 2(s2):S58-61; discussion S144-51. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/523341>.
 14. Gómez Eguílaz M, Ramón Traperó JL, Pérez Martínez L, Blanco JR. El eje microbiota-intestino-cerebro y sus grandes proyecciones. *Rev Neurol* [En línea]. 2019 [accedido 2020 ene 15]; 68(03):111. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2018223>.
 15. Oelschlaeger TA. Mechanisms of probiotic actions - A review. *Int J Med Microbiol* [En línea]. 2010 [accedido 2019 abr 10]; 300(1):57-62. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438422109000861>.
 16. Zolnikova O, Komkova I, Potskherashvili N, Trukhmanov A, Ivashkin V. Application of probiotics for acute respiratory tract infections. *Ital J Med* [En línea]. Web server without geographic relation, Web server without geographic relation (org): PAGEPress Publications; 2018 [accedido 2020 dic 30]; 12(1):32. Disponible en: <https://www.italjmed.org/index.php/ijm/article/view/itjm.2018.931>.
 17. Upadhyay RP, Taneja S, Chowdhury R, Strand TA, Bhandari N. Effect of prebiotic and probiotic supplementation on neurodevelopment in preterm very low birth weight infants: findings from a meta-analysis. *Pe-*

- diatr Res [En línea]. United States; 2020 [accedido 2020 ene 15]; 87(5):811-22. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/s41390-018-0211-9>.
18. Jacobs SE, Hickey L, Donath S, Opie GF, Anderson PJ, Garland SM, et al. Probiotics, prematurity and neurodevelopment: follow-up of a randomised trial. *BMJ Paediatr Open* [En línea]. BMJ Publishing Group; 2017 [accedido 2019 abr 3]; 1(1):e000176. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29637171>.
19. García Contreras AA, Vasquez Garibay EM, Romero Velarde E, Ibarra Gutierrez AI, Troyo Sanroman R. Gasto energético en niños con parálisis cerebral infantil y desnutrición moderada y grave durante la recuperación nutricional. *Nutr Hosp* [En línea]. Spain; 2015 [accedido 2020 dic 26]; 31(5):2062-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25929375>.
20. El-Shamy SM, Abdelaal AAM. WalkAide Efficacy on Gait and Energy Expenditure in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil* [En línea]. 2016 [accedido 2019 dic 12]; 95(9):629-38. Disponible en: <http://journals.lww.com/00002060-201609000-00001>.
21. Chermesh I, Shamir R. El papel de la microbiota en la enfermedad inflamatoria intestinal. *Ann Nestlé (Ed española)* [En línea]. 2009 [accedido 2019 mar 27]; 67(1):27-38. Disponible en: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000225914>.
22. Mearin F. Diagnóstico del síndrome del intestino irritable: criterios clínicos y biomarcadores. *Asociación Española de Gastroenterología, Guías*. [En línea]. 2016 [accedido 2020 ene 21]. Disponible en: <https://goo.gl/hYhP8u>.
23. Strauss DJ, Shavelle RM, Anderson TW. Life expectancy of children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol* [En línea]. 1998 [accedido 2020 may 5]; 18(2):143-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0887899497001720>.
24. Pérez-Guerrero MC. Propuesta de intervención domiciliaria a la familia del niño con parálisis cerebral portador de infecciones respiratorias TT - Proposal of intervention at home for the family of the child with cerebral palsy and respiratory infections. *Rev Cuba Enferm* [En línea]. 2013 [accedido 2020 ago 20]; 29(2):89-101. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192013000200004.
25. Sullivan PB. Nutrition and growth in children with cerebral palsy: setting the scene. *Eur J Clin Nutr* [En línea]. England; 2013 [accedido 2020 may 5]; 67(S2):S3-4. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/ejcn2013222>.
26. Marimón JM. The Lung Microbiome in Health and Respiratory Diseases. *Clin Pulm Med* [En línea]. 2018 [accedido 2020 may 5]; 25(4):131-7. Disponible en: <http://journals.lww.com/00045413-201807000-00003>.
27. George Kerry R, Patra JK, Gouda S, Park Y, Shin H-S, Das G. Benefaction of probiotics for human health: A review. *J Food Drug Anal* [En línea]. Elsevier Ltd; 2018 [accedido 2020 nov 2]; 26(3):927-39. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1021949818300309>.
28. Mishra V, Shah C, Mokashe N, Chavan R, Yadav H, Prajapati J. Probiotics as Potential Antioxidants: A Systematic Review. *J Agric Food Chem* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ene 3]; 63(14):3615-26. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf506326t>.
29. Wyk J Van. Kefir: The Champagne of Fermented Beverages. En: Grumezescu AM, Holban AMBT-FB, editores. *Fermented Beverages* [En línea]. Woodhead Publishing; 2019 [accedido 2019 abr 10]; pp. 473-527. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152713000129>.
30. Kesenka H, Gürsoy O, Özba H. Kefir. En: Frias J, Martínez-Villaluenga C, Peñas EBT-FF in H and DP, editores. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention* [En línea]. Boston: Academic Press; 2016 [accedido 2019 abr 6]; pp. 339-61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023099000145>.

31. Bozova B, Kok Tas T, Guzel Seydim Z. Effects of Kefir Powder Fortification on Yogurt Qual. *Tarım Bilim Derg* [En línea]. 2018 [accedido 2020 ago 31]; 24(2):238-44. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.15832/ankutbd.446446>.
32. Chr. Hansen. Kéfir [En línea]. 2017 [accedido 2020 ago 21]. Disponible en: <https://www.chr-hansen.com/es/food-cultures-and-enzymes/fresh-dairy/cards/product-cards/kefir>.
33. García Contreras A, Vásquez Garibay E, Sánchez Ramírez C, Fafutis Morris M, Delgado Rizo V. Lactobacillus reuteri DSM 17938 and Agave Inulin in Children with Cerebral Palsy and Chronic Constipation: A Double-Blind Randomized Placebo Controlled Clinical Trial. *Nutrients* [En línea]. 2020 [accedido 2021 mar 30]; 12(10):2971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2971>.
34. Jayasimhan S, Yap NY, Roest Y, Rajandram R, Chin KF. Efficacy of microbial cell preparation in improving chronic constipation: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr* [En línea]. Elsevier Ltd; 2013 [accedido 2020 oct 1]; 32(6):928-34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.03.004>.
35. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev* [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 21]; 0(0):1-16. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa013/5843523>.
36. Guarner F, Perdigon G, Corthier G, Salminen S, Koletzko B, Morelli L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? *Br J Nutr* [En línea]. England; 2005 [accedido 2020 dic 24]; 93(6):783-6. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114505001212/type/journal_article.
37. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Gastrointestinal disorders in children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *An Pediatr* [En línea]. Elsevier; 2010 [accedido 2019 mar 25]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
38. Jaramillo C, Johnson A, Singh R, Vasylyeva TL. Metabolic disturbances in patients with cerebral palsy and gastrointestinal disorders. *Clin Nutr ESPEN* [En línea]. Elsevier; 2016 [accedido 2019 feb 20]; 11:e67-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457715001217?via%3Dihub>.
39. Maisawa S, Sasaki M, Ida S, Uchida K, Kagimoto S, Shimizu T, et al. Characteristics of inflammatory bowel disease with an onset before eight years of age: A multicenter epidemiological survey in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* [En línea]. 2013 [accedido 2020 nov 2]; 28(3):499-504. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgh.12071>.
40. Hamida RS, Shami A, Ali MA, Almohawes ZN, Mohammed AE, Bin-Meferij MM. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomed Pharmacother* [En línea]. 2021 [accedido 2021 feb 1]; 133:110974. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220311665>.
41. O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boeneke CA. The effects of post-exercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci* [En línea]. 2015; 98(11):7446-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215005834>.

ANÁLISIS DEL EFECTO DE LA KISSPEPTINA SOBRE LA CONDUCTA SEXUAL Y CONDICIONAMIENTO DE PREFERENCIA DE LUGAR (CPL)

José Nahúm Muñoz Tabares
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
al217479@edu.uaa.mx

Marie Christine Aline Bedos
 ENES Juriquilla, UNAM
 Blvd Juriquilla 3001, Campus UNAM-Juriquilla
 76230 Querétaro, QRO
bedos@unam.mx

Resumen —Las kisspeptinas son péptidos que se producen en múltiples zonas del sistema nervioso central tales como el hipotálamo, la amígdala, el área ventral tegmental, el núcleo accumbens y la sustancia gris periacueductal. Este péptido, primero descubierto como supresor de metástasis y luego como un potente regulador del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas, participa también en otros procesos fuera del hipotálamo, a saber, la integración de señales sensoriales como las olfatorias en roedores y el procesamiento de la información sexual y emocional en humanos al igual que su participación en el procesamiento de la recompensa y motivación de conductas reforzantes.

En el presente proyecto se estudia la posibilidad de que la kisspeptina pueda generar estados afectivos positivos y si la administración de su antagonista es capaz de suprimir esos estados.

Palabras clave — Kisspeptina, conducta sexual, condicionamiento de preferencia de lugar.

Abstract — Kisspeptins are a family of peptides which are produced in multiple areas of the central nervous system such as the hypothalamus, the amygdala, the ventral tegmental area, the accumbens nucleus, and the periaqueductal gray. This peptide, first discovered as a metastasis suppressor and then as a regulator of the axis hypothalamus-hypophysis-gonads, participates in other processes outside the hypothalamus, such as sensitive signal integration like olfactory stimuli in rodents and the processing of sexual and emotional information in humans as well as its role in the processing of reward and motivation of reinforcing behaviors.

In this project It is studied if kisspeptin can induce positive affective states and if the administration of an antagonist can suppress these states.

Keywords — Kisspeptin, sexual behavior, conditioned place preference.

I. INTRODUCCIÓN

La kisspeptina es una hormona que se produce en varios sitios del sistema nervioso central, principalmente en el núcleo arcuato, en el núcleo anteroventral periventricular, el núcleo accumbens y la amígdala en donde existen grupos de neuronas kisspeptinérgicas las cuales se encargan de regular múltiples procesos fisiológicos entre ellos el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas en el comienzo de la pubertad y en la fertilidad, la memoria y el aprendizaje, los circuitos de recompensa así como la regulación de la conducta sexual.

En este trabajo se busca analizar el efecto de la kisspeptina en la prueba de condicionamiento de preferencia de lugar para evaluar si este péptido es capaz de inducir estados afectivos positivos y si la administración de un antagonista puede bloquear los estados afectivos positivos asociados con la conducta sexual de la rata. Consideramos que el presente proyecto establece una línea de investigación que versa sobre la participación de la kisspeptina como modulador para la reproducción exitosa.

Esto tiene potencial terapéutico ya que no sólo ofrece posibilidades para fines de fertilidad y alteraciones endocrinológicas (hipogonadismo hipogonadotrófico) sino también como modulador en el sistema límbico y las conductas asociadas.

II. MARCO TEÓRICO

Las conductas sexuales son una serie de comportamientos que permiten o contribuyen a la transmisión del material genético y a la sobrevivencia de las especies sin tener un papel crucial en la sobrevivencia del individuo (Agmo, 1999).

En las ratas hembra se trabaja con 3 elementos conductuales que permiten estudiar los fenómenos de la conducta sexual.

El primero de ellos es la atractividad, la cual se define como la serie de conductas que tienen como finalidad la atracción del macho a distancia y se ve intensificada con la administración de estrógenos y progesterona durante la fase de proestro.

El segundo es la proceptividad, la cual se define como conductas que tienen como finalidad la solicitud. Como ejemplo de este elemento se han identificado el movimiento de orejas, el zigzagueo, brincoteos, acercamientos-retiradas y la emisión de ultrasonidos.

El tercero es la receptividad, la cual se mide con los grados de lordosis que produce la rata hembra cuando hay monta, intromisión o eyaculación por parte del macho. Se considera como una acto reflejo y permite una mejor accesibilidad al canal vaginal lo que facilita la penetración (Hardy 1972, Beach 1976).

La cópula como tal, se puede estudiar en dos fases, siendo la primera llamada motivacional, en donde existe un intercambio de estímulos, exploración y acercamientos-retiradas. Por otro lado, la segunda fase se conoce como consumatoria, en donde existe un contacto físico y la culminación del acto copulatorio (Kentaro et al 2018, Slob y Vander Werff 1998).

Existe un papel fundamental por parte del sistema de recompensa, es decir, las vías dopaminérgicas, pues se ha descrito que todas aquellas conductas que promueven la supervivencia del organismo, son altamente recompensantes, por lo que múltiples áreas del sistema límbico están involucradas (SI y Song 2018).

La kisspeptina fue aislada y descrita por primera vez en 1996, inicialmente como un supresor de metástasis en la línea celular de melanoma. Sin embargo, posteriores investigaciones encontraron un papel fundamental de la kisspeptina en múltiples sistemas, siendo el más claro ejemplo su papel como iniciador de la pubertad, al estar involucrado en el eje hipotálamo-hipófisis de GnRH. A su vez, está involucrada en la motivación sexual y la fertilidad (Pineda 2010, Izzi-Engbeaya, 2018).

Actualmente se tiene aislado el gen que codifica para la kisspeptina, conocido como KISS-1, así como su re-

ceptor en el 2000, nombrado KISS-1R o GPR-54. Se conoce que una activación de dichos receptores da como resultado el desarrollo temprano de caracteres sexuales, y una falta o desactivación de la kisspeptina tiene como consecuencia hipogonadismo hipogonadotrópico (Trevisan et al 2018).

Se sabe a su vez, que los receptores de la kisspeptina se encuentran localizados en regiones del hipotálamo, así como regiones involucradas en el sistema de recompensa. (Muir et al 2001, Lehman et al 2013). Es por esto que se sugiere que la kisspeptina puede desempeñar un papel funcional en la mediación de las conductas apetitivas, incluida la conducta sexual, razón por la que se está llevando a cabo este proyecto.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

- Ratas hembra cepa Wistar de 250-300 gramos.
- Machos sexualmente entrenados.
- Cajas de cópula regulada
- Cajas de condicionamiento de preferencia de lugar
- Estradiol (Sigma, USA)
- Progesterona (Sigma, USA)
- Kisspeptina (Sigma, USA)
- Antagonista del receptor GPR-54 de kisspeptina (P-234 penetratin) (Phoenix Pharmaceuticals, USA)

Se utilizaron ratas hembra de 250-300 gramos de la cepa Wistar, alimentadas ad libitum con ciclo de luz invertido de 12 horas. De igual manera es necesario contar con machos con experiencia sexual (capaces de lograr una eyaculación en un periodo < 30 minutos).

Una vez alcanzada la madurez las ratas hembras se someten a una ovariectomía (OVX) para poder controlar de manera experimental la receptividad de éstas mediante la administración subcutánea de estradiol y progesterona. Para la anestesia se utiliza ketamina a una relación de 70/30% con xilacina a dosis de 1 ml/kg de peso del animal. Los animales OVX se mantienen en cajas separadas por un periodo de 2 semanas para la recuperación del procedimiento quirúrgico.

Cabe resaltar que es necesario que las ratas se sometan a manipulación para que al momento de realizar las pruebas se encuentren más habituadas a los estímulos táctiles.

Para las pruebas de cópula regulada se administra con 48 horas de anticipación estradiol y 4 horas antes de la progesterona, con el fin de inducir la receptividad de la hembra hacia el macho.

Las ratas son separadas en diferentes grupos. El grupo control recibe inyecciones de solución salina. Un grupo regula la cópula, mientras que otro grupo regula la cópula y es inyectado vía i.p. con un inhibidor de la kisspeptina (P-234 penetratin) para evaluar si la kisspeptina está involucrada en el estado afectivo positivo provocado por la cópula. Dicho efecto es medido a través del CPL, método utilizado en la literatura para evaluar el desarrollo de un estado afectivo positivo.

Para el CPL se realiza una preprueba, para la cual se utiliza una caja con tres compartimentos: en el centro se tiene una zona neutra, y a los laterales, comunicando con puertas existen dos compartimentos, uno lleva a la caja negra, la cual tiene ácido acético al 2%, piso liso, mientras que el otro compartimento lleva a la caja blanca, sin olor, y con piso rugoso. Se contabiliza durante 10 minutos el tiempo que pasa la rata en cada una de los compartimentos. En aquel en el que pase más tiempo se considera la caja preferida (sin reforzar), mientras que la otra se denomina no preferida (a reforzar).

Al día siguiente se coloca durante 30 minutos a la rata en la caja preferida durante la sesión no reforzante, donde se administra solución salina intraperitoneal. Al día siguiente se coloca a la rata durante 30 minutos en la caja

no preferida durante la sesión reforzante, habiendo administrado el estímulo. Dicho procedimiento se repite en dos ocasiones más, a continuación se realiza la prueba, que consiste en la medición del tiempo pasado en cada compartimento durante 10 minutos, al igual que se realizó en la preprueba.

El análisis de resultados se llevó a cabo en el software de Prism.

IV. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de cópula regulada que se realizaron en 8 ratas, donde para cada evento se especifica la intensidad de lordosis (en una escala de 0 a 2) de cada rata.

Tabla 1. Rata 1-4

RATA 1: CR

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
4:37-4:56 6:45-6:51 8:50-8:59 9:18-9:21 11:05-11:07	1,2,2,2,2,2,2,1 2,2,2,2,2	0:45 3:42	2,1,2,2,2,2,2,2,2 2,2,2,2,2,2	21:58

RATA 2: CR + P234

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
9:34	2,2,2	9:34 15:15-15:19 14:07-14:12 15:30-15:36 20:04-20:25	2,2,2,2,2,2,2,2 2,2,1,1,2,2,2,2	

RATA 3: CR + P234

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
20:56	0,1			

RATA 4 : CONTROL (Sin CR)

Tabla 2. Rata 5-8

RATA 5: CR + P234

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
	2	3:41 6:39-6:42 9:27-9:31 29:50-29:55	2,2,2,2,2,2	

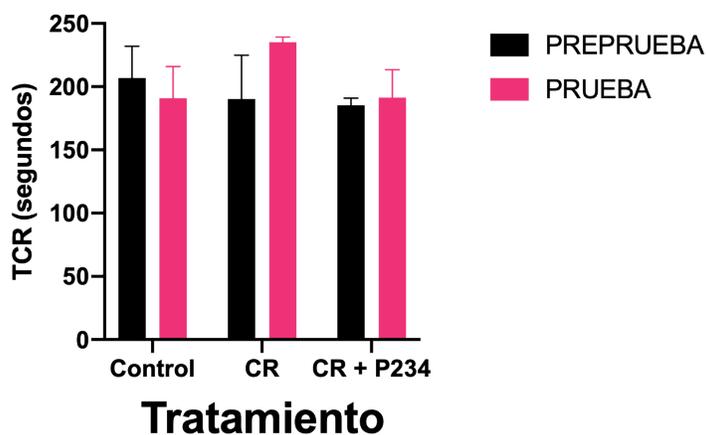
RATA 6: CR

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
		3:23 4:20-4:29 10:50-10:55 25:10-25:16	2,2,2,2,2,2,2	

RATA 7: CR

Latencia de monta	Número de montas	Latencia de intromisión	Número de intromisiones	Latencia de eyaculación
1:03	2,2,1,1	2:03-2:25 3:06-3:09 5:10-5:14 6:05-6:08 8:45-9:06	2,2,2,2,2,2,2,1 2,2,2,2	16:53 27:15

RATA 8: CONTROL (Sin CR)

Fig 1. Tiempo de caja reforzada en los distintos grupos de trabajo.
CPP P234 OVX 1 Datos (sin kiss extra)

De izquierda a derecha, control, cópula regulada (CR), cópula regulada + antagonista de receptor de Kisspeptina (CR+P234)

V. DISCUSIÓN

En las tablas mostradas en la parte superior se observan diferencias importantes en la conducta sexual de las ratas hembras.

En el primer grupo (ratas 1-4) las ratas 1 y 2 se mostraron bastante receptivas hacia el macho, esto dado el número de montas, intromisiones y eyaculaciones mientras que la rata 3 mostró únicamente una monta y ninguna intromisión, lo que hace pensar que la administración del antagonista bloquea a su receptor en zonas del sistema nervioso encargadas de la conducta sexual y pese a que hubo administración de estradiol y progesterona, la rata es incapaz de responder de manera adecuada en presencia del macho a diferencia de las dos primeras ratas en las que sí hubo una respuesta mucho más favorable.

En el segundo grupo las ratas 5 y 7 mostraron mejor receptividad que la rata 6. Incluso en la rata 7 se mostraron 2 eyaculaciones en la ventana de tiempo de 30 minutos. En el segundo grupo no se encontraron diferencias tan marcadas con respecto al primero ya que fue más homogéneo pero llama la atención que dos ratas macho fueron incapaces de eyacular. Un factor importante a considerar es la edad del macho, si se dio el caso de que se trabajara con machos más maduros de lo ideal es probable que sea más difícil lograr la eyaculación y terminan requiriendo más tiempo que la ventana de 30 minutos ofrece además de un posible efecto sobre del antagonista ya que al ser un estudio de doble ciego, se desconoce la rata tratada con el fármaco.

La figura 1 presenta los tiempos de caja reforzada en los 3 grupos experimentales. Hasta el momento de captura de estos datos, la n no es suficiente para realizar un análisis estadístico, sin embargo, se espera encontrar un aumento en el tiempo en la caja reforzada en el grupo de cópula regulada, situación que se comienza a poner en manifiesto con estos datos preliminares, mientras que en el grupo con antagonista, dicho efecto se ve bloqueado. Una vez que se tenga una población mayor para realizar los análisis estadísticos necesarios, se espera observar dichas diferencias significativas.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La kisspeptina ha mostrado tener un papel fundamental en el desarrollo sexual, así como en muchas otras áreas, razón por la que se hizo este trabajo con la intención de dilucidar su papel en el desarrollo de estados afectivos positivos a través de la conducta sexual. Los resultados preliminares del presente proyecto no permiten concluir aún sobre el papel de este neuropéptido en los estados afectivos positivos asociados con la cópula regulada pero ya se demostró que la kisspeptina es capaz de inducir un estado afectivo positivo.

VIII. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Quisiera agradecer al personal del laboratorio D-11 del Instituto de Neurobiología por su recibimiento y atenciones durante esta estancia de verano, en especial a la Dra Marie Bedos, así como los estudiantes de maestría Edgar Hernandez y Angel Rivera.

REFERENCIAS

- Ågmo, A. (1999). Sexual motivation—an inquiry into events determining the occurrence of sexual behavior. *Behavioural Brain Research*, 105(1), 129–150. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(99\)00088-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(99)00088-1)
- Beach, F. A. (1976). Sexual attractivity, proceptivity, and receptivity in female mammals. *Hormones and behavior*, 7(1), 105-138.
- Hardy, D. F., & DeBold, J. F. (1972). Effects of coital stimulation upon behavior of the female rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78(3), 400.
- Izzi-Engbeaya, C., Comminos, A. N., Clarke, S. A., Jomard, A., Yang, L., Jones, S., ... & Dhillon, W. S. (2018).

The effects of kisspeptin on β -cell function, serum metabolites and appetite in humans. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 20(12), 2800-2810.

Lehman, M. N., Hileman, S. M., & Goodman, R. L. (2013). Neuroanatomy of the kisspeptin signaling system in mammals: comparative and developmental aspects. *Kisspeptin signaling in reproductive biology*, 27-62.

Muir, A. I., Chamberlain, L., Elshourbagy, N. A., Michalovich, D., Moore, D. J., Calamari, A., ... & Harrison, D. C. (2001). AXOR12, a novel human G protein-coupled receptor, activated by the peptide KiSS-1. *Journal of Biological Chemistry*, 276(31), 28969-28975.

Pineda, R., Aguilar, E., Pinilla, L., & Tena-Sempere, M. (2010). Physiological roles of the kisspeptin/GPR54 system in the neuroendocrine control of reproduction. *Progress in brain research*, 181, 55-77.

Trevisan, C. M., Montagna, E., de Oliveira, R., Christofolini, D. M., Barbosa, C. P., Crandall, K. A., & Bianco, B. (2018). Kisspeptin/GPR54 system: what do we know about its role in human reproduction?. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 49(4), 1259-1276.

ALTERACIONES CARDÍACAS EN MODELO DE RATÓN POR CEPAS DE *TRYPANOSOMA CRUZI* OBTENIDA DE SUS VECTORES NATURALES.

Jacqueline López Silva
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
jacqueline.lopezs@hotmail.com

Dra. Ma. Elena Villagrán Herrera
Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Querétaro.
Clavel No. 200. Col. Prados de la Capilla. C.P. 76170.
Santiago de Querétaro. Querétaro.
mevh@uaq.mx

Resumen — La enfermedad de Chagas desarrolla alteraciones de manera crónica producidas por el parásito hemoflagelado llamado *Trypanosoma cruzi* y tiene gran importancia epidemiológica en América Latina, es un padecimiento desatendido y silencioso, el cual tiene limitaciones para su diagnóstico y tratamiento, generalmente no se observan las alteraciones de la fase crónica de inmediato en tejidos humanos y por lo tanto en este trabajo se busca observar la historia natural de la enfermedad, signos, manifestaciones y sobre todo las alteraciones histológicas en el modelo murino siendo este un modelo apto para reproducir y observar con detalle la infección, determinar niveles de parasitemia con el transcurso del tiempo, cuantificar anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* producidos y analizar las lesiones histopatológicas con énfasis en el músculo cardíaco.

Palabras clave — Enfermedad de Chagas, histopatología cardíaca, modelo murino.

Abstract — Chagas disease develops chronically alterations produced by the hemoflagellate parasite called *Trypanosoma cruzi*, this condition is epidemiologically important in Latin America, it is a disregarded and silent disease, which has limitations for diagnosis and treatment, its chronic installation in human tissues and organs, is not generally observed and therefore, the objective of this work is to observe the natural history of the disease, signs and clinical manifestations, and especially the histological alterations in the murine model, being this specimen a fit to reproduce and observe the infection, determining levels of parasitaemia, quantifying the anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies produced and analyzing the histopathological lesions with emphasis in this research on cardiac muscle.

Keywords — Chagas disease, cardiac histopathology, murine model

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una infección parasitaria crónica causada por el agente *Trypanosoma cruzi*; su principal transmisión es dada de manera vectorial; insectos hematófagos de la familia Reduviidae, de los géneros *Rhodnius*, *Triatoma* y *Pastrongylus*. [1,2]

Una vez que ocurre la transmisión ya sea vectorial, transfusional, congénita, o en menor medida por trasplante de órganos, transmisión oral o accidentes de laboratorio, se genera una diseminación del parásito y lesiones histológicas en diversos tejidos como lo es el músculo cardíaco, intestino y sistema nervioso, además de formación de infiltrados inflamatorios compuestos principalmente por células CD8+; y nidos (pseudoquistes) llenos de parásitos en forma de amastigotes, lo anterior es representado clínica y principalmente con manifestaciones de cardiomiopatía, megavisceras o ambos. [1,2,3]

La enfermedad de Chagas tiene gran importancia epidemiológica sobre todo en América Latina y a pesar de esto es una enfermedad desatendida, que tiene dificultades y limitaciones para su diagnóstico y tratamiento etiológico[4], el observar las lesiones histológicas que causa el parásito en el humano no es lo común, por lo tanto, el modelo murino es un modelo adecuado para reproducir y observar el daño a órgano; tanto por la sensibilidad a la infección como por la forma de reproducción de esta ya que es semejante a la ocurrida en humano.

El objetivo general fue determinar el nivel de parasitemia y presencia de alteraciones histopatológicas en ratones infectados con *Trypanosoma cruzi* obtenidos de su vector natural.

Se espera observar los niveles de parasitemia, cuantificar los anticuerpos anti *trypanosoma cruzi* en suero, e identificar las alteraciones histopatológicas producidas en músculo esquelético, intestino, cerebro y en especial músculo cardíaco del ratón producidas por la inoculación de las cepas provenientes de triatomas de distinta localización geográfica.

II. MARCO TEÓRICO

T. cruzi presenta un pleomorfismo natural, al cual se ha atribuido a la diferencia de severidad con que se presenta la enfermedad en el hospedero humano y otros mamíferos. [5] Las poblaciones que circulan han sido clasificadas en dos linajes, TCI y TCII, y éste último en cinco subgrupos. Las poblaciones y subpoblaciones de *T. cruzi* que circulan en diferentes fuentes incluyendo a humanos, presentan variaciones en la morfología, letalidad, virulencia e incluso en la tasa de infectividad. [6] Dependiendo de la cepa y el linaje el tropismo también varía.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Diseño de estudio

Experimental de tipo longitudinal

B. Muestra biológica

Se emplearon 20 ratones macho de la cepa CD-1, de 4 semanas de nacidos mediante un procedimiento no probabilístico. Los ejemplares se adquirieron del Instituto de neurobiología UNAM, ubicado en Juriquilla y serán conservados en el animalario de la facultad de Medicina. Se consideraron los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión: ratones CD-1 de 4 semanas de nacido.
- Criterios de exclusión: ratones mayores de 5 semanas de nacidas, ratones que no sean de la cepa utilizada.
- Criterios de eliminación: No aplica

Estos se agruparon en dos, el grupo uno al cual se le inoculó cepas de *T. cruzi* provenientes de medios de cultivo y el grupo 2 donde el inóculo fue obtenido de los vectores naturales. Para la obtención de los parásitos se emplearon triatomas capturados en su hábitat natural, ambiente peri e intra-domiciliario, originarios de diferentes zonas geográficas; *Triatoma mexicana* de San Pablo Toliman, Querétaro y *Triatoma longipennis* de la comunidad

de Jala Nayarit y Talpa Jalisco. Se obtuvo el parásito por medio de la obtención de heces del vector, esto se realizó mediante dos técnicas una de ellas fue el ejercer presión de manera gentil en el abdomen del triatoma y por ende se expulsaba el contenido por la ampolla rectal, el segundo método utilizado se realizó con la colocación del triatoma en un tubo de ensayo manteniéndolo un tiempo no específico dentro del tubo y se esperó por consecuencia los depósitos de heces en este. Una vez recolectados se colocó la muestra de heces y se le agregó solución salina, se observó al microscopio y se cuantificó por medio de la cámara de Neubauer, y al ser la cuenta de más de 10,000 parásitos por centímetro cúbico se procedía a la inoculación.

Para la prueba piloto se utilizaron tres cepas de *T.cruzi* mencionadas en la tabla 1; las cepas fueron mantenidas en medios de cultivo específicos.

C. Proceso por inoculación

Se realizó la inoculación por vía intraperitoneal con jeringa de insulina en el volumen antes mencionado (3×10^3 en el parásito obtenido por medio del vector y 3×10^6 en las cepas de *T.cruzi* cultivadas). Los ratones control fueron inoculados con el mismo método con solución salina.

D. Registro y observación posterior a la inoculación

Se realizó un registro observacional diario de variables anatómicas (ojos, nariz, mejillas, orejas, bigotes, erizamiento de pelo, patas) para esto se consideraron 3 categorías de cambios en tono, color, grosor, caída, arrastre donde se obtuvo una puntuación de 0 o ausencia, 1 cambios leves y 2 cambios severos. Un cambio al que se le prestó una atención especial por ser un signo de mal pronóstico o mortalidad era la dificultad al caminar del ratón; al tener una gran debilidad en las patas traseras el roedor se desplazaba por arrastre.

E. Medición de los niveles de parasitemia

Tabla 1. Cepas de T.cruzi mantenidas en medios de cultivo específicos utilizadas para prueba comparativa piloto

Cepa	Origen	Volumen de inoculación
Tc SN3	Aislada de un paciente infectado de Colombia	3×10^6
Tc H4	Aislada de un paciente infectado de Yucatán	3×10^6
Tc Tulahuen	Aislada de un paciente infectado de Brasil	3×10^6

A partir del día 5 se inició la medición de los niveles de parasitemia; el procedimiento fue a partir de un pequeño corte en la cola del ratón, la gota de sangre se observó en fresco al microscopio óptico, por cámara de Neubauer observando 100 campos de lectura y promediando las formas parasitarias observadas. Este proceso se repitió cada 5 días en cada uno de los ratones hasta cumplir los 90 días o hasta la muerte del ratón. La parasitemia se reportó únicamente como positiva o negativa.

F. Análisis histopatológico y toma de muestra para estudio inmunológico

Se realizó el sacrificio del ratón a los 90 días posteriores a la inoculación y dependiendo también de la positividad y nivel de parasitemia. Algunos fueron sacrificados antes del tiempo indicado debido a signos de severidad observados. Se puncionó a nivel cardíaco para obtener una muestra sanguínea adecuada; se realizó la búsqueda de anticuerpos anti-tripanosoma cruzi por medio de los inmunoensayos ELISA y Western Blot, con enzima SO-DFe (superóxido dismutasa de hierro) y HAI (hemaglutinación indirecta). Se diseccionó, se obtuvo y colocó en recipientes con formalina el corazón, músculo esquelético, cerebro e intestino grueso del ratón, para su posterior análisis histológico. Se obtuvieron cortes de 10 micrómetros y se tiñeron con técnica de hematoxilina/eosina, estas se observaron al microscopio óptico a 40 y 100x.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la prueba piloto mostraron negatividad en el nivel de parasitemia en los ratones de las tres cepas, de igual manera sucedió en las manifestaciones anatómicas o signos clínicos ya que ninguna fue identificable en los 90 días de análisis. Al realizar el sacrificio y análisis histológicos se encontraron alteraciones en intestino, musculo esquelético y cardiaco de diversa intensidad y no estuvieron presentes en las tres cepas; en ELISA SODfe y Western Blot SODfe se obtuvo positividad en la cepa SN3 (colombiana) y Talahuen (Brasil), los resultados se analizan más a detalle en la tabla 2.

En la inoculación de *T. cruzi* obtenido de triatoma mexicana de San Pablo Toliman del estado de Querétaro no se encontró positividad en los niveles de parasitemia en los 90 días analizados, tampoco se evidenció ningún código de expresión facial ni corporal en el ratón. De manera similar ocurrió con la inoculación de *T. cruzi* obtenido del triatoma longipenis de Nayarit el cual no mostró ningún signo clínico pero a diferencia del mencionado anteriormente este tuvo parasitemia positiva a partir del día 25 posterior a la inoculación y más alteraciones histológicas. Por último se observó un gran cambio clínico en los ratones inoculados con *T. cruzi* proveniente del triatoma de Jalisco, la parasitemia se detectó el día 15 post-inoculación y a partir de este día se pudieron observar cambios anatomomorfologicos, incluso cambios severos a partir del día 25. Los resultados se exponen de manera extensa y comparativa en la tabla 3; además se señala la positividad encontrada en las tres pruebas inmunológicas, donde las muestras sanguíneas analizadas de las tres zonas geográficas resultaron positivas. Se observaron en los diferentes tejidos daño histológico, presencia de nidos de amastigotes; pseudoquistes (figura 1).

Tabla 2. Resultados prueba comparativa utilizando tres cepas de *T. cruzi*, mantenidas en medios de cultivo específicos.

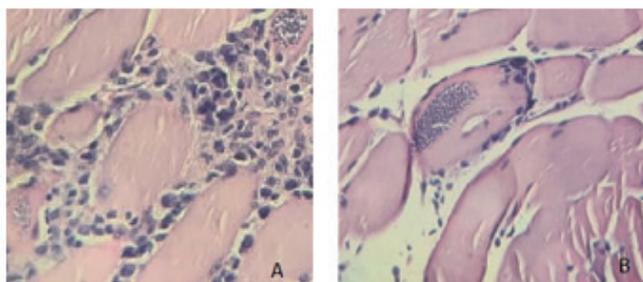
Cepa	<i>T. cruzi</i> SN3 (Colombia)	<i>T. cruzi</i> H4 (Yucatán)	<i>T. cruzi</i> Tulahuen (Brasil)
Vol. De inoculación	0.1 ml (3x10 ⁶)	0.1 ml (3x10 ⁶)	0.1 ml (3x10 ⁶)
Parasitemia	Negativa durante los 90 días	Negativa durante los 90 días	Negativa durante los 90 días
ELISA SODfe	Positivo	Negativo	Positivo
Western Blot SODfe	Positivo	Negativo	Positivo
Corazón	Negativo	Negativo	Positivo (+)
Cerebro	Negativo	Negativo	Negativo
Musculo esquelético	Positivo (+)	Negativo	Positivo (+++)
Intestino	Positivo	Positivo	Positivo

Tabla 3. Resultados obtenidos después de la inoculación de *T. cruzi*, obtenidos de triatoma de tres regiones geográficas distintas.

Área geográfica	<i>T. cruzi</i> obtenido de triatoma mexicana, San Pablo Tolimán Qro.	<i>T. cruzi</i> obtenido de triatoma longipenis, Jala Nayarit.	<i>T. cruzi</i> obtenido de triatoma longipenis, Talpa de Allende Jalisco.
Vol. De inoculación	3x10 ³	3x10 ³	3x10 ³
Parasitemia	Negativa	Inicio al día 25	Inicio al día 15
Manifestaciones anatomomorfológicas	No presentó	No presentó	Inicio día 15, manifestaciones severas a partir del día 20.

ELISA SODfe	*	Positivo	Positivo
Western Blot SODfe	*	Positivo	Positivo
HAI	*	Positivo	Positivo
Corazón	Negativo	Positivo	Positivo
Cerebro	Negativo	Positivo	Positivo
Musculo esquelético	Negativo	Positivo(++)	Positivo (+++)
Intestino	Positivo	Positivo	Positivo

Figura 1. Resultados histología cardíaca con presencia de pseudoquistes de *T. cruzi* obtenido de *triatoma longipenis*, Jala Nayarit. y *T. cruzi* obtenido de *triatoma longipenis*, Talpa de Allende Jalisco A y B respectivamente.



Se encontraron variaciones claras respecto a la virulencia y severidad del parásito según la zona geográfica y vector; los ratones que fueron inoculados con *T. cruzi* obtenido del *Triatoma longipenis* de Jalisco tuvieron manifestaciones clínicas de mayor intensidad que los estudiados de las restantes zonas geográficas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La parasitemia se observó antes del día 25 en dos de los grupos inoculados y la severidad en las alteraciones histológicas en órgano se correlacionó con la parasitemia observada. Diversos factores intervienen en la relación parásito-hospedador; entre ellos es importante señalar: la “cepa” del parásito, tamaño del inóculo, raza, edad, sexo, condición nutricional e inmunológica del hospedero, [7] en este caso se señala nuevamente la importancia y la relación de la zona geográfica donde fue capturado el triatoma lo anterior se atribuye a la especie de triatoma y/o cepa de *T. cruzi*.

La prueba piloto o comparativa dio como hallazgo la presencia de estudios inmunológicos positivos, al igual que todas las inoculaciones procedentes del vector natural; a diferencia de este último las alteraciones en órgano no fueron de gran severidad o incluso no se presentó afección; por lo tanto, se sugiere continuar con las investigaciones sobre vacunación para llegar a no presentar manifestaciones clínicas considerables como las observadas. [8].

VI. RECONOCIMIENTOS

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes y a la Universidad Autónoma de Querétaro por las facilidades y el apoyo otorgado para la realización de la estancia de verano. Además de agradecer a todos los participantes y contribuyentes en este proyecto.

REFERENCIAS

[1] Rassi A, Marin-Neto JA, “Chagas disease” *Lancet*, vol.375(9723), pp.1388–402, abril 2010. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60061-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60061-X)

- [2] Campos A, Rubio M, Martínez T, Hernández L, Martínez S, Manning R, “Enfermedad de Chagas: vectores” vol. 68, pp. 30-33, enero 2017.
- [3] Hoff R, Teixeira RS, Carvalho JS. Trypanosoma cruzi in the cerebrospinal fluid during the acute stage of Chagas disease. The New England Journal of Medicine, vol.298: pp 604-606,1978.
- [4] Organización Panamericana de la Salud OPS; 2018. Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Washington, D.C. [Online]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49653>
- [5] Guzmán-Marín E, Zavala-Castro J, Rosado-Barrera M, Acosta-Viana K, “Importancia de la caracterización de cepas de Trypanosoma cruzi”. Rev Biomed.vol. 10, No.3, pp 177-184, julio-septiembre 1999.
- [6] “Características biológicas de una cepa de Trypanosoma cruzi en un modelo murino y análisis de supervivencia” Rev Peru Med Exp Salud Publica; vol. 26(2), pp187-92, junio 2009.
- [7] W Apt Baruch, “Parasitología humana”. 1ra. Ed. México: McGraw-Hill, 2013.
- [8] Hegazy-Hassan W, Zepeda-Escobar JA, Ochoa-García L, Contreras-Ortíz JME, Tenorio-Borroto E, Barbosa-Pliego A, et al.”TcVac1 vaccine delivery by intradermal electroporation enhances vaccine induced immune protection against Trypanosoma cruzi infection in mice.” Vaccine, vol.37(2), pp 248–57, enero 2019.

NIVELES DE ÁCIDO SIÁLICO EN SALIVA Y SU CORRELACIÓN CON RESULTADO DE CITOLOGÍA CERVICAL

Edgar Eduardo González Medina
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Centro de Ciencias de la Salud
 Avenida Universidad # 940, C.U.
 C.P. 20131, Aguascalientes, Ags.
edgar.glezmed@gmail.com

José de Jesús Zermeño Nava
 Universidad Autónoma de San Luis Potosí
 Facultad de Medicina
 Álvaro Obregón #64, Col. Centro,
 C.P. 78000, San Luis Potosí, S.L.P.
drzermenonava@gmail.com

Resumen — En este trabajo se presenta la correlación que existe entre los resultados obtenidos en citologías cervicales con los niveles de ácido siálico presentes en saliva, cuantificado mediante la espectroscopia Raman utilizando nanopartículas de citrato plata como sustrato de superficie, comparándola con una curva de calibración de AS estándar. Dichas citologías se obtuvieron mediante toma de muestra por raspado cervical en pacientes sin diagnóstico previo, junto con una muestra de saliva. La correlación encontrada al análisis entre los dos factores, puede llegar a convertirse en un elemento clave para el diagnóstico y pronóstico de patologías cervicales. Los resultados obtenidos mostraron que no existe correlación alguna entre las variables estudiadas, necesitando futuros estudios más concluyentes y confiables que sustenten lo propuesto.

Palabras clave — Citología cervical, cáncer cervicouterino, ácido siálico, espectroscopia Raman.

Abstract — This work presents the correlation between the results obtained in cervical cytologies and the levels of sialic acid present in saliva, quantified by Raman spectroscopy using silver citrate nanoparticles as surface substrate, compared with a standard AS calibration curve. These cytologies were obtained by cervical scraping in patients without previous diagnosis, together with a saliva sample. The correlation found in the analysis between the two factors may become a key element for the diagnosis and prognosis of cervical pathologies. The results obtained showed that there is no correlation between the variables studied, requiring future more conclusive and reliable studies to support the proposal.

Keywords — Cervical cytology, cervical cancer, sialic acid, Raman spectroscopy.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, según la OMS, el cáncer de cuello de útero representa el cuarto cáncer más frecuente en mujeres. En 2018, se calcula que se diagnosticó a 570,000 mujeres en todo el mundo y 311,000 por esta enfermedad, en promedio 265,000 muertes por año. En América Latina, representa la segunda neoplasia más común en mujeres, con 68,818 casos anuales. Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), simboliza la segunda causa de muerte por cáncer en la mujer en México, además de que anualmente se estima una ocurrencia de 13,960 casos en mujeres, con incidencia de 23.3 casos por 100,000 mujeres, siendo la segunda causa de muerte causada por tumor maligno en mujeres mayores de 15 años. Cerca de 4000 mujeres en México fallecen por esta causa por año, la mayoría no se realizó nunca una detección [1,2].

La falta de programas efectivos de detección y tratamiento es razón de altos índices de cáncer cervical en países en desarrollo. Evaluación del diagnóstico situacional del Programa de Prevención y Control del Cáncer Cervical en México, usando la base de datos del SICAM, revela que existe baja prevalencia de detección con PAP y altos falsos negativos en diagnósticos citológicos. Con lo anterior, es necesario aumentar los métodos diagnósticos eficaces y sensibles para cáncer cervical. La saliva se ha propuesto como medio alternativo al plasma en monitorización de biomarcadores útiles en diagnóstico de enfermedades, por su simplicidad y manera no invasiva de recolección, correlación positiva de sustancias presentes en suero y saliva, son algunas ventajas que ofrece este fluido como diagnóstico para cáncer cervicouterino (CaCu) [3,4].

El AS, que se puede encontrar en la saliva, ha sido propuesto como marcador de respuesta inflamatoria en varios desórdenes sistémicos, se ha detectado que sus concentraciones aumentan en presencia de células metastásicas en comparación con las no metastásicas y se correlaciona con carga tumoral. Varios informes han descrito la normalización de niveles de AS después del tratamiento exitoso del cáncer y elevación con reincidencia, sugiriendo que podrían usarse en seguimiento de respuesta al tratamiento. Algunos hallazgos sugieren que niveles de AS podrían estar elevados en pacientes con cáncer antes de aparición de síntomas. Se han observado mayores niveles de AS en algunas patologías como carcinoma de ovario, de laringe, tumores cerebrales, leucemia, cáncer de pulmón, boca, endometrio, tiroides, estómago, mama, colorrectal, vesícula biliar, melanoma, de Hodgkin, sarcoma, e incluido el cáncer cervicouterino [4].

Uno de los objetivos principales de este estudio es correlacionar los niveles detectados de AS en saliva de pacientes mediante la espectroscopia de Ramán, usando suspensión coloidal de cit-Ag-NP con los resultados observados de las citologías de las mismas.

II. MARCO TEÓRICO

A. Displasia Cervical

Afección precancerosa con crecimiento celular anormal en revestimiento de superficie del cuello uterino, entre epitelio cervical normal y carcinoma in situ [5].

B. Citología y Clasificación

La citología es fundamental en el diagnóstico del cáncer cervical y sus lesiones precursoras. Se han usado varios reportes citológicos, desde el sistema de clase de Papanicolaou hasta el sistema NIC y sistema de Bethesda, (más usado actualmente) [5].

Se introdujo el término de neoplasia intraepitelial cervical (NIC) para denotar múltiples posibilidades de atipia celular confinada al epitelio, dividiéndose en grados 1, 2 y 3 (Sistema NIC). NIC 1 correspondía a displasia leve, NIC 2 a displasia moderada y NIC 3 a displasia grave y Carcinoma in Situ. Se reconocieron más alteraciones anatomopatológicas como la atipia coilocítica asociada a infección por VPH, desarrollando un sistema histológico simplificado en 2 grados: NIC de bajo grado, comprendía atipia coilocítica y lesiones NIC 1, y NIC de alto

grado, comprendía NIC 2 y NIC 3. Después se propuso un nuevo sistema, Sistema Bethesda, caracterizado por creación del término “lesión intraepitelial escamosa” (LIE), con 2 grados: lesiones de bajo grado que combina cambios condilomatosos planos y NIC 1, y lesiones de alto grado que abarca NIC 2 y NIC 3. Posteriormente, incluyen lesiones glandulares del cuello uterino, células glandulares atípicas de significado indeterminado y lesiones intraepiteliales glandulares [6,7].

1) Displasia de bajo grado (L-LIE): Cambios ocurren en células maduras (superficiales). A la citología, se observan células grandes con citoplasma abundante, núcleo aumentado de tamaño, relación núcleo/citoplasma intacto, hiper cromasia variable, formas nucleares anormales, binucleación, membrana nuclear irregular etc. Riesgo de progresión a carcinoma de cérvix bajo y la mayoría remiten espontáneamente [7].

2) Displasia de alto grado (H-LIE): Cambios en células menos maduras. Pueden estar solas o en grupos, en citología presentan hiper cromasia, relación núcleo/citoplasma aumentada, membrana nuclear irregular con indentaciones, citoplasma inmaduro o denso metaplástico, queratinización prominente. NIC2 tienen similar riesgo de remitir como de progresar a cáncer de cérvix. NIC3 se consideran de elevado riesgo de progresión y se consideran la lesión precursora necesaria para el desarrollo del cáncer de cérvix [7].

D. Diagnóstico

La citología, convencional o en base líquida es la más común en detección del CaCu. Pruebas de VPH son sensibles para diagnóstico de NIC 2/3 y cáncer uterino pero poca especificidad. La colposcopia identifica lesiones precancerosas y cancerosas en pruebas de detección anormales o lesiones sospechosas vistas de manera directa [5].

E. Ácido Siálico

Componente en mucinas salivales, presente en fluidos corporales y tejidos; cantidades más altas en saliva. La saliva es el primer fluido de defensa y un biomarcador salival importante es el AS, marcador inflamatorio sistémico. La relevancia del AS para la célula tumoral es por la mayor actividad de sialilación y sialil-transferasa observada en muchas células cancerosas. La glicosilación aberrante encontrada en membranas cancerosas se debe a la activación de nuevas glicosiltransferasas características de células tumorales y ausentes o presentes en pequeñas cantidades en las células normales [6].

F. Cuantificación de AS mediante Espectroscopia de Raman

La cuantificación de AS con la Dispersión Raman Amplificada por Superficie (SERS) es una tecnología novedosa que requiere menos reactivos y podría ser útil para el diagnóstico clínico, es sensible, rápida y barata, equipo portátil y resultados obtenidos en tiempo real. Es una técnica espectroscópica Raman que ha demostrado aumento de la dispersión inelástica de la radiación saliente en los factores de amplificación de moléculas absorbidas sobre metales, con gran potencial en detección sensible de señales Raman débiles. Uno de los coloides de plata más usados, son las nanopartículas de citrato de plata (Cit-Ag-NP), eficaces en detección SERS, no sólo de analitos con carga positiva, también de moléculas con carga negativa, como el AS [4,6].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo estudio transversal y analítico, mediante muestreo por conveniencia, se tomó muestras a 43 mujeres en edad reproductiva sin diagnóstico previo cervical cuando asistieron a su revisión médica citológica en consultorios ginecológicos privados y centro de salud público, buscando evitar sesgos de selección. Se excluyeron mujeres con diagnóstico previa patología cervical. Previo a la toma de muestra, se pidió firmar consentimiento informado y se aplicó un cuestionario recabando datos antropométricos y antecedentes personales no patológicos y patológicos.

Se recolectó una muestra de raspado citológico de las pacientes mediante la citología convencional o Papanico-

laou, usando la fijación en líquido. Dichas muestras se refrigeraron hasta su análisis citopatológico por un único patólogo.

Además se recolectó muestra de saliva de 1 ml depositada en microtúbulo estéril, antes se solicitó a la paciente realizar limpieza bucal, con vigoroso cepillado. Las muestras se refrigeraron hasta su análisis se centrifugaron a 6,000 rpm por 15 minutos, siendo los sobrenadantes el ente para la determinación de AS mediante la técnica SERS, con espectrómetro de Ramón Horiba Jobin Yvon XploRA ONE acoplado a microscopio óptico Olympus BX4, se utilizó Cit-Ag-NP como sustrato, cuantificando AS en la muestra y comparándola con curva de calibración de estándares de AS.

IV. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 43 pacientes femeninas que acudieron a toma de muestra citológica sin previo diagnóstico, 5 de ellas acudiendo a centro de salud público y las 38 restantes acudiendo a consulta privada. El rango de edad mínimo fue de 27 años a un máximo de 56 años, con una media de 42.41 años y una desviación estándar de 8.09.

Tabla 1. Resultados citopatológicos observados en las muestras recolectadas

Interpretación de citología	n	%
Presencia de reacción inflamatoria	43	100
Presencia de células de metaplasia escamosa	43	100
Presencia de microorganismos infecciosos	11	25.6
Infección por VPH	4	9.3
Anomalías escamosas	4	9.3
Anomalías glandulares	0	0
Cambios reactivos	39	90.7
Presencia de flora bacilar	26	60.5
Eritrocitos +/++++	9	20.9
Diagnóstico citopatológico	n	%
Atipia de células escamosas de significado incierto	2	4.7
Cambios celulares reactivos asociados a inflamación aguda ligera, inespecífica	28	65.1
Cambios celulares reactivos asociados a flora bacteriana	5	11.6
Cambios celulares reactivos asociados a atrofia epitelial	3	7
Cambios celulares reactivos asociados a candida	3	7
L-LIE (NIC I + infección por VPH)	2	4.7
Total	43	100

Tabla 2. Correlación entre diagnóstico citológico con niveles de AS de muestras salivales

Diagnóstico Citológico cervicovaginal	Concentración de AS en saliva (mg/dL)									
	8.54	10.23								
Lesión escamosa intraepitelial de bajo grado (NIC I + datos de infección por VPH)										
Atipia de células escamosas de significado incierto	7.23	13.58								
	4.32	7.23	7.95	8.23	8.32	8.62	9.43	9.43	9.72	9.75
Sin datos que indiquen Cáncer	10.3	10.6	10.65	11.19	11.3	11.3	11.54	11.7	12.23	12.7
	12.91	13	13.24	13.5	13.8	14	14.63	14.8	14.95	15.2
	15.28	15.3	16.4	17.62	19.3	19.3	19.8	20.32	22.5	

A los valores recopilados se les aplicó prueba ANOVA de una vía con análisis post-hoc múltiple de Dunnett, se encontró que no hay diferencia significativa entre los grupos; CACU negativo versus Atipia celular, $p=0.63$, CACU negativo versus NIC 1, $p=0.40$. Para complementar, se aplicó una prueba T-student no pareada de 2 colas, demostró que no existe diferencia significativa entre los grupos; CACU negativo versus CACU positivo, $p=0.15$. (Figura 1, a y b). Programa estadístico GraphPad Prism versión 8.0.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La falta de existencia de una relación directa entre los niveles de AS y el diagnóstico citológico cervical, no son concordantes con los resultados expresados en la literatura.

Figura 1. Análisis gráfico estadístico de los resultados: a) ANOVA multicomparativa de Dunnett (CaCu negativo $n=39$, Aripia celular $n=2$, NIC I $n=2$); b) T-Student no pareada de dos colas (CaCu negativo $n=39$, CaCu positivo $n=4$)

Los resultados obtenidos con este estudio, rechazan la hipótesis de una correlación importante entre los resultados de citología cervical y la cantidad de AS salival obtenido mediante la técnica SERS con Cit-Ag-NP. La discrepancia entre los niveles de AS encontrados en los pacientes con lesión escamosa intraepitelial de bajo grado, a comparación de los cuantificados en pacientes sin datos indicativos de cáncer, genera una incongruencia a comparación de los resultados esperados.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio, no se logra establecer una correlación existente entre los niveles de AS salival detectados con la técnica SERS, y las alteraciones patológicas encontradas al análisis citológico cervicovaginal. Lo anterior, se puede justificar con el limitado tamaño de muestra con el que se trabajó.

A pesar de lo anterior, se sigue considerando al AS salival como un marcador prometedor para la detección de lesiones precancerosas, buscando que en un futuro sea pieza clave para el diagnóstico y pronóstico de esta enfermedad. Se exhorta al estudio y trabajo de esta índole, con muestras de mayor tamaño para resultados más concluyentes.

VII. AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más grande agradecimiento a la Universidad Autónoma de Aguascalientes y al CONACyT por darme la oportunidad y apoyo para asistir al verano de la ciencia; al personal médico que facilitó el estudio: Dra. Georgina Torres, Dra. Erika Palos, Dr. Leopoldo Serrano. Agradezco a mi familia y novia por el apoyo incondicional que me dan.

REFERENCIAS

- [1] 2020. D. E. Febrero, “comunicado de prensa núm. 105/21 Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer,” no. 2, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/proposito/2021/cancer2021_Nal.pdf.
- [2] WHO, Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem and its associated goals and targets for the period 2020 – 2030, vol. 2, no. 1.
- [3] Hernández-Arteaga et al., “Diagnosis of breast cancer by analysis of sialic acid concentrations in human saliva by surface-enhanced Raman spectroscopy of silver nanoparticles”, *Nano Res.*, vol. 10, no. 11, pp. 3662-3670, 2017.
- [4] A. C. Hernández-Arteaga et al., “Surface-Enhanced Raman Spectroscopy of Acetil-neuraminic Acid on Silver Nanoparticles: Role of the Passivating Agent on the Adsorption Efficiency and Amplification of the Raman

Signal”, J. Phys. Chem. C, vol. 121, no. 38, pp. 21045-21056, 2017.

[5] E. T. H. Fontham et al., “Cervical cancer screening for individuals at average risk: 2020 guideline update from the American Cancer Society,” CA. Cancer J. Clin., vol. 70, no. 5, pp. 321–346, 2020, doi: 10.3322/caac.21628.

[6] A. Hernández Cedillo, “Estudio del ácido siálico en saliva como biomarcador clínico para la implementación de una herramienta adicional en el tamizaje de cáncer cervicouterino, lesiones precancerosas y enfermedad periodontal,” UASLP, San Luis Potosí, 2019.

[7] The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology. 2015.

NIVELES DE ÁCIDO SIÁLICO EN SALIVA Y SU CORRELACIÓN CON RESULTADO DE CITOLOGÍA CERVICAL.

E. M. Santiago Domínguez Barrios

Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes

Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, C. P. 20100, Aguascalientes, Ags. México.

santiago_doba21@hotmail.com

Dr. José de Jesús Zermeño Nava

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Álvaro Obregón #64, Col. Centro, C.P. 78000

San Luis Potosí, S.L.P. México.

drzermenonava@gmail.com

Resumen — En el presente trabajo se expone la relación que existe entre los niveles de ácido siálico medidos mediante espectroscopia Raman y los resultados de citología cervical convencional, en pacientes femeninas en edad reproductiva sin previo diagnóstico de lesiones cervicales de cualquier grado, con el fin de conocer si esta relación tiene utilidad en el diagnóstico y/o pronóstico en cáncer cervicouterino. Los resultados obtenidos mostraron que no existe significancia alguna entre las variables estudiadas, se necesitarán estudios futuros que sean concluyentes y más sólidos.

Palabras clave — Ácido siálico, Cáncer cervicouterino, Citología cervical, Espectroscopía Raman.

Abstract — This paper exposes the relationship between Raman spectroscopy measured sialic acid levels and conventional cervical cytology on reproductive age female patients without prior diagnosis of cervical lesions of any stage, aiming to know if this is useful for diagnosing or prognosing cervical cancer. Results showed there is no significance between the studied variables, nevertheless furthermore solid studies are needed.

Keywords — Sialic acid, Cervical cancer, cervical cytology, Raman spectroscopy.

I. INTRODUCCIÓN

El cáncer cervicouterino (CACU) es uno de los cánceres más comunes de la mujer. Según la OMS, mundialmente la incidencia se proyecta hasta los 700,000 casos para el 2030 y la mortalidad hasta las 400,000 defunciones por año [1]. En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que en el 2019 el CACU fue la segunda causa de muerte por cáncer maligno en mujeres de 15 a 59 años [2]. Las cifras anteriores

despiertan un interés importante para este estudio ya que el CACU es una enfermedad prevenible y de ser detectado oportunamente, curable.

Dentro de la detección oportuna del CACU las guías de la Sociedad Americana del Cáncer (ACS) recomiendan que toda mujer a partir de los 25 y hasta los 65 años se realicen citología cervical, Papanicolaou (PAP) o citología fijada en líquido, cada 3 años [3], lo que es vigente en México.

La clasificación de lesiones precursoras cervicales, importante para la identificación oportuna de mujeres en riesgo elevado de padecer CACU, se divide como se expone a continuación: lesión intraepitelial de bajo grado (LSIL), en donde se considera a la neoplasia intraepitelial cervical leve (NIC I), o displasia leve y lesión escamosa intraepitelial de alto grado (HSIL), incluyendo a la NIC II (moderada) y NIC III (grave) [4]. Actualmente se reportan los resultados de la citología cervical con base en el sistema Bethesda internacional como: Negativo para lesiones intraepiteliales o malignas, anomalías en células epiteliales; de células escamosas (atípicas, LSIL (NIC I), HSIL (NIC II y III), carcinoma de células escamosas) de células glandulares (atípicas endocervicales, endometriales, glandulares, que favorecen neoplasia; endocervicales y glandulares, adenocarcinoma endocervical in situ, adenocarcinoma) y otras neoplasias malignas, además se reporta si la técnica fue adecuada o no, que es opcional [5] y con base en la Norma Oficial Mexicana-014-SSA2 en México como: displasia (del cuello del útero, cervical leve, cervical moderada carcinoma in situ del cuello uterino y tumor maligno de cuello del útero) [6]. El ácido siálico (AS) es un componente multifuncional en muchos tejidos corporales, la concentración más alta reside en la saliva y normalmente no se encuentra de forma libre, sino que en composición con algunas macromoléculas y glicoproteínas que intervienen en procesos de adhesión celular, entre otros. Hay evidencia de que existe una relación directa entre los niveles de ácido siálico y la carcinogénesis [7], en muchos tipos de cáncer, incluyendo cánceres ginecológicos [8] y de mama particularmente, donde la sialilación de elementos aumenta en las células cancerosas o precancerosas y la relación de procesos malignos en la mama y niveles de ácido siálico es notoria [9].

El objetivo del trabajo es la medición de concentraciones de ácido siálico en saliva mediante espectroscopia Raman, con técnica SERS (Dispersión Raman Amplificada por Superficie) con partículas nanométricas de plata (AgNPs), cuya técnica es útil para identificar y cuantificar analitos de moléculas incluso a nivel de moléculas individuales [10], de modo que se pueda correlacionar lo anterior con resultados de citología cervical convencional y conocer si es de utilidad diagnóstica y/o pronóstica para el CACU.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se midió la concentración de ácido siálico en saliva de 43 mujeres en edad reproductiva sin diagnóstico previo de lesiones cervicales malignas de cualquier grado, se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de CACU, tratamiento previo o lesiones conocidas.

Además, se les realizó a las mismas pacientes una prueba de citología cervical convencional, PAP o citología fijada en líquido, analizándose todas las muestras por un mismo médico patólogo certificado para evitar sesgos al interpretar el estudio.

Para lo anterior el procedimiento fue el siguiente: Se les pidió a las pacientes firmar un consentimiento informado de modo que supieran que sus datos personales no se divulgarían, se les aplicó un pequeño cuestionario que buscaba encontrar en ellas antecedentes de enfermedades bucales, crónicas, antecedentes familiares de cáncer y la ingesta de medicamentos, posteriormente se les pasó a la toma de raspado cervical, cada caso rotulado con los datos de la paciente y después, se les proporcionó pasta dental y cepillo para un aseo bucal previo a la toma de muestra salival, recolectada en un microtubo de muestra de 1ml, igualmente rotulado con los datos de la paciente. Las muestras de saliva se conservaron en refrigeración desde el momento de recolección y hasta su análisis, de

modo que no se alterase el componente de interés, el AS.

Tabla 1: Resultados de citología en correlación con niveles de ácido siálico salival.

Hallazgo en citología	Ac. Siálico salival (mg/dL)									
NO CÁNCER (n=39)	10.6	8.23	4.32	14.63	14	15.2	13.24	11.7	22.5	15.3
	9.72	20.32	11.19	11.54	19.3	10.65	15.28	17.8	10.3	19.8
	17.62	8.62	12.91	9.43	11.3	8.32	13.5	9.43	11.3	13.8
	7.95	12.7	14.8	9.75	13	14.95	12.23	16.4	7.23	
ATIPIA ESCAMOSA INDETERMINADA (n=2)	13.58	7.23								
NIC I + VPH (n=2)	10.23	8.54								

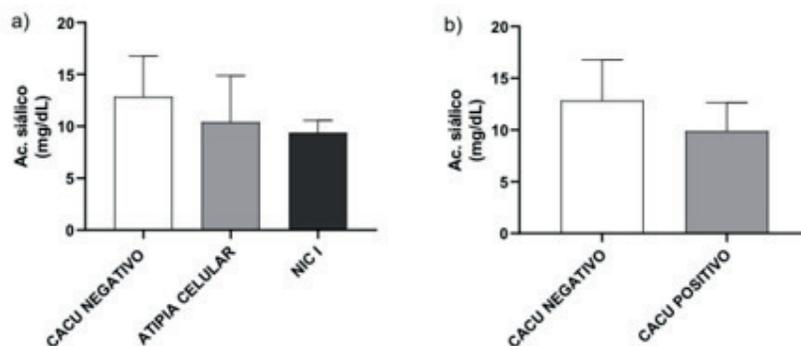
Para el análisis de las muestras, la saliva se centrifugó a 6000 rpm (revoluciones por minuto) y se obtuvo el sobrenadante por precipitado, se empleó la técnica SERS, mezclando el sobrenadante con AgNPs. Se observaron en un espectrómetro Raman Horiba Jobin Yvon XploRA ONE acoplado a un microscopio óptico Olympus BX4, a las pacientes se les asignó un número por cuestiones éticas [10].

III. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con los hallazgos en citología cervical y niveles de AS.

A los valores obtenidos se les aplicó una prueba ANOVA de una vía con un análisis post-hoc múltiple de Dunnett en el cual se encontró que no hay diferencia significativa entre los grupos; CACU negativo versus Atipia celular, $p=0.63$, CACU negativo versus NIC 1, $p=0.40$.

Figura 1: Análisis estadístico de los resultados; a) ANOVA multicomparativa de Dunnett (CACU negativo $n=39$, Atipia celular $n=2$, NIC I $n=2$). b) T Student no pareada de dos colas (CACU negativo $n=39$, CACU positivo $n=4$)



Además, se aplicó una prueba t-student no pareada de dos colas que demostró que no existe diferencia significativa entre los grupos; CACU negativo versus CACU positivo, $p=0.15$. (Figura 1, a y b). Programa estadístico GraphPad Prism versión 8.0.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que, en este estudio no existe relación en cuanto a los niveles salivales de AS y lesiones precancerosas, la mayor parte de las pacientes afortunadamente no contaba con lesiones de bajo grado o datos de atipia de ningún tipo, asimismo es importante mencionar que las lesiones

de bajo grado encontradas en las 4 pacientes del estudio se comportarán a largo plazo como lesiones benignas y tienen riesgo muy bajo de progresar a cáncer.

Es posible que el tamaño de la muestra haya afectado los resultados del trabajo y posiblemente en futuros estudios impera la necesidad hacer la comparación de estos con pacientes que ya tengan un diagnóstico de cáncer o lesiones precancerosas, sean NIC II o NIC III de modo que se obtengan resultados concluyentes.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Se externa un especial agradecimiento a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes por las facilidades y apoyos mostrados durante este verano, igualmente a todas las pacientes del estudio y sus médicos tratantes por ser partícipes de este trabajo; Dra. Osbelia Martínez Gudiño, Dra. Georgina Torres Cabral, Dr. Leopoldo César Serrano, Dr. Juan Carlos García de la Campa.

Especialmente al Dr. José de Jesús Zermeño Nava, por su disposición y tiempo durante la realización de este pequeño estudio.

Además, a la Dra. Aida Hernández Arteaga por sus constantes apoyos y la Dra. Eva María Salinas Miralles, por su apoyo y enseñanzas que promovieron la conclusión del trabajo.

REFERENCIAS

- [1] WHO, Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem and its associated goals and targets for the period 2020 – 2030, vol. 2, no. 1. 2020.
- [2] D. E. Febrero, “COMUNICADO DE PRENSA NÚM . 105 / 21 ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL CONTRA EL CÁNCER,” no. 2, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/cancer2021_Nal.pdf.
- [3] E. T. H. Fontham et al., “Cervical cancer screening for individuals at average risk: 2020 guideline update from the American Cancer Society,” *CA. Cancer J. Clin.*, vol. 70, no. 5, pp. 321–346, 2020, doi: 10.3322/caac.21628.
- [4] V. Kumar, A. K. Abbas, and J. C. Aster, Robbins y Cotran Patología estructural y funcional, 9na ed. Barcelona, España: Elsevier, 2015.
- [5] The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology. 2015.
- [6] “Norma Oficial Mexicana Nom-014-Ssa2-1994 , Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cérvico uterino.,” 1994.
- [7] L. V. Bel'Skaya, V. K. Kosenok, and Z. Massard, “Sialic acids of saliva in primary and differential diagnosis of lung cancer,” *Sovrem. Tehnol. v Med.*, vol. 10, no. 2, pp. 110–115, 2018, doi: 10.17691/stm2018.10.2.12.
- [8] Y. Zhang, R. Wang, Y. Feng, and F. Ma, “The role of sialyltransferases in gynecological malignant tumors,” *Life Sci.*, vol. 263, p. 118670, 2020, doi: 10.1016/j.lfs.2020.118670.
- [9] A. Hernández-Arteaga et al., “Diagnosis of breast cancer by analysis of sialic acid concentrations in human saliva by surface-enhanced Raman spectroscopy of silver nanoparticles,” *Nano Res.*, vol. 10, no. 11, 2017, doi: 10.1007/s12274-017-1576-5.
- [10] A. Hernández Cedillo, “Estudio del ácido siálico en saliva como biomarcador clínico para la implementación de una herramienta adicional en el tamizaje de cáncer cervicouterino, lesiones precancerosas y enfermedad periodontal,” UASLP, San Luis Potosí, 2019.

NIVELES DE ÁCIDO SIÁLICO EN SALIVA Y SU CORRELACIÓN CON RESULTADO DE CITOLOGÍA CERVICAL

Oswaldo de Jesús Luévano Carreón
Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags. México
osvaldoluevano22@gmail.com

José de Jesús Zermeño Nava
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Álvaro Obregón # 64, Centro, 78300 San Luis Potosí, S.L.P. México
drzermenonava@gmail.com

Resumen — En el presente trabajo se expone la relación que existe entre los niveles de ácido siálico salival medidos mediante espectroscopia Raman y los resultados de citología cervical convencional, en pacientes femeninas en edad reproductiva sin diagnóstico previo de lesiones cervicales de cualquier grado, con el fin de conocer si esta relación tiene utilidad en el diagnóstico y/o pronóstico del cáncer cervicouterino. Los resultados obtenidos mostraron que no existe significancia alguna entre las variables estudiadas, se necesitarán estudios futuros que sean concluyentes y más sólidos.

Palabras clave — ácido siálico salival, citología cervical, cáncer cervicouterino.

Abstract — In the present work, the relationship between salivary sialic acid levels measured by Raman spectroscopy and the results of conventional cervical cytology is presented in female patients of reproductive age without prior diagnosis of cervical lesions of any stage, aiming to know if this relationship is useful in the diagnosis and/or prognosis of cervical cancer. Final results showed there is no significance between the variables studied, future studies that are conclusive and more solid will be needed.

Keywords — salivary sialic acid, cervical cytology, cervical cancer.

I. INTRODUCCIÓN

El cáncer es una enfermedad en la que hay un desequilibrio entre la creación y la muerte celular programada, que es dado por una alteración genética o mutación y que conlleva a la formación de una clona, la cual es capaz de infiltrar y dar metástasis a distancia. Cuando esta patología comienza en el cuello del útero, se le llama cáncer cervicouterino o de cérvix, que puede extenderse a otras partes del cuerpo por medio del proceso metastásico. El cáncer cervicouterino (CaCU) es uno de los tres cánceres más frecuentes en la mujer a nivel mundial, junto

con el cáncer de mama y de ovario. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se calcula que actualmente en el mundo lo padecen más de un millón de mujeres y la gran mayoría de ellas no han sido diagnosticadas ni tienen acceso a un tratamiento que podría curarlas o prolongarles la vida [1]. La mayor parte de las defunciones ocurren en países de ingresos bajos o medianos y se ha proyectado una mortalidad de 400,000 defunciones por año para el 2030 [2].

La principal causa, tanto de lesiones precancerosas como del cáncer cervicouterino, es la infección crónica y persistente por uno o más de los tipos de alto riesgo del virus del papiloma humano (16 y 18), considerada como una infección de transmisión sexual [3]. Por lo tanto, el Instituto Nacional del Cáncer y la Sociedad Americana contra el Cáncer (ACS) recomiendan que toda mujer a partir de los 25 y hasta los 65 años se realicen citología cervical o estudio de Papanicolaou (PAP) cada 3 años [4].

La clasificación de lesiones precursoras cervicales se divide en: lesión intraepitelial de bajo grado (LSIL), en donde se considera a la neoplasia intraepitelial cervical leve (NIC I), o displasia leve y lesión escamosa intraepitelial de alto grado (HSIL), incluyendo a la NIC II (moderada) y NIC III (grave) [5]. Los resultados de la citología cervical se basan en el sistema Bethesda internacional como: negativo para lesiones intraepiteliales o malignas, anormalidades en células epiteliales; de células escamosas (atípicas, LSIL (NIC I), HSIL (NIC II y III), carcinoma de células escamosas) de células glandulares (atípicas endocervicales, endometriales, glandulares, que favorecen neoplasia; endocervicales y glandulares, adenocarcinoma endocervical in situ, adenocarcinoma) y otras neoplasias malignas [6]. Con base en la Norma Oficial Mexicana-014-SSA2 en México se clasifican como: displasia (del cuello del útero, cervical leve, cervical moderada, carcinoma in situ del cuello uterino y tumor maligno de cuello del útero) [7].

El ácido siálico (AS) corresponde a moléculas multifuncionales presentes en todos los tejidos y fluidos del cuerpo humano; las cantidades más altas se encuentran en la saliva humana. Es considerado como un marcador inflamatorio sistémico y un componente de glicolípidos salivares, glicoproteínas incluyendo inmunoglobulina A y otras proteínas inmunológicas y de fase aguda que intervienen en la adhesión celular [8]. Existe evidencia de que existe una relación directa entre la elevación de los niveles de ácido siálico y el cáncer, incluyendo los cánceres ginecológicos [9].

El objetivo del trabajo es la medición de concentraciones de ácido siálico en saliva mediante espectroscopia Raman, con técnica SERS (Dispersión Raman Amplificada por Superficie) con partículas nanométricas de plata (AgNPs), cuya técnica es útil para identificar y cuantificar analitos de moléculas incluso a nivel de moléculas individuales [8], de modo que se pueda correlacionar lo anterior con resultados de citología cervical convencional y conocer si es de utilidad diagnóstica y/o pronóstica para el CaCU.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron muestras de saliva de 43 mujeres en edad reproductiva sin diagnóstico previo de lesiones cervicales malignas de cualquier grado que acudían a toma de citología cervical, para medir la concentración de ácido siálico salival. Se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de CaCU, tratamiento previo o lesiones conocidas. Primeramente, se les pidió a las pacientes firmar un consentimiento informado de modo que supieran que sus datos personales no se divulgarían, se les aplicó un pequeño cuestionario que buscaba encontrar en ellas antecedentes de enfermedades crónicas, bucales, toxicomanías, ingesta de medicamentos y antecedentes familiares de cáncer; posteriormente, se les pasó a la toma de raspado cervical, en donde cada citología fue rotulada con los datos de la paciente.

Tabla 1. Resultados de citología en correlación con niveles de ácido siálico salival.

Hallazgo en citología	Ácido siálico salival (mg/dL)									
	10.6	8.23	4.32	14.63	14	15.2	13.24	11.7	22.5	15.3
NO CÁNCER (n=39)	9.72	20.32	11.19	11.54	19.3	10.65	15.28	17.8	10.3	19.8
	17.62	8.62	12.91	9.43	11.3	8.32	13.5	9.43	11.3	13.8
	7.95	12.7	14.8	9.75	13	14.95	12.23	16.4	7.23	
ATIPIA ESCAMOSA INDETERMINADA (n=2)	13.58	7.23								
NIC I + VPH (n=2)	10.23	8.54								

Antes de la recolección de saliva, se les proporcionó un cepillo y pasta dental, y se le pidió a cada participante que realizara una limpieza bucal a través de un cepillado vigoroso de los dientes. Posteriormente, se les indicó a las pacientes que depositaran entre 1.0 y 1.5 ml de saliva en un vial de plástico estéril rotulado con los datos de la paciente. Las muestras de saliva se conservaron en refrigeración desde el momento de recolección y hasta su análisis, para evitar la alteración del ácido siálico.

Para el análisis de las muestras, la saliva se centrifugó a 6000 rpm (revoluciones por minuto) y se obtuvo el sobrenadante por precipitado, se empleó la técnica de SERS, mezclando el sobrenadante con AgNPs. Se observaron en un espectrómetro Raman Horiba Jobin Yvon XploRA ONE acoplado a un microscopio óptico Olympus BX4, a las pacientes se les asignó un número por cuestiones éticas [8].

Además, se les realizó a las mismas pacientes una prueba de citología cervical convencional o PAP, analizándose todas las muestras por un mismo médico patólogo certificado para evitar sesos al interpretar el estudio

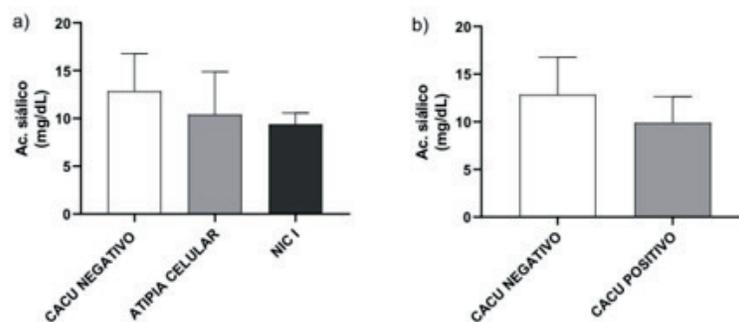
III. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con los hallazgos en citología cervical y niveles de ácido siálico.

A los valores obtenidos se les aplicó una prueba ANOVA de una vía con un análisis post-hoc múltiple de Dunnett en el cual se encontró que no hay diferencia significativa entre los grupos; CaCU negativo versus Atipia celular, $p=0.63$; CaCU negativo versus NIC 1, $p=0.40$.

Además, se aplicó una prueba T Student no pareada de dos colas que demostró que no existe diferencia significativa entre los grupos; CaCU versus CaCU positivo, $p=0.15$. Figura 1, a) y b). Programa estadístico GraphPad Prism versión 8.0.

Fig. 1. Análisis estadístico de los resultados; a) ANOVA multicomparativa de Dunnett (CaCU negativo $n=39$, Atipia celular $n=2$, NIC I $n=2$). b) T Student no pareada de dos colas (CaCU negativo $n=39$, CaCU positivo $n=4$).



IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en este proyecto de investigación demuestran que, en este estudio no existe relación en cuanto a los niveles de ácido siálico salival y lesiones precancerosas. La mayoría de las pacientes no contaba con lesiones de bajo grado o dato de atipia de ningún tipo. Sin embargo, es importante recalcar que es posible que el tamaño de la muestra haya afectado los resultados del trabajo.

Es importante comentar que las pacientes con lesiones de bajo grado (NIC I) no tendrán progresión a cáncer y se comportarán como personas sanas. Por lo que es conveniente comparar estos resultados con pacientes que verdaderamente tienen cáncer o lesiones precursoras (NIC II o III) para establecer si el ácido siálico sirve para diferenciar estos grupos.

Finalmente, el ácido siálico en saliva es una excelente herramienta adicional para tamizaje, por lo que es necesario obtener muestras de mayor tamaño para obtener resultados concluyentes en trabajos futuros y así se pueda incluir como método de detección temprana.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes y a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por las facilidades y el apoyo otorgado durante este Verano de la Ciencia Región Centro.

Agradezco nuevamente a mi asesor el Dr. José de Jesús Zermeño Nava, a la Dra. Aida Hernández Arteaga, a la Dra. Georgina Torres Cabral, al Dr. Leopoldo César Serrano Díaz, a la Dra. Osbelia Martínez Gudiño y al Dr. Juan Carlos García de la Campa por su gran apoyo durante la realización de este proyecto de investigación, por guiarnos y retroalimentarnos con sus aportaciones.

Además, agradezco especialmente a todas las mujeres que participaron en este proyecto, ya que no hubiera sido posible sin su consentimiento y aceptación.

REFERENCIAS

- [1] Organización Panamericana de la Salud, Control integral del cáncer cervicouterino: guía de prácticas esenciales, 2ª edición. 2016.
- [2] World Health Organization, Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem and its associated goals and targets for the period 2020 – 2030, Vol. 2, N° 1. 2020.
- [3] L. Ovalle, et. Al., Guía práctica de tamizaje cervicouterino, OPS, 2017.
- [4] Instituto Nacional de Cáncer, Explicación de las recomendaciones de la Sociedad Americana contra el Cáncer sobre los exámenes de detección del cáncer cervicouterino, NIH. 2020
- [5] V. Kumar, A. K. Abbas, and J. C. Aster, Robbins y Cotran Patología estructural y funcional, 9ª edición. Elsevier. Barcelona, España. 2015.
- [6] The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology. 2015
- [7] Norma Oficial Mexicana (NOM-014-SSA2-1994) para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cervicouterino. 1994
- [8] A. Hernández, Estudio del ácido siálico en saliva como biomarcador clínico para la implementación de una herramienta adicional en el tamizaje de cáncer cervicouterino, lesiones precancerosas y enfermedad periodontal [PhD Tesis]. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P., 2019.
- [9] A. Hernández, et. Al., “Determination of Salivary Sialic Acid Through Nanotechnology: A Useful Biomarker for the Screening of Breast Cancer”. Elsevier, Archives of Medical Research, Vol. 50, pp 105-110. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2019.05.013> [consultado en agosto 2021].

ESTUDIO DE MATERIALES FOSFORESCENTES CON APLICACIONES EN REVELADO DE HUELLAS DACTILARES Y CRIMINALÍSTICA

Ana Paloma García Razo
 Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
 Silao-Irapuato km 12.5 El Copal, 36821
 Irapuato, Gto.
LIS18111263@irapuato.tecnm.mx

Carlos Eduardo Rodríguez García
 Fac. de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de Coahuila
 Prol. David Berlanga S/N Edif. A. Camporredondo,
 Saltillo Coahuila.
crodriguezgarcia@uadec.edu.mx

Resumen — La localización de huellas latentes es especialmente difícil cuando se encuentran sobre algunas superficies porosas (por ejemplo, papel, metales, plástico, entre otros). Para detectar las huellas dactilares en dichos materiales es necesario utilizar reactivos muy sensibles a algún componente de la huella y que formen derivados colores para que su visualización sea factible con luz visible o a bajas emisiones de luz UV. Para solucionar el problema en el revelado de huellas dactilares en materiales porosos se ha pensado emplear reactivos fluorescentes.

Según los resultados obtenidos en las condiciones de este estudio, se puede afirmar que los reactivos fluorescentes para huellas dactilares son útiles sobre las superficies porosas oscuras o multicolores.

Palabras clave — Fluorescente, huellas dactilares, luz UV. Abstract — The location of latent fingerprint is especially difficult when they are on some porous surfaces (for example, paper, metals, plastic, among others). To detect fingerprints on these materials, it is necessary to use reagents that are very sensitive to some component of the fingerprint and that form color derivatives so that their visualization is feasible with visible light or at low UV light emissions. To solve the problem in the development of fingerprints in porous materials it has been thought to use fluorescent reagents. Based on the results obtained under the conditions of this study, it can be stated that fluorescent reagents for fingerprints are useful on dark or multi-colored porous surfaces.

Keywords — Fluorescent, fingerprints, UV light.

I. INTRODUCCIÓN

Los materiales luminiscentes (o fósforos), en su mayoría son materiales inorgánicos sólidos que consisten en una red huésped, generalmente dopada intencionalmente como los iones de tierras raras, que están presentes en concentraciones relativamente bajas (unos pocos moles por ciento o menos). La absorción de energía tiene lugar a través de la red del huésped o en las impurezas.

Los materiales luminiscentes se aplican ampliamente. Las principales aplicaciones son en pantallas emisoras, lámparas fluorescentes y LED y sistemas para detectar rayos X o rayos γ , por ejemplo, utilizados en imágenes médicas. En este último tipo de aplicaciones, los materiales luminiscentes son excitados por fotones con alta energía, y parte de la energía de excitación se utiliza para crear luz visible [1].

Los materiales luminiscentes son capaces de emitir luz, sin efectos de calentamiento, en respuesta a un estímulo [2]. Diferentes estímulos, por ejemplo, la exposición a la luz, el aumento de temperatura o la aplicación de una corriente eléctrica, causan diferentes tipos de luminiscencia. Absorben la luz en una cierta longitud de onda (generalmente UV) y emiten luz en otra longitud de onda (generalmente luz visible). Hay dos tipos de fotoluminiscencia: fluorescencia y fosforescencia. La luz fluorescente detiene su emisión inmediatamente después de la eliminación de la fuente de luz, así como también emite luz en frío de forma espontánea la cual es independiente de la temperatura y tiene una duración media del resplandor del orden menor a 1×10^{-6} s, mientras que la luz fosforescente puede continuar durante horas pues su tiempo es mayor a 1×10^{-6} s y esta a su vez depende de la temperatura, almacena energía y la libera paulatinamente como fotones.

Figura 1: Tipos de luminiscencia dependiendo de la energía utilizada. [3]



II. MARCO TEÓRICO

La huella dactilar es la estructura formada en la yema de los dedos por las crestas papilares. Esta estructura es única para cada persona y a su vez es una característica que se utiliza como medio de identificación de las personas, está compuesta por 99% de H₂O, mezcla de Cl, P, Na y 1% es grasa o lípidos; la grasa en este caso es la que se queda por más tiempo y los lípidos comprendidos en una HDL.

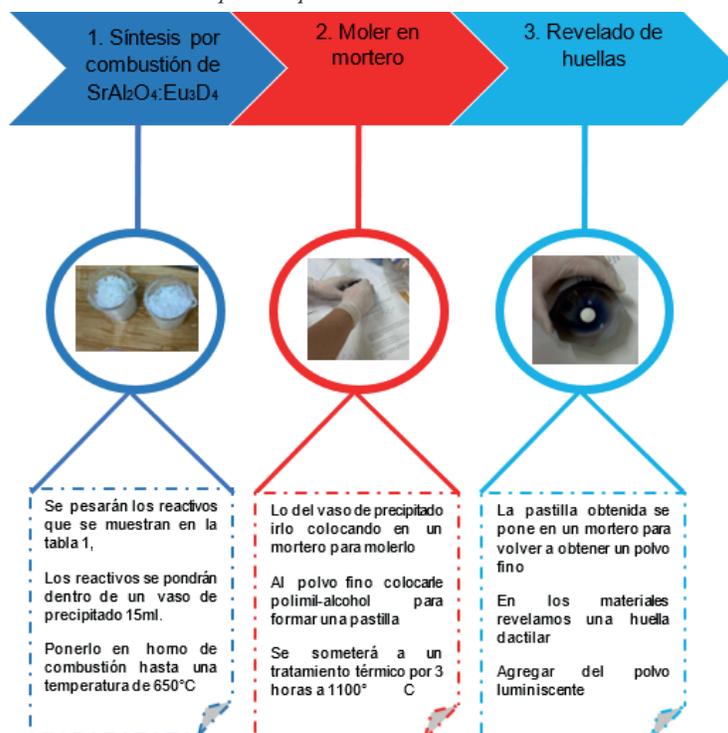
El revelado de huellas dactilares desde el siglo XIX sigue siendo la pista más importante para identificar a un delincuente, para esto las huellas latentes “invisibles” a simple vista bajo la luz ordinaria son las que dejan los pulpejos de los dedos, las palmas de las manos y las plantas de los pies sobre cualquier objeto pulido con que se tenga contacto o con un simple roce de los dedos, pero estas se pueden hacer visibles espolvoreándolas con productos químicos o con una fuente de luz alternativa [4,5].

Los materiales utilizados en el revelado de huellas dactilares dependen mucho de la capacidad del reactivo para teñir los componentes en este caso los más usados son el polvo negro, humo de Cianocrilato y polo blanco; existen datos que revelan que las huellas latentes que han sido reveladas con polvos, se les puede transportar y manipular mejor para su estudio de investigación y comparativo, evitando que se tengan que transportar los objetos en donde se encontró impresos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la creación del material luminiscente que se aplicará en el revelado de huellas es necesario implementar 3 etapas en su elaboración y para así poderlo obtener. A continuación, se mostrarán dichas etapas con los materiales utilizados y los pasos a seguir (ver figura 2).

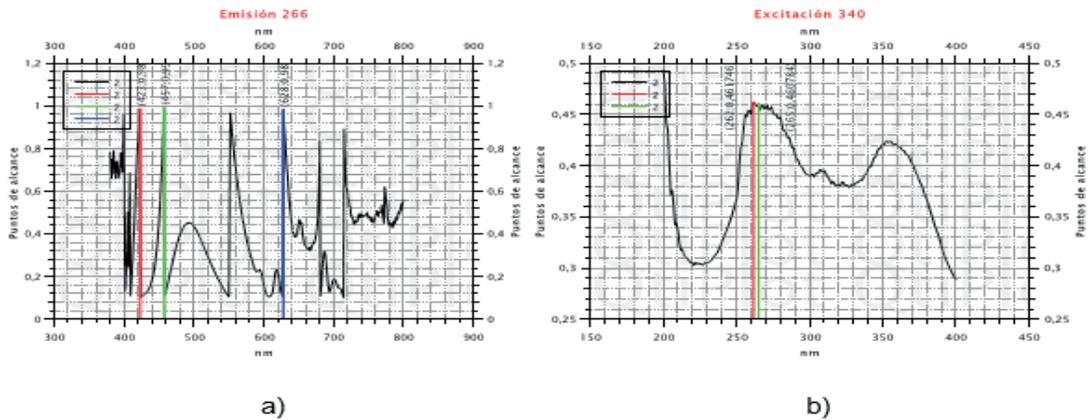
Figura 2: Aquí se pueden observar las 2 etapas que se requieren para hacer el material luminiscente, así como en el último paso se explica cómo hacer el revelado de huellas dactilares.



IV. RESULTADOS

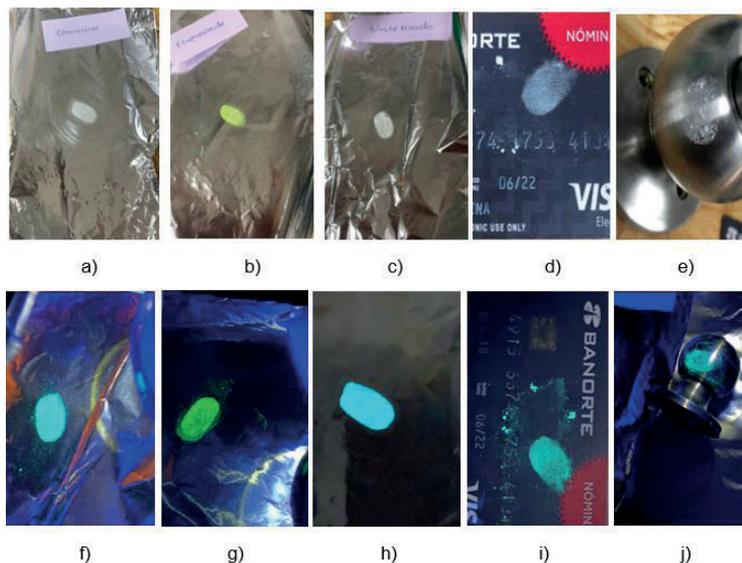
Con la finalidad de observar el comportamiento de los materiales luminiscentes se realizó el graficado de los datos obtenidos de emisión y excitación del material como se muestra en la figura 3, apoyándonos con esto a saber el color que emite.

Figura 3: En imagen a) se muestra la emisión a 266 nm en colores rojo, verde y azul se muestran los puntos máximos; mientras que en la imagen b) se muestra la excitación a 340 nm que nos dice que nuestro material emite luz verde a 493 nm, en colores rojo y verde se observan sus puntos máximos o en el que el material tendrá mayor resplandor.



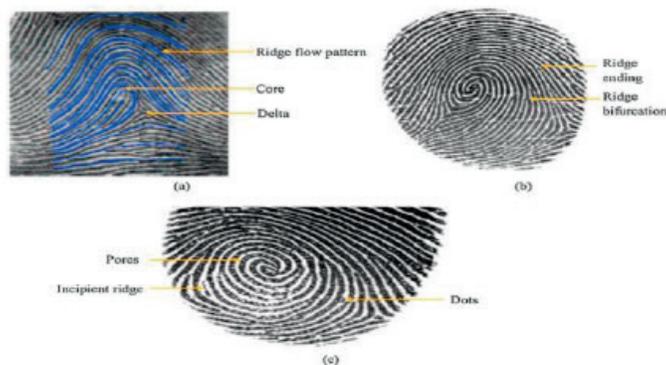
Después de observar el comportamiento que tuvo nuestro material luminiscente lo pusimos a prueba y comparamos con materiales que ya se encuentran dentro del mercado y que actualmente son utilizados así que fueron reveladas algunas huellas en diferentes superficies como fueron papel aluminio, la manija de una puerta y una tarjeta de crédito en donde se aplicó material fluorescente, comercial y sintetizado (ver figura 4).

Figura 4: a) Revelado de huella dactilar usando un material luminiscente comercial. b) Revelado de huella dactilar usando un material fluorescente. c) Revelado de huella dactilar usando un material luminiscente sintetizado. d) se observa una huella dactilar revelada en una tarjeta de crédito usando un material luminiscente sintetizado. e) Huella dactilar revelada en la manija de una puerta usando un material luminiscente sintetizado. En los incisos f), g), h), i) y j) se observan las mismas imágenes que en la parte superior pero dentro de un cuarto oscuro y con luz UV.



Para conocer las partes del revelado de huellas es importante saber cómo se componen (ver figura 5).

Figura 5: Características de huellas dactilares (a) Nivel 1, (b) Nivel 2, (c) Nivel 3. [6]



V. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

En base a los resultados obtenidos nuestro material luminiscente sería de color verde puesto que este emite en 493 nm, se comienza a excitar en 340 nm y se optimiza en 266 nm como se muestra en la figura, comparando con el material luminiscente color azul analizado en el artículo el nanofosforo emitió luz azul a 447 nm bajo excitación de 245 nm por eso es que se descarta que sea trate del material del mismo color, esto se debe a que cantidades de materiales variaron y a su vez en la elaboración faltó el reactivo Disprosio el cual apoya a la emisión de luz en el material.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto se implementó la aplicación de materiales luminiscentes en el revelado de huellas latentes puesto que algunas superficies fluorescentes donde se encuentra la huella dactilar pueden emitir luz bajo excitación UV. Es importante mencionar que los fósforos fluorescentes ofrecen ventajas sobre los materiales fosforescentes para la detección de huellas dactilares, tales como: mejor contraste, nitidez y alta calidad de las imágenes.

Los resultados obtenidos muestran un buen desempeño puesto que el material luminiscente tuvo una emisión a 493 nm lo que nos dice que es apto para usarlo en el revelado de huellas y que su elaboración sería factible para el uso en el área de criminalística siendo así que en algunos años podría sustituir a los polvos comerciales que hoy en día se utilizan.

VII. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Quiero agradecer principalmente al Dr. Carlos Eduardo Rodríguez García por darme la oportunidad de ser parte del proyecto así como también habernos brindado el apoyo durante la estancia en la UADEC, así como a Nelson, Iván y Joshua por compartirme de su conocimiento haciendo que mi verano fuera más interesante y a su vez divertido, por último y no menos importante quiero agradecer a mis compañeras Fátima y Fernanda por brindarme de su apoyo incondicional y conocimiento sé que en algún momento estaremos trabajando sobre algo más.

REFERENCIAS

- [1] Oshogwue, N., Rodríguez, C., Fraga, J. & Oliva, J (2021). Phosphors oxide materials for white light emitting diodes: a short review. *Tlahuizcalli*, 7(19), 6-11. <https://sites.google.com/site/eaecbpublicaciones/>.
- [2] Dorenbos, P. 2005. Mechanism of persistent luminescence in Eu^{2+} and Dy^{3+} codoped aluminate and silicate compounds. *Journal of the Electrochemical Society*, 152(7): H107--H110.
- [3] B. Stojanović, O. Marques, A. Nešković, Latent overlapped fingerprint separation: a review, *Multimed. Tool. Appl.* 76 (2017) 16263–16290, <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3908-y>.
- [4] N. Singla, M. Kaur, S. Sofat, Automated latent fingerprint identification system: a review, *Forensic Sci. Int.* 309 (2020) 110187, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110187>.
- [5] Eugene HECHT, *Óptica*, tercera edición, ADDISON WESLEY, 2000. pp 73-80.
- [6] C. Huynh, J. Halámek, Trends in fingerprint analysis, *TrAC Trends Anal. Chem. (Reference Ed.)* 82 (2016) 328–336, <https://doi.org/10.1016/j.trac.2016.06.003>.

AUTOESTIMA, DEPRESIÓN Y PREOCUPACIÓN SEXUAL EN ADULTOS EN ETAPA DE PREVEJEZ

Est. Danae Zúñiga Zamacona

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

danaezuniga@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. En cuanto a las actitudes hacia la vejez son creencias negativas o positivas en esta etapa de la vida, la cual, al ser negativas puede ocasionar prácticas discriminatorias. Se tiene como objetivo determinar la relación de las actitudes hacia la vejez sobre las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptivo, correlacional, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ ($DE= 5.25$). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age show an orientation aimed at acceptance. Regarding attitudes towards old age, they are negative or positive beliefs at this stage of life, which, being negative, can cause discriminatory practices. The objective is to determine the relationship of attitudes towards old age on attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a descriptive, correlational design, the sample consisted of 36 adults between 45 and 59 years of age from Saltillo, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ ($SD = 5.25$). It was found that the greater the negative attitudes towards old age, the less the favorable attitude towards sexuality in the elderly. Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de la vejez es indicar un período vital donde ocurren cambios en las condiciones físicas, funcionales, mentales y de salud de las personas. En cuanto a los aspectos psicológicos, la respuesta al envejecimiento está determinada por la percepción desarrollada por la persona, la cual se asocia con pérdidas del rol social y su vigor físico, así como sexual, no obstante, a pesar de experimentar estas pérdidas, las personas continúan siendo seres que se desarrollan en las diversas esferas, como es el caso de la esfera sexual [1], [2]

En la etapa de la prevejez es un periodo de tiempo donde los adultos tienen una declinación en cuanto a ciertas funciones corporales, como es la sexualidad, debido a cambios hormonales, presencia de andropausia y menopausia, esto puede ocasionar depresión sexual, baja autoestima sexual y preocupación sexual. Por lo tanto, este grupo generacional tiene cambios que puede ocasionar un impacto negativo en otros grupos poblaciones, es decir tener percepciones erróneas que pueden influir en un bienestar futuro[3].

No obstante, el percibir una sexualidad adecuada podría influir sobre la percepción de los cambios físicos y fisiológicos al llegar la etapa de la vejez, el cual ocasiona la creencia o actitudes de que son seres asexuados, lo que limita que al ser adulto mayor se persigan los mismos objetivos que en otras etapas de la vida: placer del contacto corporal, comunicación, dignidad y la seguridad emocional que ocasiona sentirse querido [4].

Considerando lo anterior se propuso el objetivo de describir la sexualidad en adultos en etapa de prevejez de Saltillo, Coahuila

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo I, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos.

se administró la escala corta de sexualidad con alfa de Cronbach de 0.83, la cual evalúa la percepción de la conducta sexual a través de 15 reactivos, divididos en tres subescalas, autoestima sexual, depresión sexual y preocupación sexual. La puntuación de esta escala oscila entre 15 y 75, el tipo de respuesta es en escala tipo Likert, que va desde total desacuerdo y a totalmente de acuerdo (1 a 5 puntos). Los reactivos del 1 al 5 evalúan autoestima sexual, los del 6 al 10 depresión sexual y del 11 al 15 preocupación sexual, Los resultados indican que, a mayor puntuación, mayor aprecio hacia su conducta sexual [5].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 37 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=40$ (DE= 4.32), de los cuales el 81.1% son mujeres y 18.9% hombres. En su mayoría son casados con un 59.9%, seguido de solteros 18.9%, unión libre 10.8% y divorciados en un 10.8%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. típ.
Sexualidad	32	47	38.54	4.32
Autoestima sexual	9	19	15.22	2.42

Depresión sexual	9	22	14.70	3.23
Preocupación sexual	5	18	8.62	3.64

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar.

Tabla 2. Descripción de ítems de sexualidad

	TD %	DSA %	ND	DA %	TA %
Soy una buena pareja sexual	10.8	16.2	13.5	59.5	100.0
Yo calificaría mi habilidad sexual como muy alta	10.8	18.9	40.5	29.7	100.0
Pienso que soy una muy buena pareja a nivel sexual	10.8	13.5	32.4	43.2	100.0
Tengo confianza en mí mismo como pareja sexual	64.9	24.3	5.4	2.7	100.0
Yo me calificaría en un nivel bajo como pareja sexual	62.3	27.0	0.0	10.8	100.0
Me siento cómodo con mi sexualidad	5.4	2.7	10.8	81.1	100.0
Me siento deprimido por los aspectos sexuales de mi vida	2.7	2.7	10.8	13.5	100.0
me siento triste con mi vida sexual	67.6	8.1	5.4	16.2	100.0
Me siento decepcionado por la calidad de mi vida sexual	67.6	2.7	5.4	18.9	100.0
Me siento feliz con mi vida sexual	37.8	8.1	43.2	10.8	100.0
Pienso en sexo todo el tiempo	37.8	8.1	43.2	10.8	100.0
Tiendo a estar preocupados con temas sexuales	59.5	10.8	21.6	5.4	100.0
Pienso en sexo más que en cualquier otra cosa	70.3	16.2	0.0	13.5	100.0
Estoy constante mente pensando en tener relaciones sexuales	73.0	5.4	10.8	10.8	100.0
Pienso en sexo una gran parte del tiempo	75.7	8.1	8.1	8.1	100.0

Nota: TD= totalmente desacuerdo, DSA= desacuerdo, DA= de acuerdo, TDA= totalmente de acuerdo, ND= ni de acuerdo ni en desacuerdo

III. CONCLUSIONES

La sexualidad en el adulto en etapa de prevejez estuvo disminuido en las áreas de autoestima, depresión y preocupación sexual, siendo la última la más afectada. Estos resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

IV. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de ex-

perencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] R. Rivera and Z. Santiago, “Sexualidad y disfunción sexual en hombres mayores de 60 años de edad: Un estudio cualitativo,” *Rev. Puertorriquena Psicol.*, vol. 27, no. 1, pp. 116–132, 2016.
- [2] S. Santos and S. Carlos, “Sexualidad en la Vejez: ¿Una realidad incómoda o una nueva realidad?,” *Perspect. En Psicol. Rev. Psicol. y Ciencias Afines*, vol. 5, pp. 28–36, 2008.
- [3] P. Herrera and K. Oliva, “La sexualidad en la tercera edad. información y actitudes desde la posición de adulto mayor,” *Rev. Cuba. Altern. en Psicol.*, vol. 5, no. 15, pp. 48–54, 2017, [Online]. Available: <http://www.alfepsi.org/wp-content/uploads/2017/08/alternativas-cubanas-en-psicologia-v5n15.pdf>.
- [4] L. Granadilla, M. Árraga, and B. Sierraalta, “Actitud hacia la vejez de estudiantes de Gerontología,” *Rev. la Univ. del Zulia*, pp. 43–57, 2015.
- [5] F. Soler et al., “Adaptation and Validation of the Brief Sexuality Scale in Colombian and Spanish Populations,” *Int. J. Psychol. Psychol. Ther.*, vol. 16, no. 3, pp. 343–356, 2016.

ACTITUD HACIA LA SEXUALIDAD DEL ADULTO MAYOR Y VEJEZ EN LA ADULTEZ MEDIA: PRUEBA PILOTO

Est. Daniela Camarillo Almanza

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

danielaalmanza@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. En cuanto a las actitudes hacia la vejez son creencias negativas o positivas en esta etapa de la vida, la cual, al ser negativas puede ocasionar prácticas discriminatorias. Se tiene como objetivo determinar la relación de las actitudes hacia la vejez sobre las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptivo, correlacional, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ ($DE= 5.25$). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age show an orientation aimed at acceptance. Regarding attitudes towards old age, they are negative or positive beliefs at this stage of life, which, being negative, can cause discriminatory practices. The objective is to determine the relationship of attitudes towards old age on attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a descriptive, correlational design, the sample consisted of 36 adults between 45 and 59 years of age from Saltillo, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ ($SD = 5.25$). It was found that the greater the negative attitudes towards old age, the less the favorable attitude towards sexuality in the elderly.

Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se presenta a lo largo del ciclo vital, donde se experimentan cambios de orden físico, psicológico y social, de esta manera la vejez hace referencia a partir de los 60 años[1], según el Consejo Nacional de Población, en 2020 los adultos mayores representaron una cifra de 12.3% del total de habitantes de México; sin embargo, este indicador alcanzará un 16.8% en 2050[2].

Por lo tanto, este grupo generacional tiene cambios que puede ocasionar un impacto negativo en otros grupos poblacionales, es decir tener percepciones erróneas que pueden influir en un bienestar futuro[3]. Así mismo, los adultos en etapa de adultez media que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez muestran una orientación encauzada a la aceptación de esta como proceso natural de la vida, disfrutable y agradable[4].

Las actitudes hacia la vejez y hacia la sexualidad en la vejez pueden tener un impacto en un futuro del adulto joven, debido a que la percepción que se tiene sobre la esfera sexual y los efectos del envejecimiento que sufrirán en algún momento de su vida se pueden ver afectados[5].

Por ello la percepción de los cambios, que sufre la sexualidad del adulto según avanza la edad puede ser considerada saludable, ya que las personas experimentan un crecimiento sexual, viven sin culpas o prejuicios, conocen su cuerpo y saben expresar sus deseos.

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo correlacional, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos

De primera instancia se aplicó la escala de actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor, la cual se evaluó a través de 18 ítems y 3 subescalas: deseos sexuales, hombres ante la sexualidad, mitos hacia la sexualidad y cambios fisiológicos. Los resultados indicaron que a mayor puntuación, mejor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez. La versión cuenta con un alfa de Cronbach de .87 [6].

Así mismo, se utilizó un cuestionario de actitudes a la vejez, esta es evaluada por 21 ítems y 3 subescalas: estereotipos negativos físicos y conductuales, miedo al propio envejecimiento, miedo al deterioro intelectual y al abandono. Los resultados del instrumento indican que, a mayor puntuación, mayor actitud negativa hacia la vejez. La versión cuenta con una confiabilidad de alfa de Cronbach de .83[7].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo. Así mismo se realizó una prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov, encontrando una distribución no normal de las variables ($p < .05$), referido a lo anterior se procedió a usar la prueba de Spearman para correlación de variables.

III. RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 36 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=48$ ($DE= 5.25$), de los cuales el 80.6% son mujeres y 19.4% hombres. En su mayoría son casados con un 61.1%, seguido de solteros 19.4%, unión libre 11.1% y divorciados en un 8.3%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. típ.
Actitudes hacia la sexualidad en la vejez	37	70	52.56	7.96
deseos sexuales	10	20	15.19	2.43

	hombres ante la sexualidad	5	12	7.42	1.64
	mitos ante la sexualidad	14	24	19.28	2.72
	Cambios fisiológicos	7	16	10.67	2.33
Actitudes hacia la vejez		22	60	38.22	9.084
	Estereotipos negativos físicos y conductuales	11	28	17.64	5.15
	miedo al propio envejecimiento	4	13	6.56	2.56
	miedo al deterioro intelectual y al abandono	7	22	14.03	3.48

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar

Por otra parte, se encontró que, a mayor actitud negativa hacia la vejez, menor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez (figura 1) y otras correlaciones de las subescalas se encuentran en la tabla 2.

Figura 1. Relación de las actitudes hacia la vejez con actitudes hacia la sexualidad en el adulto mayor

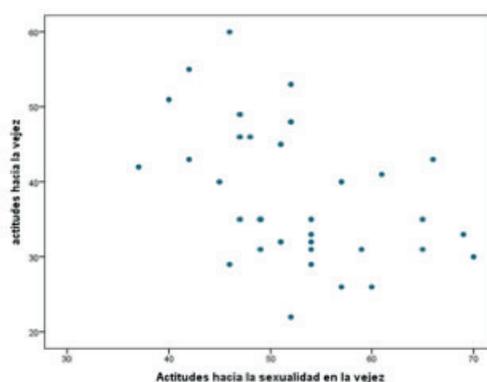


Tabla 2. Correlación de la edad, actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad en la vejez

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. AV	1	.884**	.597**	.818**	-.486**	-.67**	-.257	-.41*	-.385*
2. EFyC		1	.366**	.648**	.620**	-.620**	-.274	-.608**	-.505**
3. MPE			1	.247	-.036	-.050	-.125	-.026	.103
4. MDIA				1	-.377**	-.309	-.154	-.301	-.385*
5. ASV					1	.856**	.636**	.902**	.905**
6. Deseos sexuales						1	.303	.854**	.668**
7. HS							1	.456**	.601**
8. MS								1	.737**
9. Cambios fisiolog.									1

Nota: * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.001$, AV= actitudes hacia la vejez, EFyC= Estereotipos físicos y conductuales, MPE=miedo al propio envejecimiento, MDIA= Miedo al deterioro intelectual y al abandono, ASV= actitudes hacia la sexualidad en la vejez, HS=Hombres ante la sexualidad, MS=Mitos ante la sexualidad,

IV. CONCLUSIONES

En este estudio se encontró una relación positiva de edad con actitudes hacia la sexualidad en la vejez. De igual manera los resultados indicaron que a menor actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor, mayor actitud negativa hacia la vejez, mayores estereotipos negativos físicos y conductuales, mayor miedo al propio envejecimiento, deterioro intelectual y abandono.

Los resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

V. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de experiencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] M. Guadalupe and Z. Lozano, “Conceptualización del proceso de envejecimiento,” *Papeles de población*, vol. 5, no. 19, p. 23.41, 1999.
- [2] INEGI, “Estadísticas a Propósito Del Día Internacional De Las Personas De Edad,” *Inst. Nac. Estadística y Geogr.*, vol. 475–19, pp. 1–9, 2019.
- [3] O. Katy and P. M., *Revista Cubana de Alternativas en Psicología, Alternativ. México*, 2017.
- [4] M. G. Gallegos Cerón, “Conductas de Salud,” *Boletín Científico la Esc. Super. Atotonilco Tula*, vol. 3, no. 5, 2016, doi: 10.29057/esat.v3i5.1484.
- [5] J. Medina-Fernández and I. Medina, “Actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en estudiantes y profesionales de enfermería,” *Gerokomos*, vol. 32, no. 1, pp. 17–21, 2021.
- [6] A. B. Beurket-Asensio, A. Rosario-Rodríguez, and Veray-Alicea, “Construcción y validación de la escala de actitudes de los profesionales de la salud hacia la terapia asistida con animales en Puerto Rico,” *Rev. Salud y Conduct. Humana*, vol. 5, no. 1, pp. 84–98, 2019.
- [7] M. Hernández-Pozo, M. Torres, O. Coronado, A. Herrera, P. Castillo, and A. Sánchez, “Actitudes negativas hacia la vejez en población mexicana: Aspectos psicométricos de una escala,” in *Evaluación en psicogerontología*, E. M. Moderno, Ed. México, 2009, pp. 1–16.

ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y SOLEDAD EN CUIDADORES DE PERSONAS CON ENFERMEDAD CRÓNICA: PRUEBA PILOTO.

Diego Miguel Franco Álvarez
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Centro de Ciencias de la Salud
 Avenida Universidad #940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
al198295@edu.uaa.mx

Ana Laura Carrillo Cervantes
 Universidad Autónoma de Coahuila
 Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo”
 Calzada Madero #1237 Zona Centro C.P. 25000, Saltillo, Coahuila
anacarrillo@uadec.edu.mx

Resumen — Objetivo. Determinar la relación entre ansiedad, depresión y soledad en cuidadores informales de personas adultas mayores con enfermedad crónica no trasmisible. Métodos. Diseño descriptivo correlacional. Se utilizaron las escalas: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) y Soledad (UCLA). Resultados. Se incluyeron 50 cuidadores informales. Ambas escalas mostraron confiabilidad aceptable (0.943 y 0.813), la mitad de los CI presentan ansiedad (60%) y soledad de moderada a severa (36%), mientras que la mayoría presenta depresión (96%), también a mayor tiempo de realizar el cuidado, mayor es la depresión (0.359, $p < 0.05$); a mayor ansiedad (-0.622, $p < 0.05$) y depresión (-0.325, $p < 0.05$) mayor es la percepción de soledad. Conclusiones. Los instrumentos son adecuados para la medición de las variables que integran el presente estudio.

Palabras clave — Ansiedad, Depresión, Soledad, Cuidadores Informales.

Summary - Objective. The purpose is to determine the relationship between anxiety, depression and loneliness in informal caregivers of older adults with chronic non-communicable disease. Methods. Descriptive correlational design. The following scales were used: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and Loneliness (UCLA). Results. 50 informal caregivers were included. Both scales showed acceptable reliability (0.943 and 0.813), half of the ICs present anxiety (60%) and moderate to severe loneliness (36%), while the majority present depression (96%) also at a longer time to perform the care, the greater the depression (0.359, $p < 0.05$); the greater anxiety (-0.622, $p < 0.05$) and depression (-0.325, $p < 0.05$) the greater the perception of loneliness. Conclusions. The instruments are suitable for measuring the variables that make up the present study

Keywords - Anxiety, Depression, Loneliness, Informal Caregivers.

I. INTRODUCCIÓN

La población mexicana está envejeciendo, esta afirmación se sostiene en conformidad con los datos obtenidos en el último censo oficial de población, en donde se señala que los mayores de 60 años representan al 12% de los habitantes del país.[1]

Ante esta situación que se evidencia en el país es importante mencionar, que, las personas adultas mayores (PAM) padecen enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) las cuales aumentan las necesidades de cuidado, lo que genera una difícil situación de dependencia, generando el aumento de la participación de las personas que se hacen cargo de este grupo de la población, denominados cuidadores informales (CI).

Los CI, que, por definición son aquellas personas que realizan la tarea de cuidado de personas enfermas, discapacitadas o ancianas que no pueden valerse por sí mismas para la realización de actividades de la vida diaria, se caracteriza porque ocupa gran parte de su tiempo (>8 horas), no existe un horario fijo ni estipulado, no existe un beneficio económico y no necesariamente tienen una formación especializada.[2]

Muchas de las veces, los CI se sienten sobrepasados, dejan de lado su vida, sus aficiones y hobbies para dedicarse de pleno a la tarea del cuidado, esto conlleva a la aparición de ansiedad, depresión y soledad.[3]

Lo anterior permite plantear el objetivo de la presente investigación, que es el determinar la relación existente entre la ansiedad, depresión y soledad de cuidadores informales de PAM con ECNT.

II. METODOLOGÍA

El diseño propuesto es de tipo descriptivo correlacional [4]. La población la conformaron CI de PAM con ECNT. La prueba piloto se realizó en 50 CI, utilizando un muestreo por conveniencia. El levantamiento de datos se llevó a cabo de enero a julio del 2021. Los criterios de inclusión fueron: CI mayores de edad, que tuvieran más de 3 meses otorgando el cuidado, que aceptaran participar en el proyecto y se eliminaron aquellos que obtuvieron 4 errores o más en el test mental SPMSQ.

Se utilizaron 3 instrumentos para la medición de datos: El primero de ellos fue la encuesta de caracterización de la diada (GCPC-UN-D), conformada por 23 ítems en los que se identifican características sociodemográficas del cuidador y de la persona receptora del cuidado, tiempo que lleva como cuidador, las horas diarias dedicadas a cuidar, si es único cuidador y la satisfacción con el apoyo recibido. La escala presentó una comprensibilidad del 95% y una validez aparente del 100% en un estudio en Colombia. [5]

Para la ansiedad y depresión se utilizó la Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) desarrollada por Zigmond y Snaith (1983) y validada en población mexicana en el año 2015 [6], conformada por 14 ítems que permite utilizarse en medios hospitalarios no psiquiátricos o en atención primaria. Considera dimensiones cognitivas y afectivas, omitiendo aspectos somáticos. Tiene cuatro opciones de respuestas que puntúan de 0 a 3, para un total de 0 a 21. La consistencia interna de la escala global mostró un alfa de Cronbach de 0,83. Para la subescala de ansiedad fue de =0,82 y la de depresión =0,78.

Para la soledad, se aplicó la Escala de Soledad de UCLA (University of California at Los Ángeles) fue creada por Russell et al. en 1980; consta de 3 dimensiones: percepción subjetiva de soledad, apoyo familiar y apoyo social, con 2 factores: la intimidad con otros y la sociabilidad. En 2006 se tradujo al español y en 2015 se le realizaron pruebas de validez y confiabilidad a esta versión [7]. Es un test que consta de 10 preguntas puntuables entre 1 y 4 puntos, permitiendo una puntuación mínima de 10 y máxima de 40, en el que valores < 20 pueden indicar un grado severo de soledad; y entre 20-30 pueden indicar un grado moderado de soledad. La confiabilidad se estimó con el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniéndose un valor muy elevado: 0,95, con un IC 95% de 0,94 a 0,98.

Esta investigación contó con la aprobación del comité de ética e investigación de una Universidad Pública del

Noreste de México (CBFEUSUADEC-IEM7). Además, se consideró lo establecido en la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Todos los participantes firmaron consentimiento informando[8].

Para la caracterización de los participantes, ansiedad, depresión y soledad, se calcularon proporciones, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza del 95%. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks, encontrando que el puntaje total de HADS y su dimensión de ansiedad presentaron normalidad, mientras que la escala UCLA y la dimensión de depresión de la escala HADS fueron no normales, por tanto, para la exploración de correlaciones se usaron los coeficientes de Pearson y Spearman, según corresponde. Además, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson para variables categóricas.

III. RESULTADOS

Se incluyeron 50 cuidadores informales con una edad media de 47 años (DE= 13), con un tiempo estimado de cuidado de 8 meses, sin embargo, el tiempo va desde un mes hasta 30 años (IC 95% 19.66-58.82), en su mayoría mujeres, casadas, que se encargan del hogar, con escolaridad baja y que son hijas o esposas. Con respecto a las PAM receptoras del cuidado, la edad media es de 72 años (DE=10), con una edad mínima de 60 años y máxima de 93, en su mayoría mujeres, casadas/solteras, que se dedicaban del hogar, con escolaridad baja, la mayoría con un solo CI (f=34, %=68) y con una percepción de sobrecarga entre moderada y alta (Tabla 1).

Tabla 1. Variables sociodemográficas de cuidadores informales y adultos mayores receptores del cuidado

Características del cuidador informal	fr	%	Características de la persona receptora del cuidado	fr	%
Sexo			Sexo		
Mujer	45	90	Mujer	28	56
Hombre	5	10	Hombre	22	44
Estado civil			Estado civil		
Casado	15	30	Casado	18	36
Soltero	10	20	Soltero	18	36
Unión libre	11	22	Viudo	8	16
Separado	8	16	Separado	1	2
Viudo	6	12	Unión libre	5	10
Ocupación			Ocupación		
Hogar	25	50	Hogar	24	48
Empleado	11	22	Desempleado	8	16
Trabajo indep.	10	20	Trabajo indep	5	10
Otro	2	4	Empleado	6	12
Estudiante	2	4	Jubilado	7	14
Escolaridad			Escolaridad		
Ninguno	5	10	Ninguna	10	20
Primaria	10	20	Primaria	22	44
Secundaria	15	30	Nivel medio	8	16
Nivel medio superior	13	26	superior	9	18
Superior	7	14	Secundaria Superior	1	2
Persona a quien cuida			Percepción de sobrecarga		
Mamá/papá	29	58	Moderada	17	34
Esposo(a)	11	22	Alta	12	24
Hijo (a)	5	10	Baja	8	16
Amigo (a)	5	10	Muy alta	13	26

Fuente: elaboración propia. n=187; %=porcentaje

En cuanto a las variables de interés, ambas escalas (escala de HADS y UCLA) mostraron una confiabilidad aceptable (0.943 y 0.813). En la tabla 2 se pueden observar los resultados obtenidos en las variables de interés, donde destaca que la mitad de los cuidadores informales presentan ansiedad y soledad de moderada a severa mientras que la mayoría presenta depresión (Tabla 2).

Tabla 2. Variables de interés (HADS y UCLA)

Variables	Porcentaje	Media	DE	IC 95%	
				Lim Superior	Lim Superior
HADS					
Ansiedad					
Normal	40	13	2.72	6	18
Dudoso	28				
Problema clínico	32				
Depresión					
Normal	4	9	3.69	0	19
Dudoso	12				
Problema Clínico	84				
UCLA					
Soledad					
Sin soledad	64	30.58	10.61	10	40
Soledad moderada	18				
Soledad severa	18				

Fuente: elaboración propia. n=50; IC= Intervalo de Confianza

Se procesó la prueba de Shapiro-Wilks encontrando que solamente las variables de la sumatoria total de HADS y la dimensión de ansiedad presentan normalidad (S-W=0.965, p=0.150; S-W=0.972; p=0.280, respectivamente), mientras que la escala UCLA y la dimensión de depresión de la escala HADS tuvieron un comportamiento no normal (S-W=0.921, p=0.002; S-W=0.786; p=0.000, respectivamente).

Por lo que se puede observar, en la tabla 3, los valores de las pruebas de correlación. Donde se encontró que a mayor tiempo de realizar el cuidado mayor es la depresión de los CI, se encontró también que a mayor ansiedad y depresión mayor es la percepción de soledad. También, se realizó un análisis de asociación a través de la prueba Chi-cuadrado encontrando asociación entre la escolaridad del CI con ansiedad (Chi2 = 40.138, p= a 0.002) y la soledad (Chi2 = 33.641, p= a 0.014). Asimismo, la soledad con el estado civil (Chi2 = 21.907, p= a 0.005) y con el parentesco de la persona a quien cuida (Chi2=23.071012, p=0.001).

Tabla 3. Correlación de variables

	1	2	3	4	5	6
1. Edad de la PAM	1					
2. Edad de CI		1				
3. Tiempo de cuidador			1		.359*	
4. HADS Ansiedad				1		-.622**
5. HADS Depresión					1	-.325*
6. UCLA						1

Nota: **=p<.001; *=p<.05. HADS= Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; UCLA= Escala de Soledad

IV. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio son coherentes con lo que refiere la literatura respecto a las características sociodemográficas de los CI, ya que se encontró que en su mayoría son mujeres, casadas, dedicadas al hogar e hijas o esposas de la PAM con ECNT. Presentan ansiedad y depresión, sin embargo, no perciben soledad. El tiempo que tienen de brindar el cuidado aumenta la depresión. Por último, se encontró, de acuerdo con los resultados, que los instrumentos seleccionados son adecuados para la medición de las variables que integran el presente estudio.

V. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila y al CONACYT por las facilidades y el apoyo otorgado para la realización de la estancia de verano.

VI. REFERENCIAS

- [1] I. I. N. de E. Geografía, “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición,” *Ensanut*, vol. 1, p. 47, 2018, [Online]. Available: <https://ensanut.insp.mx/>.
- [2] R. J. Z. Dusan, “No Title,” Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, 2019.
- [3] M. S. Pizarro, “Carta al director Síndrome de sobrecarga del Cuidador Informal” *Rev. Enfermería*, no. March, pp. 1–24, 2002.
- [4] S. K. Grove and J. R. Gray, *Investigación en enfermería*, 7th ed. 2019.
- [5] L. Chaparro, B. Sánchez, and G. Carrillo, “Diada cuidador familiar - persona con enfermedad crónica Survey characterization care dyad family caregiver – a person with a chronic disease,” *Rev. Cienc. y Cuid.*, vol. 11, no. 2, pp. 31–45, 2014, [Online]. Available: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/196/205>.
- [6] M. del Óscar Galindo Vázquez, Abelardo Meneses García, Ángel Herrera Gómez and y J. L. A. P. Rosario Caballero Tinoco, “Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (hads) en cuidadores primarios informales de pacientes con cáncer: propiedades psicométricas,” *PSICOONCOLOGÍA*, vol. 12, no. 2–3, pp. 383–392, 2015, doi: https://doi.org/10.5209/rev_PSIC.2015.v12.n2-3.51016.
- [7] C. Velarde-Mayol, S. Fragua-Gil, and J. M. García-de-Cecilia, “Validación de la escala de soledad de UCLA y perfil social en la población anciana que vive sola,” *Semergen*, vol. 42, no. 3, pp. 177–183, 2016, doi: 10.1016/j.semERG.2015.05.017.
- [8] Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, “Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud.,” *Ley Gen. Salud*, vol. DOF 02-04-, pp. 1–31, 1987, [Online]. Available: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>.

CONSUMO DE ALCOHOL EN JÓVENES UNIVERSITARIOS

Juan Carlos Vázquez Barba

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, 20100, Aguascalientes, Ags. México

jojhonmetroid@gmail.com

Linda Azucena Rodríguez Puente

Universidad Autónoma de Coahuila

Bvd. V. Carranza s/n. Col. República Oriente

C.P. 25280, Saltillo, Coahuila, México

lindarodriguez@uadec.edu.mx

Resumen — Objetivo. Determinar el consumo de alcohol en jóvenes universitarios. Metodología. Diseño descriptivo-transversal. La población fueron 536 jóvenes universitarios de entre 18 y 25 años, la muestra fue de 175 participantes, a través de un muestreo probabilístico estratificado por conglomerados. Resultados. La edad de inicio de consumo fue de $X''=15.8$ años ($DE=2.18$) y el promedio de bebidas consumidas de $X''=4.6$ ($DE=4.27$). La prevalencia global 93.1%, lápsica 81.1%, actual de 56.0% y la prevalencia instantánea 34.9%. El 63.3% de los consumidores de alcohol en el último año presentan consumo sensato, 23.9% dependiente y 12.6% consumo dañino. Conclusiones. No existen diferencias significativas de las prevalencias y los tipos de consumo de alcohol por sexo ($p>.05$).

Palabras clave — Consumo de Alcohol, Jóvenes, Estudiantes Universitarios.

Abstract — Objective. Determine alcohol consumption in college students. Methodology. Descriptive-cross-sectional design. The population consisted of 536 university students between 18 and 25 years old, the sample was 175 participants, through a probabilistic sampling stratified by conglomerates. Results. The age of onset of consumption was $X''=15.8$ years ($SD=2.18$) and the average number of drinks consumed was $X''=4.6$ ($SD=4.27$). The global prevalence 93.1%, lapsic 81.1%, current 56.0% and the instantaneous prevalence 34.9%. 63.3% of alcohol consumers in the last year present sensible consumption, 23.9% dependent and 12.6% harmful consumption. Conclusions. There are no significant differences in the prevalences and types of alcohol consumption by sex ($p>.05$).

Keywords — Alcohol Consumption, Young People, University Students.

I. INTRODUCCIÓN

Las conductas de riesgo en los jóvenes como el consumo de alcohol representan un grave problema de salud y es una de las causas principales de muerte en este grupo de edad a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018). Cada año se producen 3.3 millones de muertes en el mundo debido al consumo nocivo de alcohol, lo que representa un 5.9% de todas las defunciones. El uso excesivo de alcohol es factor causal de más de 200 enfermedades y trastornos. De manera general, el 5.1% de la carga mundial de morbilidad y lesiones, calculado en términos de la esperanza de vida ajustada en función de discapacidad (EVAD) es atribuido al consumo de alcohol y se le atribuye también el 25% de las defunciones en el grupo de edad de 20 a 39 años (OMS, 2018). En México, la prevalencia de consumo de alcohol alguna vez en la vida es del 71%. Esta conducta tiene un inicio a edades tempranas ya que poco más de la mitad (55.2%) de la población que ha consumido alcohol inició antes de los 17 años de edad. En relación al consumo excesivo de alcohol en el último año, tuvo un aumento significativo del 5.6% del año 2011 (28%) al 2016 (33.6%). Así mismo, el 2.2% de la población consumidora desarrolló dependencia al alcohol, de los cuales el 3.9% son hombres y el 0.6% son mujeres (ENCODAT, 2017). Así mismo, Coahuila, es el segundo estado con mayor prevalencia de consumo excesivo de alcohol (14.6%) respecto al porcentaje nacional (8.5%).

Con base a lo anterior, se considera de suma relevancia realizar estudios sobre el consumo de alcohol en los jóvenes universitarios. Esta población, es cada vez más vulnerable a presentar conductas de riesgo tales como el consumo de sustancias como el alcohol, ya que se encuentran en una etapa de exploración, caracterizada por la elección ocupacional, en donde se valoran las preferencias, los intereses y las capacidades personales ya que se inicia la formación profesional, además de las cargas académicas que implicarán un desafío en el joven (Pérez, Ponce, Hernández, & Márquez, 2010; Guitérrez, Montoya, Toro, Briñón, Rosas, & Salazar, 2010).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana [NOM-028-SSA-2-1999], para la prevención, tratamiento y control de las adicciones, el consumo de alcohol es una conducta no saludable, que se evalúa en términos de frecuencia y cantidad de consumo. Una bebida alcohólica, contiene alcohol etílico en una proporción de 2% y hasta 55% volumen. El consumo de alcohol se clasifica en consumo sensato (sin riesgo), dependiente (de riesgo) y dañino (perjudicial) de acuerdo con la cantidad y frecuencia de consumo y de la diferencia de género (De la Fuente & Kershenobich, 1992).

El consumo sensato o sin riesgo para el sexo masculino se define como el consumo de cuatro bebidas estándar no más de tres ocasiones por semana, para las mujeres se ha considerado la ingesta de dos bebidas estándar no más de tres veces por semana. El consumo dependiente o de riesgo para los hombres se considera como el consumo de cinco a nueve bebidas por ocasión, mientras que para las mujeres se considera de tres a cinco bebidas por ocasión, además de dejar de realizar actividades cotidianas a causa del consumo. El consumo dañino o perjudicial es la ingesta de diez o más bebidas para los hombres y de seis o más bebidas para las mujeres, además de que sus familiares o personal de salud le hayan manifestado su preocupación por su forma de beber alcohol. Por lo tanto, el propósito del presente estudio fue determinar el consumo de alcohol en jóvenes universitarios.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del presente estudio fue de tipo cuantitativo descriptivo y transversal (Grove & Gray, 2019). La población estuvo conformada por 536 jóvenes universitarios de ambos sexos que pertenecen a una facultad de una universidad pública del estado de Coahuila. Se realizó un muestreo probabilístico estratificado (semestres), por conglomerados (grupos) proporcional al tamaño del estrato. La muestra se calculó a través del paquete estadístico nQuary Advisor con una tasa de no respuesta del 5%, para una muestra total de 175 participantes.

Se utilizó una Cédula de Datos Personales y Prevalencias del Consumo de Alcohol conformada de dos seccio-

nes: 1) datos sociodemográficos y 2) prevalencias del consumo de alcohol. Así mismo, se utilizó el Cuestionario de Identificación de Trastornos debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT), validado en población mexicana por De la Fuente y Kershenovich (1992), evalúa el tipo de consumo de alcohol en los últimos 12 meses. Está conformada por 10 reactivos, en los cuales del uno al tres se indican la cantidad, frecuencia de consumo, los reactivos del cuatro al seis determinaron el consumo dependiente y del siete a diez determinaron el consumo dañino. Los resultados oscilan de cero a cuarenta puntos, la calificación de uno a tres puntos se consideró como consumo sensato, el resultado de cuatro a siete puntos se considera como consumo dependiente y el reporte de ocho o más puntos se considera consumo dañino.

Para la recolección de los datos, se solicitó la autorización de los directivos de la facultad. Se invitó a participar a los jóvenes seleccionados y se les explicó el procedimiento a realizar, los objetivos del estudio y aquellos que aceptaron participar se proporcionó el consentimiento informado y los instrumentos de medición. El estudio se apegó a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud [SSA], 1987), que establece los lineamientos y principios generales a los que debe aplicarse la investigación científica en seres humanos y fue aprobado previamente por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Para el análisis de la información, se utilizó el programa SPSS™ versión 21. Para el análisis descriptivo de los datos sociodemográficos y las prevalencias de consumo de alcohol se utilizaron frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión. Se aplicó la prueba Alfa de Cronbach para conocer la consistencia interna del instrumento AUDIT el cual fue de .82 y se realizó la Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov- Smirnov (Grove & CIPHER, 2017) para conocer la normalidad de los datos. Ya que los datos no presentaron normalidad, se procedió a utilizar estadística no paramétrica para responder los objetivos de estudio.

III. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 175 estudiantes universitarios, 126 mujeres (72.0%) y 49 hombres (28%). La media de edad fue de $X'' = 19.0$ años (DE= 2.0), la mayoría de los participantes (70.9%) se dedican únicamente a estudiar, la mayoría eran solteros (92.6%), el 69.1% profesa la religión católica, y el 50.3% de los participantes cursaba el segundo semestre de la carrera.

En relación al consumo de alcohol, se observó que la edad de inicio de consumo presentó una media de $X'' = 15.8$ años de edad (DE= 2.18) y el promedio de bebidas consumidas en un día típico fue $X'' = 4.6$ (DE= 4.27) bebidas por ocasión de consumo.

Para responder el primer objetivo, en la tabla 1 se muestran las prevalencias del consumo de alcohol, se observa que la prevalencia global fue de 93.1% (163), la prevalencia lápsica de 81.1% (142), la actual de 56.0% (98) y la prevalencia instantánea fue de 34.9% (61).

Tabla 1. Prevalencias de consumo de alcohol por sexo

Prevalencias	Mujer % (f)	Hombre % (f)	Total % (f)
Global	72.4 (118)	27.6 (45)	93.1 (163)
Lápsica	71.1 (101)	28.9 (41)	81.1 (142)
Actual	69.4 (68)	30.6 (30)	56.0 (98)
Instantánea	63.9 (39)	36.1 (22)	34.9 (61)

Se realizó la prueba de chi-cuadrada para determinar las prevalencias de consumo de alcohol por sexo (tabla 2), donde no se observó diferencia significativa ($p > .05$).

Tabla 2. Chi-cuadrada para prevalencias de consumo de alcohol por sexo

Prevalencias	Mujer		Hombre		X ²	p
	Si	No	Si	No		
Global	72.4 (118)	27.6 (8)	27.6 (45)	72.4 (4)	.182	.670
Lápsica	71.1 (101)	28.9 (25)	28.9 (41)	71.1 (8)	.285	.594
Actual	69.4 (68)	30.6 (58)	30.6 (30)	69.4 (19)	.754	.385
Instantánea	63.9 (39)	36.1 (87)	36.1 (22)	63.9 (27)	3.02	.082

Nota: n= 175, %= porcentaje, X²= chi cuadrada, *p< .05

Para responder al segundo objetivo, de acuerdo al AUDIT, se observó que el 63.3% (90) de los consumidores en el último año presentan un consumo sensato de alcohol, el 23.9% (34) un consumo dependiente y el 12.6% (18) de los estudiantes que consumen alcohol presentaron un consumo dañino (tabla 3).

Tabla 3. Tipos de consumo de alcohol de acuerdo al AUDIT por sexo

Prevalencias	Mujer	Hombre	Total
	% (f)	% (f)	% (f)
Sensato	65.3 (66)	58.5 (24)	63.3 (90)
Dependiente	25.7 (26)	19.5 (8)	23.9 (34)
Dañino	8.9 (9)	21.9 (9)	12.6 (18)

Nota: n= 142, %= porcentaje, (f)= frecuencia

Se realizó la prueba de chi-cuadrada para determinar los tipos de consumo de alcohol de acuerdo al AUDIT por sexo, donde no se observó diferencia significativa ($p > .05$).

Adicionalmente se observó que, existe correlación positiva y significativa entre la cantidad de bebidas consumidas en un día típico y la edad ($r_s = .171$, $p = .013$), lo que indica que a mayor edad mayor cantidad de bebidas consumidas. Así mismo, se identificó relación negativa y significativa entre la edad de inicio de consumo de alcohol y la cantidad de bebidas consumidas ($r_s = -.249$, $p = .001$), lo que indica que a mayor edad de inicio de consumo de alcohol menos cantidad de bebidas consumidas.

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Los datos observados en la presente investigación, muestran una edad de inicio de consumo de alcohol a edades muy tempranas ($X'' = 15.8$), dato similar proporcionado por la ENCODAT (2017), que señala que la edad de inicio de consumo de alcohol es antes de los 17 años de edad. Los participantes toman en promedio 4.6 bebidas alcohólicas por ocasión de consumo, lo que indica un consumo dependiente para los hombres y consumo dañino para la mujeres de acuerdo al AUDIT (De la Fuente & Kershenovich, 1992).

Así mismo, los resultados muestran altas prevalencias de consumo de alcohol en los jóvenes universitarios. Estos datos son similares a lo reportado por distintos autores que señalan que la prevalencia global de consumo de alcohol en esta población oscila entre el 91.5 y el 92.8%, así mismo, la prevalencia lápsica oscila entre 78.8 y 85.1%, la actual entre 60.4% y 65.7% y la prevalencia instantánea del consumo de alcohol oscila de entre 36.5% y 40.1% (Armendáriz, Alonso CM, Alonso CB, López, Rodríguez, & Méndez, 2014; González, Hernández, Rodríguez, Castillo, Salazar, & Camacho, 2019; Navarro, Alonso, Guzmán, Álvarez, & Rodríguez, 2020). Probablemente, este alto consumo puede ser explicado por los factores propios de los estudiantes universitarios, entre los que se encuentran el estrés académico, la presión del grupo de pares, entre otros.

Sin embargo, los resultados del presente estudio no muestran diferencias significativas entre las prevalencias y los tipos de consumo de alcohol por sexo, dato que difiere de otras investigaciones (Navarro, Alonso, Guzmán, Álvarez, & Rodríguez, 2020) donde se observa que el consumo de alcohol es mayor en hombres que en mujeres. Esto puede deberse a que, el consumo de alcohol en las mujeres cada vez es mayor, situación alarmante debido a las diferencias fisiológicas que señalan que las mujeres metabolizan el alcohol de manera más lenta y que muestra repercusiones en su salud física debido a la alta concentración de alcohol en sangre.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos planteados se concluye que la media de edad de inicio de consumo de alcohol fue de 15.8 años y la cantidad de bebidas consumidas en un día típico es de 4.6 bebidas por ocasión de consumo. La prevalencia global fue de 93.1% (hombres 27.6% y mujeres 72.4%), la prevalencia lápsica fue de 81.1% (28.9% de hombres y 71.1% de mujeres), la prevalencia actual de 56.0% (30.6% hombres y 69.4% mujeres) y la prevalencia instantánea fue de 34.9% (36.1% de los hombres y 63.9% de las mujeres). No existe diferencia significativa del consumo de alcohol por sexo.

El 63.3% de los consumidores de alcohol en el último año presentan un consumo sensato de los cuales el 65.3% son mujeres y el 58.5% son hombres. El 23.9% presentan un consumo dependiente (25.7% mujeres y 19.5% hombres), y el 12.6% de los estudiantes que consumen alcohol presentaron un consumo dañino (8.9% de las mujeres y el 21.9% de los hombres). No existe diferencia significativa de los tipos de consumo de alcohol por sexo.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, a la Universidad del Centro de México y a la Universidad Autónoma de Coahuila por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

VII. REFERENCIAS

- Armendáriz, G. N. A., Alonso, C. M. M., Alonso, C. B. A., López, C. M. A., Rodríguez-Puente, L. A., & Méndez, R. M. D. (2014). La familia y el consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Ciencia y Enfermería*, 20(3), 109-118.
- De la Fuente, J. R., & Kershenobich, D. (1992). I. El alcoholismo como problema médico. *Revista de la Facultad de Medicina*, 2(2).
- González, A. P., Hernández, M. E. K., Rodríguez-Puente, L. A., Castillo, V. R., Salazar, M. J., & Camacho, M. J. U. (2019). Percepción de riesgo ante el consumo de alcohol y tabaco en estudiantes de ciencias de la salud de Saltillo. *Enfermería Global*, (56), 398-410.
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramon de la Fuente Muñiz; Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud, (2017a). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte Alcohol.

Navarro, O. E. I. P., Alonso, C. M. M., Guzmán, F. F. R., Álvarez, B. J., & Rodríguez-Puente, L. A. (2020). Uso de facebook y persuasión interpersonal masiva: predictores del consumo de alcohol en jóvenes. *Revista Electrónica de Salud Mental alcohol y Drogas*, 16(1), 1-8.

Organización Mundial de la Salud. (2018). Global status report on alcohol and health 2018. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/274603>

Secretaría de Salud (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Última reforma publicada DOF 02-04-2014.

Secretaría de Salud. (1999). Norma Oficial Mexicana NOM-028-SSA2-1999 para la Prevención, Tratamiento y Control de las Adicciones. México, D.F.

ACTITUD HACIA LA SEXUALIDAD DE LA VEJEZ EN ADULTOS DE EDAD MEDIA DEL NOROESTE DE MÉXICO: RESULTADOS PRELIMINARES

Est. Karina Vianney Rojas Alvarado

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

karinarojasalvarado@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. La sexualidad es una esfera invisible en la atención del adulto mayor, sin embargo, es necesario realizar su valoración para establecer intervenciones que mejoren los problemas relacionadas con la misma. Se tiene como objetivo Describir las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptiv, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ (DE= 5.25). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age, showing an orientation aimed at acceptance. Sexuality is an invisible sphere in the care of the elderly, however, it is necessary to make its assessment to establish interventions that the problems related to it. The objective is to describe the attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a Descriptiv design, the sample consisted of 36 between 45 and 59 years old from Saltillo adults, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ (SD = 5.25). It was found that the greater the negative attitude towards old age, the lower the favorable attitude towards sexuality in the elderly.

Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se presenta a lo largo del ciclo vital, donde se experimentan cambios de orden físico, psicológico y social, de esta manera la vejez hace referencia a partir de los 60 años[1], según el Consejo Nacional de Población, en 2020 los adultos mayores representaron una cifra de 12.3% del total de habitantes de México; sin embargo, este indicador alcanzará un 16.8% en 2050[2].

Este grupo generacional puede estar impactada por los cambios biológicos (cambios de orden natural), social (relaciones interpersonales), psicológico (experiencias y circunstancias enfrentadas durante su vida) y culturales (percepción y creencias). Esta última se relaciona con la aparición de actitudes, el cual se forma en todas etapas de la vida[3]. Así mismo, los adultos en etapa de adultez media que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez muestran una orientación encauzada a la aceptación de esta como proceso natural de la vida, disfrutable y agradable[4].

En cuanto a la actitud hacia la sexualidad, pueden incluir creencias generales sobre las normas de una cultura, decisiones personales sobre la permisividad sexual y la percepción de la adecuación de ciertos comportamientos sexuales. [5]. Las actitudes hacia la vejez y hacia la sexualidad en la vejez pueden tener un impacto en un futuro del adulto joven, debido a que la percepción que se tiene sobre la esfera sexual y los efectos del envejecimiento que sufrirán en algún momento de su vida se pueden ver afectados[6].

Es por ello a lo anteriormente planteado se planteo el objetivo de: Describir la actitud hacia la sexualidad de la vejez en adultos de edad media de Saltillo, Coahuila

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos.

De primera instancia se aplicó la escala de actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor, la cual se evaluó a través de 18 ítems y 3 subescalas: deseos sexuales, hombres ante la sexualidad, mitos hacia la sexualidad y cambios fisiológicos. Los resultados indicaron que a mayor puntuación, mejor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez. La versión cuenta con un alfa de Cronbach de .87 [7].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 36 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=48$ ($DE= 5.25$), de los cuales el 80.6% son mujeres y 19.4% hombres. En su mayoría son casados con un 61.1%, seguido de solteros 19.4%, unión libre 11.1% y divorciados en un 8.3%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Descripción por ítem actitud hacia la sexualidad en vejez

	TD %	DSA %	DA %	TA %
Las prácticas sexuales en la vejez deben limitarse o reducirse con personas que padecen algún tipo de enfermedad	11.1	30.6	33.3	25
Las personas de edad avanzada no tiene deseos sexuales por que pierden su atractivo físico sexual	0	13.9	47.2	38.9
Pienso que el amor y el sexo solo deben ser expresados por personas jóvenes	0	0	33.3	66.7
Los cambios fisiológicos ocurridos en la edad avanzada son un impedimento para llevar a cabo relaciones sexuales	0	27.8	36.1	36.1

Los hombres de edad avanzada son más abiertos al expresar sus sexualidad que las mujeres	19.4	50	25	5.6
Después de la menopausia, se pierde la satisfacción sexual en las mujeres de edad avanzada	2.8	38.9	38.9	19.4
Los adultos de edad avanzada que mantiene una sexualidad activa los califican de promiscuos e indecentes	11.1	16.7	52.8	19.4
Los adultos de edad avanzada después del divorcio o la viudes pierden sus deseos sexuales o su vida sexual	0	11.1	47.2	41.7
Los adultos de edad avanzada se les afecta su vida sexual ya que pierden el interés por la misma	2.8	27.8	52.8	16.7
Las practicas sexuales en la vejez son un riesgo para la salud física de los adultos de edad avanzada	0	16.7	55.6	27.8
La tercer edad se pierde la capacidad de experimentar y disfrutar un orgasmo	2.8	8.3	55.6	33.3
Los cambios psicológicos, emocionales y físicos en la edad avanzad fomentan la perdida de interés por el deseo sexual	11.1	50	30.6	8.3
Los adultos de edad avanzada que expresan abiertamente su sexualidad actúan de forma inapropiada	0	5.6	58.3	36.1
Los cambios que se producen en el proceso de envejecimiento afectan el mantenimiento de una vida sexual satisfactoria y placentera	2.8	52.8	36.1	8.3
Es más común que los hombres de edad avanzada tengan un interés mayor en una vida sexual activa que las mujeres	8.3	47.2	36.1	8.3
La masturbación en personas de edad avanzada es inadecuada e indecente	0	5.6	58.3	36.1
En la edad avanzada se pierde el interés sexual	2.8	22.2	44.4	30.6
Cuando se padece de alguna enfermedad como diabetes, presión alta entre otras, se impde en las personas de la tercera edad mantener una vida sexual plena	5.6	36.1	38.9	19.4

Nota: TD= totalmente desacuerdo, DSA= desacuerdo, DA= de acuerdo, TDA= totalmente de acuerdo

Tabla 2. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. tip.
Actitudes hacia la sexualidad en la vejez	37	70	52.56	7.96
deseos sexuales	10	20	15.19	2.43
hombres ante la sexualidad	5	12	7.42	1.64
mitos ante la sexualidad	14	24	19.28	2.72
Cambios fisiológicos	7	16	10.67	2.33

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar

III. CONCLUSIONES

En este estudio que las actitudes hacia la sexualidad en la vejez estuvieron por arriba de la media, siendo los deseos y mito ante la sexualidad las subescalas más afectadas. Los resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

IV. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de experiencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] M. Guadalupe and Z. Lozano, "Conceptualización del proceso de envejecimiento," *Papeles de población*, vol. 5, no. 19, p. 23-41, 1999.
- [2] INEGI, "Estadísticas a Propósito Del Día Internacional De Las Personas De Edad," *Inst. Nac. Estadística y Geogr.*, vol. 475-19, pp. 1-9, 2019.
- [3] S. Cedrés, "Sexualidad en las diferentes etapas de la vida," febrero, 2013. https://www.caib.es/sites/salut-sexual/es/sexualidad_a_lo_largo_de_la_vida/.
- [4] M. G. Gallegos Cerón, "Conductas de Salud," *Boletín Científico la Esc. Super. Atotonilco Tula*, vol. 3, no. 5, 2016, doi: 10.29057/esat.v3i5.1484.
- [5] C. Llanes, "La sexualidad en el adulto mayor," *Rev. Cubana Enferm.*, vol. 29, no. 3, pp. 223-232, 2013, doi: 10.18682/pd.v13i0.362.
- [6] I. Medina, J. Medina, R. Torres, R. Sosa, G. Chale, and L. Chaparro, "Actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en estudiantes y profesionales de enfermería," *Gerokomos*, vol. 32, no. 1, pp. 17-21, 2021.
- [7] A. B. Beurket-Asensio, A. Rosario-Rodríguez, and Veray-Alicea, "Construcción y validación de la escala de actitudes de los profesionales de la salud hacia la terapia asistida con animales en Puerto Rico," *Rev. Salud y Conduct. Humana*, vol. 5, no. 1, pp. 84-98, 2019.

APOYO SOCIAL PARA LA CONDUCTA ANTICONCEPTIVA HACIA LA PREVENCIÓN DE EMBARAZO NO DESEADO E ITS EN MUJERES

Liliana Morán Díaz

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131. Aguascalientes, Aguascalientes.
al180516@edu.uaa.mx

Adriana Mayela Cárdenas Cortés

Universidad Autónoma de Coahuila

Monte Vesubio, S/N, Fracc. Valle Dorado, C.P. 27298. Torreón, Coahuila.
cardenas-a@uadec.edu.mx

Resumen — El apoyo social que reciben las mujeres, por sus parejas, familia o personal de salud, interfiere en la utilización de métodos anticonceptivos, en la prevención de embarazo no deseado e Infecciones de Transmisión Sexual (ITS). El objetivo es identificar la percepción de apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres en edad reproductiva. Participaron $n: 299$, quienes respondieron la escala de apoyo social ($\alpha: .97$), obteniéndose que 41.5% perciben de peor a regular. El 68.2% fue usuaria de algún método y sólo 36.8% utiliza preservativo en todas sus relaciones sexuales. Concluyéndose que existe probabilidad de riesgo y es necesario empoderarlas hacia la mejora de su salud sexual y reproductiva.

Palabras clave — Apoyo Social, Anticoncepción, Relaciones Interpersonales.

Abstract — The social support that women receive from their partners, family or health personnel interferes in the use of contraceptive methods, in the prevention of unwanted pregnancy and Sexually Transmitted Infections (STI). The objective is to identify the perception of social support for contraceptive behavior for the prevention of unwanted pregnancy and STIs in women of reproductive age. Participants $n: 299$, who answered the social support scale ($\alpha: .97$), obtained that 41.5% perceived from worse to regular. The 68.2% were users of some method and only 36.8% used condoms in all their sexual relations. It was concluded that there is a probability of risk, and it is necessary to empower them to improve their sexual and reproductive health.

Keywords — Social Support, Contraception, Interpersonal Relations.

I. INTRODUCCIÓN

La anticoncepción como conducta para reducir la probabilidad de concebir un hijo (a), ha contribuido para que las mujeres puedan decidir acerca de su salud sexual y reproductiva, con respecto a ello, en México 7 de cada 10 mujeres entre 15 y 49 años han usado alguna vez un método (69.2%), según la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2018, y con relación a los tipos; el condón o preservativo masculino, el Dispositivo Intrauterino (DIU) y el implante subdérmico, fueron los más comunes (89.5%, 87.2% y 86.8%, respectivamente) [1] [2].

En cuanto a las condiciones de su utilización y el conocimiento, la ENADID evidenció que sólo 53.4% era usuaria de alguno, 15.8% lo había sido, y 30.7% nunca los utilizó (29.4% a pesar de conocerlos). Respecto a la motivación para la adopción de anticoncepción, para 2018 el número de hijos (as) ideal entre mujeres en edad fértil fue en promedio 2.4, independientemente del estado civil en que se encontraba; 34.2% casadas, 32.7% soltera, 23.3% en unión libre y 9.8% separada, divorciada o viuda [1].

Y relacionado a ello, de quienes se encontraban casadas o unidas, el 73.1% había utilizado alguno; 48.5% definitivos, 29.3% no hormonales vs 15.6% hormonales, 3.9% tradicionales, y sólo el 2.7% de vasectomía. Con respecto al deseo de procrear, sólo 24.3% lo consideró un motivo para no usarlo durante la primera relación sexual. Lo anterior, refleja que en México, los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres continúan siendo inobservables [1] [3] Lo anterior, a pesar de que las iniciativas y estrategias públicas se encuentran emparejadas con las internacionales, en cumplimiento con el Objetivo del Desarrollo Sostenible número 5; “Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas” [4].

Karp, et al, (2020), refieren que la motivación interna de las mujeres, incluido el valor social y el deseo de la maternidad, interfieren en el uso de métodos anticonceptivos por ello es necesario empoderar a las mujeres hacia la promoción de su salud sexual y reproductiva [5]. Kibira, et al, (2020) señalan que el equilibrio entre la participación de la pareja y las iniciativas basadas en los derechos humanos, favorecen la autonomía en la toma de decisiones en cuanto al sexo, la procreación y la anticoncepción, señalándose que el uso encubierto de métodos simboliza cierto nivel de iniciativa [6].

Algunas investigaciones relacionan la edad, el tipo de métodos y el deseo de embarazo con el apoyo social para la conducta anticonceptiva, Olsen, Giacomo, Kalckmann, Porto, & Loureiro, (2018) refieren que de una muestra de mujeres entre 15 y 19 años, 60% utilizó la píldora de emergencia al menos una vez en su vida, encontrándose que el motivo fue no contar con preservativo y en relación a aquellas, con actividad sexual en días anteriores, en mejores condiciones sociales, con creencias religiosas católicas, con antecedentes de asistencia médica en el año anterior, habían utilizado anticonceptivos (81%), y fueron el condón y la píldora, los más comunes (28.2% y 23%) e informaron que accedieron en farmacias minoristas (75.2%) vs el sistema de salud. Además, se encontró que 61% tenía por lo menos un niño (a) nacido, producto de un embarazo no deseado [7].

Moseson, Dehlendorf, Gerdt, Vittinghoff, Hiatt y Barber (2018) señalan que el apoyo social bajo podría contribuir a la alta incidencia de embarazos no deseados en mujeres jóvenes, así como al uso de anticonceptivos, demostrado por 51 mujeres que informaron que nunca o casi nunca tuvieron a alguien a quien acudir (5%), señalándose que la mitad de ellas tienen 50% de probabilidad de utilizar métodos anticonceptivos en comparación con las de mayor apoyo. Además, de que quienes estaban en periodo de gestación, el 46% clasificó su embarazo como no deseado y de ellas 13.3% se produjeron con poco apoyo social y por último, la mayoría dependía de métodos hormonales en lugar de los específicos para el coito [8].

Por lo anterior, se propone identificar la percepción de apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres en edad reproductiva.

II. MARCO TEÓRICO

La práctica anticonceptiva se refiere a la prevalencia del uso y tipos de métodos utilizados desde el inicio de las relaciones sexuales y hasta la última, así como al uso de la anticoncepción de emergencia de al menos de una vez, a las fuentes de contracepción y las demandas insatisfechas de los mismos, y respecto a estas últimas se señala la negación en el deseo de procrear y a utilizar algún método por incapacidad para obtenerlo y encontrarlo [7]. El soporte o apoyo social para la conducta anticonceptiva puede definirse como las redes sociales que incluyen normas y un conjunto de estándares que son representativas para las mujeres en la adopción o rechazo de la práctica anticonceptiva, refiriéndose a las principales como la pareja, familia y el personal de salud. Por tanto, el apoyo social que las mujeres reciben de ellos resulta un importante predictor de la conducta anticonceptiva, la aprobación o desaprobación de alguna de ellos, influirá negativamente su utilización [9].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de estudio fue no experimental, transversal y descriptivo. Participaron mujeres en edad reproductiva, seleccionadas de forma no probabilística por criterio (α : .05), incluyéndose a aquellas que habían iniciado vida sexual, con mayoría de edad y hasta 40 años, con o sin pareja al momento de la aplicación de la encuesta, que aceptarán participar en el estudio voluntariamente [10]. La muestra fueron n: 299 mujeres a quienes se les autoadministró previo consentimiento la escala de apoyo social (α : .973), que contiene 65 ítems en escala ordinal, con una puntuación de 1 a 5, que va desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo.

Se distribuye en 3 subescalas; soporte familiar (22 ítems) (α : .957), de pareja (19 ítems) (α : .959) y de personal de salud (24 ítems) (α : .961), puede interpretarse a nivel global o específico, sumándose y determinándose que a mayor puntuación, mayor percepción de apoyo social, recodificándose en categorías: Peor, regular y mejor percepción [9]. La recolección de datos se realizó mediante la plataforma online de acceso libre QuestionPro Latinoamérica, y se compartió a través de las redes sociales; Facebook, Instagram, WhatsApp y correo electrónico, por un tiempo de 7 días. Se utilizó para el análisis el programa SPSS v 26, obteniéndose estadística descriptiva.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total, 68.2% reportó ser usuaria de anticonceptivos, de ellas 31.5% utilizaban hormonales, 31.4% condón y 13% DIU. El 63.2% refirió no utilizar preservativo en todas sus relaciones sexuales y de ellas 28.5% se encontraban solteras. Respecto al apoyo familiar, fue percibido como mejor (60.8%), sin embargo destaca que de las mujeres solteras y en edades de 21 a 30 años, 25.1% lo calificaron de peor a regular (Tabla 1).

Tabla 1. Apoyo familiar, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo familiar	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
		f	f	f	f	f	f	f	%
Peor	18-20	1						1	.3
	21-30	26			1	2		29	9.7
	31-40	3						3	1
Regular	18-20	8				2		10	3.3
	21-30	49	6			12	1	68	22.7
	31-40	10	9		2	4		25	8.4
Mejor	18-20	6						6	2
	21-30	51	31	1		15		98	32.8
	31-40	13	32		8	6		59	19.7
Total		167	78	1	11	41	1	299	100

Fue superior por parte de la pareja (85.9%), (Tabla 2).

Tabla 2. Apoyo por la pareja, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo por la pareja	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	3	f	f	f	f	f	4	1.3
	18-20	4				1		5	1.7
	21-30	21				1		22	7.4
Regular	31-40	4	4		3			11	3.7
	18-20	11				1		12	4
	21-30	102	37	1	1	27	1	169	56.5
Mejor	31-40	22	37		7	10		76	25.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

Respecto, al del personal de salud, 87.1% señaló mejor, (Tabla 3).

Tabla 3. Apoyo por personal de salud, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo por personal de salud	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	2	f	f	f	f	f	3	1
	18-20	2				1		3	1
	21-30	13	4			1		18	6
Regular	31-40	5	4		1	4		14	4.7
	18-20	13				1		14	4.7
	21-30	111	33	1	1	27	1	174	58.2
Mejor	31-40	21	37		9	6		73	24.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

De manera general, 41.5% perciben de peor a regular apoyo social por parte de sus parejas, familia y personal de salud (Tabla 4).

Tabla 4. Apoyo social, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo social	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	2	f	f	f	f	f	2	.7
	18-20	8				1		9	3
	21-30	62	6		1	14	1	84	28.1
Regular	31-40	13	9		3	4		29	9.7
	18-20	7				1		8	2.7
	21-30	62	31	1		15		109	36.4
Mejor	31-40	13	32		7	6		58	19.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

Finalmente, estos resultados coinciden con los reportados en la literatura, en donde se explica que la mayor parte de las mujeres utiliza métodos tradicionales, y que en estado civil de soltería es menos probable que se utilice algún anticonceptivo, así como con menor apoyo social percibido.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se percibe menor apoyo social por parte de las mujeres de 21 a 30 años con estado civil solteras, por lo que es en este grupo, en quienes se deben fortalecer acciones para el empoderamiento sexual y reproductivo. Además, por el tipo de anticoncepción puede afirmarse que, prevalecen indicadores de violencia reproductiva, por lo que es importante indagar en diversos factores como la actitud y percepción de esta conducta en hombres. El estudio permitió demostrar que aún prevalece déficit de utilización de preservativo como método de prevención de infecciones, por lo que coexiste riesgo sexual.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la DCE. Lucía Caudillo Ortega, autora del instrumento de medición por su apoyo en la obtención de este.

VII. REFERENCIAS

- [1] INEGI, «Instituto Nacional de Estadística y Geografía,» 2018. [En línea]. Available: https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/#Datos_abiertos.
- [2] INEGI, «Instituto Nacional de Estadística y Geografía en Mexico,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.inegi.org.mx/temas/natalidad/>.
- [3] DOF, «Secretaría de Gobernación,» 2014. [En línea]. Available: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5348863&fecha=17/06/2014.
- [4] ONU, «Naciones Unidad, Mujeres,» [En línea]. Available: <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-5-gender-equality>.
- [5] C. Karp, S. Wood, H. Galadanci, S. Sebina, F. Makumbi, E. Omoluabi, S. Shiferaw, A. Seme, A. Tsui y C. Moreau, «‘Soy la llave maestra que abre y bloquea’: Presentación y aplicación de un marco conceptual para el empoderamiento de las mujeres y las niñas en salud reproductiva,» *Ciencias Sociales y Medicina*, vol. 258, n° 113086, 2020.
- [6] S. Kibira, K. C, S. Wood, S. Desta, H. Galadanci, F. Makumbi, E. Omaluabi, S. Shiferaw, A. Seme, A. Tsui y C. Moreau, «Uso encubierto de la anticoncepción en tres países del África subsahariana: Una exploración cualitativa de motivaciones y desafíos.,» *Salud pública de BMC*, vol. 20, n° 1, 2020.
- [7] J. Olsen, T. Giacomo, S. Kalckmann, M. Porto y M. Loureiro, «Prácticas anticonceptivas en mujeres jóvenes: encuesta domiciliaria en el municipio de São Paulo, Brasil,» *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 34, n° 2, 2018.
- [8] H. Moseson, C. Dehlendorf, C. Gerds, E. Vittinghoff, R. Hiatt y J. Barber, «Nadie a quien recurrir: El bajo apoyo social y la incidencia de embarazo no deseado en los Estados Unidos,» *HHS Public Access*, vol. 98, n° 4, pp. 275-280, 2018.
- [9] L. Caudillo, «Adaptación y validación de una escala de apoyo social para la la conducta anticonceptiva,» de *Validación de Instrumentos para la Investigación de Sexualidad en Grupos Vulnerables*, Primera ed., L. Castillo, Ed., New York, Nova Science Publishers, Inc, 2020, pp. 163-178.
- [10] DOF, «Reglamentos y Leyes,» 2014. [En línea].
- [11] Instituto Nacional del Cáncer, «NIH: Instituto Nacional del Cáncer,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/apoyo-social>.

INMUNO-NUTRICIÓN: EL PAPEL DE LOS FITOQUÍMICOS EN EL CÁNCER DE COLON

Mariana Abraham Galicia
Universidad Autónoma de Coahuila
Facultad de Medicina
Calle Francisco Murguía 205
C.P. 27000, Torreón, Coahuila.
marianagit@hotmail.com

Gloria Yareli Gutiérrez Silerio
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Calle Clavel 200
C.P. 76176, Querétaro, Qro.
gloriagutierrezsilerio93@gmail.com

Resumen — El presente trabajo trata de abordar los temas desarrollados durante el Verano de la Ciencia de la Región Centro, con el objetivo de aprender el papel de los fitoquímicos en patologías crónico-degenerativas y específicamente en cáncer de colon, así como los principios fundamentales de las técnicas necesarias para estudiar el efecto inmunomodulador de los fitoquímicos como: la cuantificación de fitoquímicos, determinación de capacidad antioxidante, análisis de citometría de flujo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Sin dejar de lado la parte de divulgación científica donde se revisaron puntos como estructura de un artículo científico, fuentes de información científica y herramientas para referenciar, lo cual nos ayudará a realizar el presente reporte.

Palabras clave — Inmunonutrición, fitoquímicos y cáncer de colon

Abstract — The present paper tries to approach the issues developed during the Summer of Science in the Central Region, with the aim of learning the role of phytochemicals in chronic-degenerative pathologies and specifically in colon cancer, as well as the fundamental principles of the techniques necessary to study the immunomodulatory effect of phytochemicals such as: quantification of phytochemicals, determination of antioxidant capacity, flow cytometric analysis and polymerase chain reaction (PCR). Without leaving aside the part of scientific dissemination where were reviewed points such the structure of a scientific article, sources of scientific information and tools for reference, which will help us to carry out this report.

Keywords — Immunonutrition, phytochemicals and colon cancer.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es definir la importancia de los fitoquímicos en relación a enfermedades crónico-degenerativas, como cáncer, específicamente cáncer de colon a través de la recolección de información proveniente de múltiples fuentes bibliográficas.

Antiguamente se tenía la idea de que los fitoquímicos eran simples nutrientes, lo cual en fechas recientes se ha refutado y definido como metabolitos secundarios sintetizados por plantas que proporcionan beneficios para la salud, gracias a sus propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas, entre otras. (Gasaly & Riveros, 2020)

Diversos estudios recientes han mostrado que los fitoquímicos, a pesar de ser consumidos en menor cantidad que la fibra dietética, también impactan a la microbiota intestinal, generando metabolitos con actividades biológicas que determinan algunos de los efectos saludables de las dietas ricas en frutas y verduras. (O'Keefe, 2016)

En el presente trabajo se describe el proceso de investigación por el cual se intentó conocer más a fondo las propiedades anticancerígenas e antiinflamatorias de los fitoquímicos y como estos mejorarían el desarrollo de tejido canceroso.

II. MARCO TEÓRICO

Fitoquímicos

Los fitoquímicos corresponden a metabolitos secundarios sintetizados por las plantas, que incluyen terpenos, ácidos fenólicos y tiólicos, lignanos y flavanoides, siendo estos últimos los más relevantes en términos cuali-cuantitativos. 1

El término ‘fitoquímico’ constituye la evolución más reciente del término “alimentos funcionales”.

Otros términos empleados para los alimentos funcionales son:

- Farmacoalimentos
- Fitoalimentos, fitonutrientes
- Alimentos terapéuticos
- Alimentos genómicos
- Prebióticos/Probióticos

Cuentan con propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias, antibacterianas, anti-hipertensivas, anti-tumorales, reguladoras de la función mitocondrial, neutralizante de LPS, anti-parasitarias, etc. 1

Estudios epidemiológicos in vivo, in vitro y clínicos indican que una dieta a base de vegetales puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas, especialmente del cáncer. Se demuestra que el riesgo de cáncer en personas que consumen dietas altas en frutas y vegetales, es el 50 % del riesgo que se observa en personas que consumen poco de estos alimentos (Nancy Chasquibol S., Laura Lengua C., Inés Delmás, Dolores Rivera C. & Bazán, Rosa Aguirre M., 2003)

Ullah y col. (2019) comprobaron el potencial farmacológico de fitoquímicos como el esteviol y el isosteviol y sus derivados como citotóxicos, antivirales, antibacterianos, antihipertensivos, antiinflamatorios y antihiper-glucémicos entre otros. (Sülsen, 2021)

Recientemente, investigadores han identificado la capacidad de estos compuestos naturales para desencadenar la muerte celular inmunogénica y la activación posterior del sistema inmune adaptativo. (And & 16112, 2020)

Cáncer

El cáncer es una de las principales patologías que afectan a la población a nivel mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 2008 se diagnosticaron 12,7 millones de nuevos casos y 7,6 millones de personas murieron de cáncer, lo que representa un 13% de todas las defunciones a nivel mundial. Actualmente, el cáncer es considerado como un desorden de células que se dividen anormalmente, lo que conduce a la formación de agregados que crecen dañando tejidos vecinos, se nutren del organismo y alteran su fisiología. Estas células tienen la capacidad de migrar e invadir tejidos lejanos originando metástasis.

Normalmente, las células del sistema inmune son capaces de eliminar a estas células tumorales, en un proceso denominado INMUNOVIGILANCIA TUMORAL. Sin embargo, algunos de estos clones pueden adquirir nuevas capacidades que les permiten evadir estos mecanismos de control. (DRA. CATHERINE SÁNCHEZ, 2013)

Cáncer de colon

Prevalencia del cáncer de colon (Globocan)

Fig. 1 Número estimado de nuevos casos en 2020, en todo el mundo, ambos sexos, todas las edades.

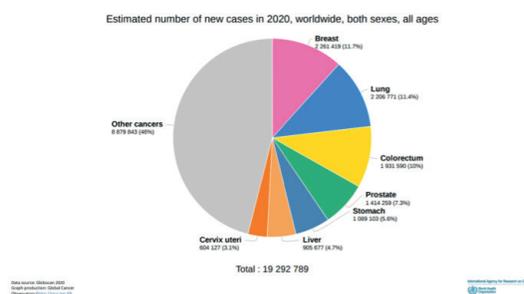


Fig. 2 Número estimado de nuevos casos en 2020, en Latinoamérica, ambos sexos, todas las edades.

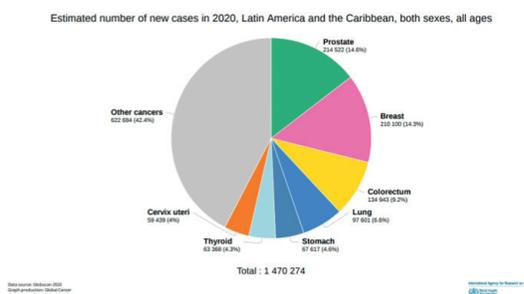
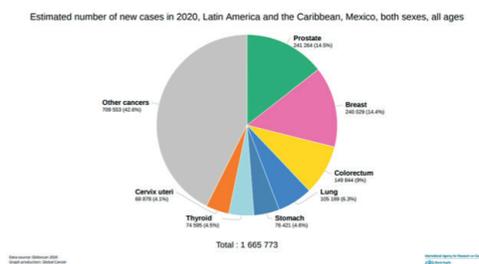


Fig. 3 Número estimado de nuevos casos en 2020, en México, ambos sexos, todas las edades.



El cáncer de colon comienza cuando ciertas células epiteliales adquieren una serie de mutaciones genéticas o epigenéticas en 3 tipos de linajes genéticos; genes supresores tumorales, oncogenes y genes reparadores del ADN. (Zarate., n.d.)

La mutación más temprana se da en el gen de la poliposis coli adenomatosa (PCA), que es un gen supresor que se une a la betacatenina y produce su destrucción en sujetos sanos. En pacientes con indicios de cáncer colorrectal el gen PCA muta y no destruye a la betacatenina, generado su unión con el ADN y activando la transcripción de genes responsables de la formación de adenomas (María T. Galiano de Sánchez, 2005)

El resultado global de esta mutación es la inhibición de la apoptosis y proliferación celular, en consecuencia, se crea una célula con ventaja de crecimiento selectivo sobre las otras células. 80% de los adenomas comienzan con mutaciones en el gen PCA como primer paso en la patogénesis del cáncer de colon (Ref.).(Zarate., n.d.)

Una vez perdida la función del gen PCA, subsecuentemente pueden mutar otros genes como K-ras (Oncogén que genera señal de crecimiento constante), p53 (Supresor tumoral, mutado en el 50% de los cánceres humanos) y DCC.

Se ha descubierto que los fitoquímicos pueden modular células clave en las vías de señalización dirigidas a diferentes etapas del cáncer colorrectal (iniciación a progresión) (Sadia Afrina et al., 2020)

Sin embargo no todos comparten las mismas mutaciones, por lo que la terapia molecular ha sido difícil de implementar. Actualmente los tratamientos clásicos como la cirugía se implementa en estadios primarios. Sin embargo el 25% de diagnósticos son metastásicos, por lo que se prefieren los neoadyuvantes y terapias citotóxicas, sin dejar de lado los efectos secundarios deletéreos y el hecho de que suele haber resistencia farmacológica y posterior recurrencia (Rawla, 2019).(María T. Galiano de Sánchez, 2005)

Por lo anterior actualmente se busca el desarrollo de nuevas terapias tanto preventivas como de tratamiento que intervengan en la progresión del cáncer de colon, como los fitofármacos (fármacos que contiene fitoquímicos) que han demostrado actualmente causar la citotoxicidad tumoral, sin causar efectos secundarios tan adversos como los quimioterapéuticos.(María T. Galiano de Sánchez, 2005)

Para lograr la implementación de los fitoquímicos como posibles fármacos para el tratamiento de cáncer de colon es preciso pasar por varios procesos de investigación los cuales incluyen un proceso preclínico, clínico, registro y autorización de las autoridades y finalmente lanzamiento y monitorización de seguridad.(Sadia Afrina et al., 2020)

En el desarrollo de la fase preclínica existen diferentes metodologías para abordar el papel de los fitoquímicos en cáncer de colon como, por ejemplo:

Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC): Técnica utilizada para la separación de componentes de una mezcla. Consiste en una fase estacionaria no polar (en columna) y una fase móvil que actúa como portador de la muestra (líquido). Se emplean partículas de fase estacionaria muy pequeñas y una presión de entrada relativamente alta. Fundamento: utilización de disolventes orgánicos para análisis de contaminantes o sustancias orgánicas medioambientales,

Prueba de Reacción de Cadena de Polimerasa (PCR): El objetivo de esta prueba es amplificar un blanco o target de una muestra de ADN y a la vez generan millones de amplicones del target original. Fundamento: Se basa en la replicación celular en la que actúan varias proteínas para sintetizar 2 hebras nuevas de ADN a partir de otra que funciona como molde. Cada proteína tiene una función propia. Lo cual nos ayudaría a determinar cuáles genes se están modificando al usar el extracto en diferentes tipos de células cancerosas.

Ensayo MTT: Se basa en la reducción metabólica del Bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT) por la enzima mitocondrial succinato-deshidrogenasa en un compuesto de color azul (formazan), esto permite determinar la funcionalidad de las mitocondrias de las células estudiadas. Fundamento: Conocer el grado de actividad o de muerte celular, mediante la funcionalidad de las mitocondrias al realizar la reducción del MTT por su enzima succinato-deshidrogenasa, la cantidad de células vivas es proporcional a la cantidad de formazan producido. Este ensayo es típico para determinar la capacidad citotóxica de diferentes tipos de fár-

macos en células cancerosas, lo cual nos ayudaría a evaluar si los fitoquímicos presentes en un extracto estarían induciendo citotoxicidad.

Citometría de flujo: Técnica usada en el campo de la investigación biomédica y en la práctica del diagnóstico clínico. Con mucha frecuencia se utiliza en inmunología y en el análisis de células sanguíneas. Fundamento: Estudiar las características físicas e individuales de cada célula dentro de una población que puede ser heterogénea. Estas células las detecta en líquidos de suspensión, donde son arrastradas por el flujo de este líquido, esto las hace desfilarse una por una y ser iluminadas por una fuente de luz. Todo esto se realiza mediante un citómetro de flujo. Dicha técnica nos ayudaría a la determinación de marcadores en la superficie celular que pudieran estar siendo modificados por los fitoquímicos al añadirlos a las células tumorales.

Evaluación de antioxidantes (DPPH y FRAP): Los antioxidantes son moléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de moléculas biológicas como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Dichas técnicas son frecuentemente usadas para la determinación de la capacidad antioxidante de diferentes extractos, propiedad relacionada directamente a los fitoquímicos presentes en ellos.

El método FRAP se fundamenta en la reducción del hierro férrico (Fe^{+3}) presente en el reactivo de FRAP hasta la forma ferrosa (Fe^{+2}) por presencia de antioxidantes. Se genera una coloración azul, de intensa proporcionalidad a la capacidad reductora de la muestra (se genera un complejo ferroso-TPTZ) que puede cuantificarse por colorimetría (593nm) en base a un patrón de sulfato ferroso.

El método DPPH se basa en la medida de la absorbancia del radical DPPH• 100 μ M (3,9 mL) disuelto en metanol. Este radical libre es susceptible de reaccionar con compuestos antioxidantes a través de un proceso caracterizado por la cesión de un átomo de hidrógeno proporcionado por el agente antioxidante.

III. METODOLOGÍA

Búsqueda bibliográfica: Se realizó una amplia búsqueda bibliográfica en el motor de búsqueda Pubmed utilizando una mezcla de palabras claves como: “phytochemicals”, “colorectal cáncer”, “neoplasms”, “chronic degenerative diseases”, “nutrition”, “intestinal biota”. Llegando a la recolección de 11 artículos que iban desde lo más simple, como ¿Qué son los fitoquímicos? Hasta artículos más complejos donde se abordaba la relación entre los fitoquímicos y el cáncer de colon.

Una vez recaba la información se acudió a la búsqueda de software para referenciar, considerándose “Mendeley Desktop” como la mejor opción.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la búsqueda bibliográfica fueron 15 de artículos al utilizar las palabras clave. De los cuales se seleccionaron 11 para redactar el presente trabajo el cuál aborda el papel de los fitoquímicos en diferentes patologías, específicamente en cáncer de colon.

Papel de los fitoquímicos en el cáncer de colon

La comida es una mezcla compleja de miles de bioactivos, muchos de los cuales son modificados por preservación, métodos de cocción, digestión, metabolismo por huésped y la microbiota intestinal luminal.

La fermentación de la fibra libera ácidos grasos de cadena corta (AGCC), principalmente butirato, propionato y acetato, que son esenciales para la salud de la mucosa colónica. Estudios aseguran que los efectos antineoplásicos de los fitoquímicos son aditivos a los de los AGCC.

Una evidencia sólida apoyó la idea de que la supresión del cáncer colorrectal es inducida no solo por una dieta con alto contenido en fibra, sino también en polifenoles, fitoquímicos abundante en frutas y verduras(Ref).

Utilizando modelos *in vitro* e *in vivo*, se han estudiado fitoquímicos dietéticos implicados en una amplia gama de actividades anticancerígenas: antiproliferación, bloqueo del ciclo celular, alteración de la reparación del ADN, inducción de apoptosis, antiinflamación, activación de genes supresores de tumores y supresión de oncogenes, regulación de los niveles de factores hormonales y de crecimiento e inhibición de la invasión, angiogénesis y metástasis (Ref).

Se sugiere que estas acciones están mediadas por la modificación de la síntesis de eicosanoides, regulación a la baja de la inflamación cascada (COX - 2, NF - B, AP - 1, TNF, IL - 6 y VEGF), regulación de la síntesis de ADN e inducción de la luz enzimas desintoxicantes (-glucuronidasa, -glucosidasa, -galactosidasa, mucinasa y nitrorreductasa).

Alrededor del 70% al 90% de los casos de cáncer colorrectal están correlacionados con factores dietéticos, y la optimización de la dieta puede evitar la mayoría de los casos.

Como resultado de las sesiones en el Verano de la Ciencia de la Región Centro a distancia debido a la pandemia por Covid-19, se abarcó el tema de las diferentes partes de un artículo científico las cuales consisten en: Resumen: La síntesis de lo que aparecerá en el artículo, Introducción: Donde especificamos 3 aspectos; contexto, problema y objetivos, Marco Teórico: Aquí identificamos las fuentes primarias y secundarias sobre las cuales se sustenta nuestra investigación y el diseño del estudio, Metodología: Es nuestra herramienta para la resolución de los problemas planteados a lo largo de la investigación. Resultados: Nos ayuda a comprobar el funcionamiento correcto del sistema de búsqueda empleado, así como a redactar de forma concreta los resultados sean positivos o negativos, Conclusiones: Nos explica a lo que llegó el desarrollo del proyecto, no perdiendo de vista los objetivos planteados desde el principio y los resultados obtenidos., lo cual nos ayudó para la redacción y obtención del presente reporte.

V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se reportaron los temas sobre fitoquímicos en patologías crónico-degenerativas y específicamente en cáncer de colon, así como los principios fundamentales de las técnicas necesarias para estudiar el efecto inmunomodulador de los fitoquímicos, con un enfoque científico de abordar la información para reportarla en el presente trabajo.

VI. RECONOCIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Gloria Yareli Gutiérrez Silerio por su tiempo y disposición para poder llevar a cabo la enseñanza durante el verano de la ciencia de la región centro y su apoyo para realizar el reporte final.

REFERENCIAS

- [1] Gasaly, Naschla; Riveros, Karla Martín Gotteland, Phytochemicals: a new class of prebiotics (Gasaly & Riveros, 2020)
- [2] O Keefe, Stephen J. D. Diet, microorganisms and their metabolites and colon cancer.
- [3] Nancy Chasquibol S. Laura Lengua C. Inés Delmás, Dora Bazán, Rosa Aguirre M, Martha Bravo A. Alimentos funcionales o fitoquímicos, clasificación e importancia.
- [4] Sulsen, Valeria P. Sesquiterpene Lactones and Diterpenes: Promising Therapeutic Potential of medicinal Plants and Phytochemicals.
- [5] European Cooperation in Science; 16112, Technology (COST) Action. Natural products target the hallmarks of chronic diseases.
- [6] Dra. Catherine Sánchez. Knowing and understanding the cancer cell: Physiopathology of cancer. Zarate., Alejandro J. Cáncer de colon.

- [7] María T. Galiano de Sánchez, MD. Cáncer colorectal (CCR).
- [8] Sadia Afrina, 1; Francesca Giampierib, a, 1; Gasparinic, Massimiliano; Forbes Hernández, Tamara Y.; Cianciosa, Danila; Reboredo-Rodriguez, Patricia; Zhanga, Jiaojiao; Mannaa, Piera Pia; Dagliad, Maria; Atanas Georgiev Atanasove, F; Maurizio Battino. Dietary phytochemicals in the colorectal cancer prevention and treatment: A focus on the molecular mechanisms involved.
- [9] C. Para, J. Pelzl, *Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners*, Ed. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 2010.
- [10] K. Kaya, C (Editor) *Cryptographic Engineering*, Ed. Springer Science+Business Media, LLC, 2009.
- [11] R. Zahmoul, R. Ejbali, M. Zaied, "Image encryption based on new Beta chaotic maps", *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 96, pp. 39-49. 2017.
- [12] J. A. Aboytes-González, J. S. Murguía, M. Mejía-Carlos, et al., "Design of a strong S-box based on a matrix approach", *Nonlinear Dynamics*, Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11071-018-4471-z> [consultado en 2018].
- [13] M. T. Ramírez-Torres, J. S. Murguía, M. Mejía Carlos, "Image encryption with an improved cryptosystem based on a matrix approach" *Int. J. Mod. Phys. C*, No. 10, Vol. 25, [1450054], 2014.

GESTIÓN DE INDICADORES KPI S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

Estrada Palomares Areli Yamile
 Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
 Guardarrayas, Purísima del
 Rincón, Gto., C.P. 36413
Lms17110476@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
 Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
 Guardarrayas, Purísima del Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana_fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En busca del cumplimiento de los lineamientos establecidos por la ley para el bienestar organizacional y laboral en la actualidad, las empresas buscan la manera de comprender y aplicar los procesos de una mejor manera, haciendo uso de herramientas como manuales en su mayoría de procesos que permitan el buen desarrollo de las actividades llevadas a cabo en la empresa.

Estas empresas que asumen las responsabilidades de garantizar la salud física y mental de sus trabajadores como parte integral en el desarrollo de sus actividades laborales, con la función de prevenir las enfermedades musculares fracturas o lesiones así como eliminar los riesgos en los centros de trabajo. “El riesgo es la posibilidad de que un evento ocurra y afecte adversamente el cumplimiento de los objetivos, en los procesos, en el personal y en los sistemas internos generando perdidas”. (Estupiñán, 2015, p. 25). En ese sentido, la aplicación la NOM 036 en los centros de trabajo podría ayudar a reducir esta clase de riesgos, enfermedades y trastornos musculo-esqueléticos, los cuales representan los padecimientos más comunes en los colaboradores.

Debido a la importancia de lo antes expuesto, el desarrollo de la presente investigación, procura el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgoergonómico bajo la NOM-036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de la creación de un manual siendo esta una herramienta esencial para la interpretación fácil y didáctica de la Norma 036-SPTS-1-2018 en cuanto al manejo manual de cargas mayor o igual a 3 Kgs, su transporte y levantamiento en el desarrollo de los trabajadores ocupacionalmente expuesta en los puestos de trabajo. Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a la norma, técnicas de referencia que buscan proteger la integridad del trabajador y lo que lleva a las organizaciones a decidir cómo se deben aplicar estratégicamente las acciones necesarias de gestión de riesgos a toda la organización y operativamente en sus diferentes áreas y niveles de negocios (Anttila & Jussila, 2017).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
5. Manual: Es una herramienta de gestión administrativa, en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia González (2019) los manuales de procedimientos “Constituyen un documento técnico que incluye información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí, que se constituye

en una unidad para la realización de una función, actividad o tarea específica en una organización”. Domínguez, a. p. f. (2018).

6. Transportar cargas: Aquellas actividades o tareas que consisten en mover una carga horizontalmente mientras se sostienen únicamente mediante la fuerza humana (de forma manual).

7. Modo seguro; manera segura: La realización de actividades cumpliendo con los procedimientos y medidas de seguridad determinadas por las normas oficiales mexicanas y las dispuestas por el patrón.

8. Personal ocupacionalmente expuesto: Aquellos trabajadores que en el ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a factores de riesgo ergonómico, derivados de la ejecución de las actividades que involucren manejo manual de cargas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas que permitieron trabajar de manera adecuada acorde a la norma estas etapas son las siguientes cuatro etapas:

Etapa 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta (siendo una parte importante dado que brinda la oportunidad de conocer el desarrollo de las tareas realizadas por el ocupante de cada puesto). Etapa 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018. Etapa 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1- STPS-2018. Etapa 4.-. Etapa en la que se desarrolló un manual que contiene los parámetros, indicadores, niveles de riesgo, y acciones para facilitar la comprensión de dicha norma, con la finalidad de cómo debe aplicarse y dar cumplimiento a la NOM-036. Comprendiendo en su contenido imágenes y siendo didáctico para quienes decidan aplicar NOM-036-STPS-2018. El desarrollo del presente estudio, nos permitió establecer una guía para cada KPI´s diseñado con instrucciones específicas donde defina la estructura funcional, formal y real de lo que se quiera comunicar dentro del manual desarrollado.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

CHECK LIST 2.- ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE DE CARGAS

A) Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte: El peso y la frecuencia de la operación de transporte.

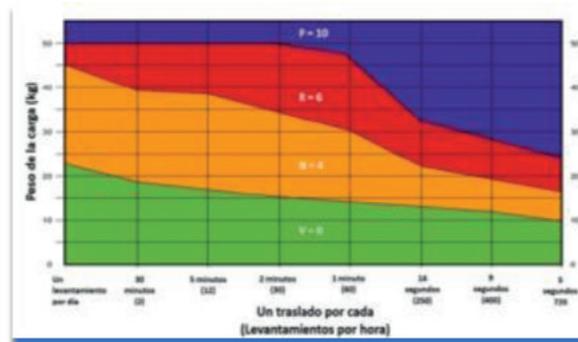


Fig.1 Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico

B) Superficie de trabajo: Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento Nivel: Verde Valor:0	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular Nivel: Naranja Valor:1	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado Nivel: Rojo Valor:2
---	---	--

Fig.2 Superficie de trabajo en base a la NOM 036-1-STPS- 2018, Factores de riesgo ergonómico

C) Distancia de transporte: Este factor indicará cuando la distancia total transportada por el Trabajador presente niveles altos o bajos de riesgo para él.

2 a 4 m Nivel: Verde Valor:0	Más de 4 m y menos de 10 m Nivel: Naranja Valor:1	Más de 10 m Nivel: Rojo Valor:3
------------------------------------	---	---------------------------------------

Fig.3 Distancia de transporte en base a la NOM 036-1-STPS- 2018, Factores de riesgo ergonómico

IV. RESULTADOS

Resultado: Manual De Procedimientos Para Implementación De La Nom-036-1-Stps-2018



Fig. 4 Manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia

Es una herramienta que apoya a la interpretación fundamental en orientar y hacer cumplir los procesos que rige dicha norma NOM-036-1-STPS-2018 Factores de riesgo ergonómico en el trabajo, con la finalidad de identificar alguna situación de riesgo que suelen presentarse en los centros de trabajo a la hora de realizar dichas actividades que involucren el manejo manual de cargas, Buscando garantizar el bienestar de la salud de los trabajadores. Algunos apartados principales del manual son; Las definiciones, las obligaciones del patrón y del trabajador. Fig.6 Gráficos ejemplo presentados dentro del manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente. Elaboración propia

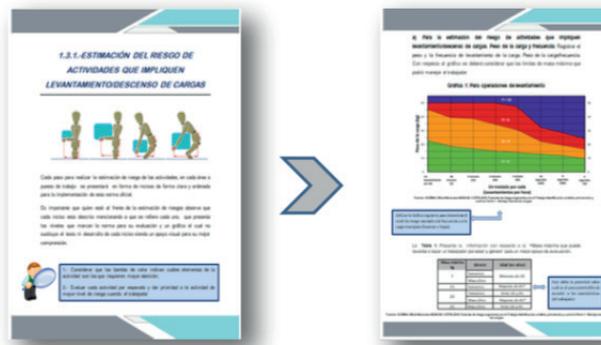


Fig.5 Secciones que comprenden el manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018

Fuente. Elaboración propia

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de un manual ha permitido conocer la Nom-036-factores de riesgo ergonómica en los centros de trabajo, desarrollando de manera muy específica cada punto de la norma, de tal manera que los lectores puedan aplicar dicho procedimiento para la mejora continua de aquellos puestos con algún nivel de riesgo moderadamente alto, ya que conocer las causas se puede anticipar a los errores.

En esta tarea, la interpretación de KPI's estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 donde se establece un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, un manual con base a la traducción técnica de la NOM de referencia, para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio. Siendo este una herramienta de apoyo fundamental en orientar y hacer cumplir los procesos que rige dicha norma, logrando detectar factores de riesgo ergonómico que suelen presentarse dentro de los puestos de trabajo buscando garantizar el bienestar de la salud de los trabajadores en el ámbito laboral.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Un agradecimiento al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Se Agradece a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Y un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Fragoso Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS-2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

- DOMÍNGUEZ, A. P. F. (2018). Manual de procedimiento para la medición de piezas con máquina y procesos de manufactura.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.
- Anttila, J. y Jussila, K. (2017). ISO 9001: 2015: una reforma cuestionable. ¿Qué deben comprender y hacer las organizaciones ejecutoras? *Gestión de calidad total y excelencia empresarial*, 28 (9-10), 1090-1105.
- Fandiño Piamba, P. A., Hurtado Solis, M., & Estacio Cumbe, J. M. (2019). Análisis de riesgos según la metodología FMEA, basada en el sistema de gestión de salud (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).

GESTIÓN DE INDICADORES KPI 'S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

García Núñez Corina Samantha
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Lrs17110006@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana.fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones han hecho uso de las tecnologías que se han creado y se han innovado a través de ellas para conseguir sus objetivos, además del cuidado en las medidas de seguridad para evitar accidentes y riesgos ergonómicos que pueda afectar la salud ocupacional y la calidad de vida de sus trabajadores. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS.2019) indica que existen una serie de factores de riesgos laborales y no laborales (carga física, organización del trabajo, psicosocial, individual y sociocultural) que contribuyen a causar enfermedades laborales. El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo. Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son: La generación de fuerzas: La generación de fuerzas interna en segmentos articulares de gran intensidad o con una frecuencia significativa. La alta frecuencia de movimientos: Aunque las acciones que se realicen no impliquen la realización de un esfuerzo significativo, la repetitividad puede afectar las características mecánicas de nuestros tejidos. La duración de larga exposición: Cuanto más tiempo se esté exponiendo al cuerpo a lo largo de la jornada laboral, más riesgo habrá (OMS.2019).

Debido a la importancia de lo antes expuesto, el desarrollo de la presente investigación, con la creación de un manual es esencial para la Norma 036-SPTS-1-2018 en cuanto al manejo manual de cargas mayor o igual a 3 Kgs, su transporte y levantamiento en el desarrollo de los trabajadores ocupacionalmente expuesta. Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a la norma técnica de referencia. Finalmente el uso de software de recopilación de datos, análisis y presentación de la información es útil para encontrar que áreas se encuentran en riesgo o que personal está haciendo mal uso de su postura, encontrar una solución y atacar el problema salvaguardando su integridad, Por tanto, la presente investigación pretende el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgo ergonómico bajo la NOM-036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de una solución digital con interfaz gráfica con tecnología Power BI.(Solución de Business Intelligence).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.

5. Power BI: Plataforma unificada y escalable para inteligencia empresarial (BI) de autoservicio y de la empresa, que es fácil de usar y ayuda a obtener conocimientos sobre los datos. (2020). Power BI. Microsoft. Entre sus principales beneficios se encuentran:

Microsoft Power BI es la solución de Business Intelligence online que le permite encontrar y visualizar los datos, compartir y colaborar de una manera muy novedosa e intuitiva. Descubriendo nuevas oportunidades de negocio
Reducción de costes al prevenir sucesos antes de que éstos sucedan
Aumento de la competitividad como resultado de la toma de mejores decisiones de negocio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas de: Etapa 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta. Etapa 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018. Etapa 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1-STPS-2018. Etapa 4: Vaciado y análisis de datos en Power BI, mediante la depuración de estos, diseño de fórmulas, presentación de KPI´s con la programación respectiva del desarrollo de gráficos por cada puesto al respecto. Etapa 5: Visualización de KPI´s: Haciendo uso del software Power BI que cumple las funciones de la interpretación masiva de datos, facilita la presentación de los resultados de manera gráfica. Misma etapa en la que se desarrolló un manual que contiene los parámetros, indicadores, niveles de riesgo, y acciones para facilitar la comprensión de dicha norma, con la finalidad de cómo debe aplicarse y dar cumplimiento a la NOM-036.

El desarrollo del presente estudio, nos permitió establecer una guía para cada KPI´s diseñado con instrucciones específicas donde defina la estructura funcional, formal y real de lo que se quiera comunicar dentro del manual desarrollado. Por otro lado, la implementación de la herramienta Power BI facilitó la interpretación y análisis preciso de los datos por medio de su interfaz gráfica para la toma de decisión correspondiente.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

Check List.- Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo

A) Región de levantamiento vertical: La posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre evalúe el “peor de los casos”.



Fig.5 Región de levantamiento vertical en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico

A) Torción y flexión lateral del torso: I. El torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja y II. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

Aquí se mide la carga real y la carga que debería manejar el trabajador en puestos donde se requiere hacer el uso

manejo manual de cargas en equipo, señalando así ya sea el color indicado anteriormente con los valores que se hayan asignado durante el análisis de la jornada de trabajo en la empresa.

IV. RESULTADOS

Resultado : INTERFAZ GRÁFICA INTERACTIVA A PARTIR DE POWER BI

Se creó un de un diseño en el (software Power BI) que se mostró a la empresa este permitió manejo de los datos recopilados de cada puesto seleccionado para ser evaluado de acuerdo con los parámetros que comprende a la norma. Dicha interpretación permitirá la organización preparar y publicar resultados de manera gráfica que ayudara a la toma de decisiones oportunas para llevar a cabo las acciones de mejora para prevenir alteraciones y lesiones musculo esqueléticas en los puestos están en un rango no aceptables y cuales si, en consideración de las posturas que realizan en sus labores cotidianas.

Fig. 8 Grafico de evaluación de los puestos con Power BI en puesto de bancada en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia



Los gráficos muestran tanto los números reales como los porcentajes de los datos totales obtenidos, así como el porcentaje de tiempo en que el trabajador tiene una postura sana y cuando presenta una postura de trabajo riesgosa que le puede causar daños en su salud, ayudando de esta manera a la empresa a que detecte rápidamente que puestos pueden estar en peligro, actuar de manera acertada y prevenir tanto lesiones en sus trabajadores como gastos médicos en caso de que llegara a ocurrir un accidente en el trabajo.

Además de mostrar el límite de inclinación al que el trabajador muestra una buena postura, basándose en la norma se puede observar cuando estos límites se cruzan generando desgaste en articulaciones y músculos que llevan a los accidentes de trabajo o lesiones musculoesqueléticas en jornada laboral, para un mejor funcionamiento de las áreas de trabajo es mejor actuar de manera rápida y precisa para evitar problemas futuros que requieran de mayor atención y tiempo por parte de la empresa o que genere ausentismo en los trabajadores.

Fig. 10 Grafico de evaluación de los puestos con Power BI en puesto de Escalado en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En México, de acuerdo con Guadalupe Rivera, se calcula que ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. En este sentido, el manejo manual de cargas en actividades industriales, es hoy una prioridad como herramienta de diagnóstico y evaluación por su impacto en la salud ocupacional de la población expuesta a lesiones de riesgo ergonómico y musculo esquelético.

En esta tarea, la interpretación de KPI's estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 exige un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, en cuanto a su complejidad, edad, peso, estatura, en condiciones reales de trabajo, razón por la cual para atender las necesidades de la empresa se desarrolló un manual con base a su traducción técnica de la NOM de referencia para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio.

Finalmente en cuanto a datos masivos y su tratamiento para la evaluación de manera gráfica se ofrece a la organización una visualización con interfaz sobre la postura o ángulo de inclinación, en cada una de las áreas de trabajo con programación de fórmulas que permiten un grado mínimo como aceptable y un grado máximo como riesgo, a partir del uso de la tecnología Power BI. (Solución de Business Intelligence), lo cual puede replicarse a futuras investigaciones, en nuevos puestos, en otras áreas de la empresa y como proyecto en la aplicación de nuevas Norma Oficiales Mexicanas en estudios similares con impacto a la salud ocupacional y calidad de vida de los trabajadores involucrados.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Nuestro agradecimiento al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Un grato reconocimiento al docente Luis Emmanuel Carreón Aranda quien brindo su tiempo y conocimiento para asesorar el proceso de análisis de datos y manejo del software Power BI. Un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Fragoso Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS-2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.

Power, B. I., Excel, U., Desktop, P. B., & Tiles, P. Microsoft power bi. Available here: <https://powerbi.microsoft.com/en-us>. (2020)

GESTIÓN DE INDICADORES KPI 'S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

De Anda Villanueva Juana María Guadalupe
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Lms17110394@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana.fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diferentes organizaciones que buscan softwares para mejorar sus procesos mediante el uso de herramientas digitales de bajo costo, tal como el Excel que estén a la disposición del personal y todas las áreas del trabajo, el Excel según (Sanchez, 2013) cita, que es un software de aplicación que ofrece Office a través del cual se pueden realizar operaciones con números organizados en una cuadrícula, implementar de fórmulas, crear gráficas, realizar cálculos probabilísticos, análisis de datos, estadística descriptiva, generar macros, entre otras acciones. Gracias al uso de esta herramienta se busca procesar esa información para hacerlo de manera dinámica para el manejo de datos, utilizando filtros que permitan la visualización de los KPI S del check list, sintetizando los niveles de riesgo del personal expuestos a factores ergonómicos clasificándolos de esta manera. Finalmente, el uso de una herramienta de recopilación de datos, análisis y manejo de la información es útil para gestionar que áreas y/o personal ocupacionalmente expuesto se encuentran en riesgo encontrar una solución. Por tanto, la presente investigación pretende el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgo ergonómico bajo la NOM- 036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de una solución digital con interfaz gráfica con tecnología Power BI.(Solución de Business Intelligence).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
5. Una macro es un conjunto de instrucciones que sirven para automatizar procesos Refiriéndonos a Excel, supongamos que realizamos frecuentemente la acción de seleccionar un rango para aplicarle negrita, cambio de fuente y centrado. En lugar de hacer estas acciones manualmente, se puede elaborar una macro e invocarla para que ejecute los tres procesos automáticamente. (Microsoft Excel, 2019)
6. ¿Para qué sirven los Macros en Excel? Las Macros en Excel son una herramienta óptima para realizar tareas rutinarias o procesos complejos, que nos permiten sacarle mucho provecho a las hojas de cálculos. Puedes obtener muchas ventajas de ellas, tales como (Pérez, 2021):

Eficiencia: Con herramientas como los Macros en Excel, un trabajo que te lleva realizarlo en horas, puedes realizarlo en segundos. Desde procedimientos sencillos y complejos, hasta personalización de las celdas, puedes ejecutar tus tareas en Excel, con mayor eficiencia. Por otro lado, muchos de los procesos que hacemos en Excel, al tener un alto nivel de complejidad, lleva a cometer errores. En un ámbito laboral, estos errores pueden refle-

jarse en pérdidas de tiempo o de dinero e incluso en campos como la contaduría, podría reflejarse en problemas legales.

Así que, al automatizar estos procesos con las Macros en Excel, no solo evitamos el trabajo tedioso, sino que sabemos que siempre y cuando hagamos un buen uso de esta herramienta, el resultado final será efectivo y certero. Versatilidad: Aunque Excel cuente con muchísimas herramientas, los Macros para Excel no son más que otro componente que nos pueden ayudar a diseñar nuevas funcionalidades. Si sabes programar, puedes crear un mundo entero dentro de Excel añadiendo nuevas funciones a través de código. (Pérez, 2021)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas de:

Etapas 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta.

Etapas 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.

Etapas 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1-STPS-2018.

Etapas 4: Vaciado y análisis de datos en herramienta Excel para la elaboración de una macro, mediante la presentación de KPI´s.

El desarrollo del presente estudio nos permitió establecer una macro en Excel para vaciar los KPI´s para conocer de manera más dinámica los datos arrojados de dicho personal expuesto ocupado.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

Check List 1.- Estimación del riesgo de actividades que impliquen levantamiento/descenso de cargas.

A) Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte: El peso y la frecuencia de levantamiento de la carga el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la carga manejada (levantar o bajar).

B) Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda: La distancia horizontal que existe entre las manos de cada trabajador y la parte inferior de su espalda considerar siempre “el peor de los casos”.

C) Región de levantamiento vertical: Observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre considerar el “peor de los casos”

D) Torsión y flexión lateral del torso: Observar el torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

E) Restricciones posturales:

I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, la banda será de color verde.

II. Si el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible (por ejemplo, espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) o el diseño de la estación de trabajo (por ejemplo, un transportador de monorraíl excesivamente alto para colocar o tomar la carga), el color de la banda será naranja, y

III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo (por ejemplo, trabajo en áreas confinadas como una bodega).

F) Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción): Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

G) Superficie de trabajo: Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

IV. RESULTADOS

Resultado: MACRO DINÁMICA para la gestión estratégica de KPI´s en factores de riesgo ergonómico, determinados en el proyecto, asimismo cumple con el objetivo de facilitar la concentración de los datos a través del filtrado de información dando mayor entendimiento o comprensión a personas que no están muy familiarizadas con los indicadores que establece la norma de referencia.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En México, de acuerdo con Guadalupe Rivera, se calcula que ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. En este sentido, el manejo manual de cargas en actividades industriales, es hoy una prioridad como herramienta de diagnóstico y evaluación por su impacto en la salud ocupacional de la población expuesta a lesiones de riesgo ergonómico y musculo esquelético.

En esta tarea, la interpretación de KPI´s estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 exige un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, en cuanto a su complejidad, edad, peso, estatura, en condiciones reales de trabajo, razón por la cual para atender las necesidades de la empresa se desarrolló un manual con base a su traducción técnica de la NOM de referencia para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Se agradece al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Frago Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS- 2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.

2021, Pérez Yohanny, Crehana, Macros en Excel: <https://www.crehana.com/mx/blog/negocios/macros-excel/>
2018, Victor Habib Vega A., Centro de Capacitación Ditlag, ventajas de la macro Excel, <https://ditlag.wordpress.com/2018/04/17/ventajas-de-las-macros-en-excel/>

2021, FernandezYubal Macros de Excel: qué son, cómo funcionan y cómo crearlos, <https://www.xataka.com/basics/macros-excel-que-como-funcionan-como-crearlos>

AUTOESTIMA, DEPRESIÓN Y PREOCUPACIÓN SEXUAL EN ADULTOS EN ETAPA DE PREVEJEZ

Est. Danae Zúñiga Zamacona

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

danaezuniga@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. En cuanto a las actitudes hacia la vejez son creencias negativas o positivas en esta etapa de la vida, la cual, al ser negativas puede ocasionar prácticas discriminatorias. Se tiene como objetivo determinar la relación de las actitudes hacia la vejez sobre las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptivo, correlacional, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ ($DE= 5.25$). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age show an orientation aimed at acceptance. Regarding attitudes towards old age, they are negative or positive beliefs at this stage of life, which, being negative, can cause discriminatory practices. The objective is to determine the relationship of attitudes towards old age on attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a descriptive, correlational design, the sample consisted of 36 adults between 45 and 59 years of age from Saltillo, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ ($SD = 5.25$). It was found that the greater the negative attitudes towards old age, the less the favorable attitude towards sexuality in the elderly. Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de la vejez es indicar un período vital donde ocurren cambios en las condiciones físicas, funcionales, mentales y de salud de las personas. En cuanto a los aspectos psicológicos, la respuesta al envejecimiento está determinada por la percepción desarrollada por la persona, la cual se asocia con pérdidas del rol social y su vigor físico, así como sexual, no obstante, a pesar de experimentar estas pérdidas, las personas continúan siendo seres que se desarrollan en las diversas esferas, como es el caso de la esfera sexual [1], [2]

En la etapa de la prevejez es un periodo de tiempo donde los adultos tienen una declinación en cuanto a ciertas funciones corporales, como es la sexualidad, debido a cambios hormonales, presencia de andropausia y menopausia, esto puede ocasionar depresión sexual, baja autoestima sexual y preocupación sexual. Por lo tanto, este grupo generacional tiene cambios que puede ocasionar un impacto negativo en otros grupos poblaciones, es decir tener percepciones erróneas que pueden influir en un bienestar futuro[3].

No obstante, el percibir una sexualidad adecuada podría influir sobre la percepción de los cambios físicos y fisiológicos al llegar la etapa de la vejez, el cual ocasiona la creencia o actitudes de que son seres asexuados, lo que limita que al ser adulto mayor se persigan los mismos objetivos que en otras etapas de la vida: placer del contacto corporal, comunicación, dignidad y la seguridad emocional que ocasiona sentirse querido [4].

Considerando lo anterior se propuso el objetivo de describir la sexualidad en adultos en etapa de prevejez de Saltillo, Coahuila

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo I, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos.

se administró la escala corta de sexualidad con alfa de Cronbach de 0.83, la cual evalúa la percepción de la conducta sexual a través de 15 reactivos, divididos en tres subescalas, autoestima sexual, depresión sexual y preocupación sexual. La puntuación de esta escala oscila entre 15 y 75, el tipo de respuesta es en escala tipo Likert, que va desde total desacuerdo y a totalmente de acuerdo (1 a 5 puntos). Los reactivos del 1 al 5 evalúan autoestima sexual, los del 6 al 10 depresión sexual y del 11 al 15 preocupación sexual, Los resultados indican que, a mayor puntuación, mayor aprecio hacia su conducta sexual [5].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 37 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=40$ (DE= 4.32), de los cuales el 81.1% son mujeres y 18.9% hombres. En su mayoría son casados con un 59.9%, seguido de solteros 18.9%, unión libre 10.8% y divorciados en un 10.8%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. típ.
Sexualidad	32	47	38.54	4.32
Autoestima sexual	9	19	15.22	2.42

Depresión sexual	9	22	14.70	3.23
Preocupación sexual	5	18	8.62	3.64

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar.

Tabla 2. Descripción de ítems de sexualidad

	TD %	DSA %	ND	DA %	TA %
Soy una buena pareja sexual	10.8	16.2	13.5	59.5	100.0
Yo calificaría mi habilidad sexual como muy alta	10.8	18.9	40.5	29.7	100.0
Pienso que soy una muy buena pareja a nivel sexual	10.8	13.5	32.4	43.2	100.0
Tengo confianza en mí mismo como pareja sexual	64.9	24.3	5.4	2.7	100.0
Yo me calificaría en un nivel bajo como pareja sexual	62.3	27.0	0.0	10.8	100.0
Me siento cómodo con mi sexualidad	5.4	2.7	10.8	81.1	100.0
Me siento deprimido por los aspectos sexuales de mi vida	2.7	2.7	10.8	13.5	100.0
me siento triste con mi vida sexual	67.6	8.1	5.4	16.2	100.0
Me siento decepcionado por la calidad de mi vida sexual	67.6	2.7	5.4	18.9	100.0
Me siento feliz con mi vida sexual	37.8	8.1	43.2	10.8	100.0
Pienso en sexo todo el tiempo	37.8	8.1	43.2	10.8	100.0
Tiendo a estar preocupados con temas sexuales	59.5	10.8	21.6	5.4	100.0
Pienso en sexo más que en cualquier otra cosa	70.3	16.2	0.0	13.5	100.0
Estoy constante mente pensando en tener relaciones sexuales	73.0	5.4	10.8	10.8	100.0
Pienso en sexo una gran parte del tiempo	75.7	8.1	8.1	8.1	100.0

Nota: TD= totalmente desacuerdo, DSA= desacuerdo, DA= de acuerdo, TDA= totalmente de acuerdo, ND= ni de acuerdo ni en desacuerdo

III. CONCLUSIONES

La sexualidad en el adulto en etapa de prevejez estuvo disminuido en las áreas de autoestima, depresión y preocupación sexual, siendo la última la más afectada. Estos resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

IV. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de ex-

perencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] R. Rivera and Z. Santiago, “Sexualidad y disfunción sexual en hombres mayores de 60 años de edad: Un estudio cualitativo,” *Rev. Puertorriquena Psicol.*, vol. 27, no. 1, pp. 116–132, 2016.
- [2] S. Santos and S. Carlos, “Sexualidad en la Vejez: ¿Una realidad incómoda o una nueva realidad?,” *Perspect. En Psicol. Rev. Psicol. y Ciencias Afines*, vol. 5, pp. 28–36, 2008.
- [3] P. Herrera and K. Oliva, “La sexualidad en la tercera edad. información y actitudes desde la posición de adulto mayor,” *Rev. Cuba. Altern. en Psicol.*, vol. 5, no. 15, pp. 48–54, 2017, [Online]. Available: <http://www.alfepsi.org/wp-content/uploads/2017/08/alternativas-cubanas-en-psicologia-v5n15.pdf>.
- [4] L. Granadilla, M. Árraga, and B. Sierraalta, “Actitud hacia la vejez de estudiantes de Gerontología,” *Rev. la Univ. del Zulia*, pp. 43–57, 2015.
- [5] F. Soler et al., “Adaptation and Validation of the Brief Sexuality Scale in Colombian and Spanish Populations,” *Int. J. Psychol. Psychol. Ther.*, vol. 16, no. 3, pp. 343–356, 2016.

ACTITUD HACIA LA SEXUALIDAD DEL ADULTO MAYOR Y VEJEZ EN LA ADULTEZ MEDIA: PRUEBA PILOTO

Est. Daniela Camarillo Almanza

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

danielaalmanza@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. En cuanto a las actitudes hacia la vejez son creencias negativas o positivas en esta etapa de la vida, la cual, al ser negativas puede ocasionar prácticas discriminatorias. Se tiene como objetivo determinar la relación de las actitudes hacia la vejez sobre las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptivo, correlacional, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ ($DE= 5.25$). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age show an orientation aimed at acceptance. Regarding attitudes towards old age, they are negative or positive beliefs at this stage of life, which, being negative, can cause discriminatory practices. The objective is to determine the relationship of attitudes towards old age on attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a descriptive, correlational design, the sample consisted of 36 adults between 45 and 59 years of age from Saltillo, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ ($SD = 5.25$). It was found that the greater the negative attitudes towards old age, the less the favorable attitude towards sexuality in the elderly.

Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se presenta a lo largo del ciclo vital, donde se experimentan cambios de orden físico, psicológico y social, de esta manera la vejez hace referencia a partir de los 60 años[1], según el Consejo Nacional de Población, en 2020 los adultos mayores representaron una cifra de 12.3% del total de habitantes de México; sin embargo, este indicador alcanzará un 16.8% en 2050[2].

Por lo tanto, este grupo generacional tiene cambios que puede ocasionar un impacto negativo en otros grupos poblacionales, es decir tener percepciones erróneas que pueden influir en un bienestar futuro[3]. Así mismo, los adultos en etapa de adultez media que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez muestran una orientación encauzada a la aceptación de esta como proceso natural de la vida, disfrutable y agradable[4].

Las actitudes hacia la vejez y hacia la sexualidad en la vejez pueden tener un impacto en un futuro del adulto joven, debido a que la percepción que se tiene sobre la esfera sexual y los efectos del envejecimiento que sufrirán en algún momento de su vida se pueden ver afectados[5].

Por ello la percepción de los cambios, que sufre la sexualidad del adulto según avanza la edad puede ser considerada saludable, ya que las personas experimentan un crecimiento sexual, viven sin culpas o prejuicios, conocen su cuerpo y saben expresar sus deseos.

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo correlacional, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos

De primera instancia se aplicó la escala de actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor, la cual se evaluó a través de 18 ítems y 3 subescalas: deseos sexuales, hombres ante la sexualidad, mitos hacia la sexualidad y cambios fisiológicos. Los resultados indicaron que a mayor puntuación, mejor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez. La versión cuenta con un alfa de Cronbach de .87 [6].

Así mismo, se utilizó un cuestionario de actitudes a la vejez, esta es evaluada por 21 ítems y 3 subescalas: estereotipos negativos físicos y conductuales, miedo al propio envejecimiento, miedo al deterioro intelectual y al abandono. Los resultados del instrumento indican que, a mayor puntuación, mayor actitud negativa hacia la vejez. La versión cuenta con una confiabilidad de alfa de Cronbach de .83[7].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo. Así mismo se realizó una prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov, encontrando una distribución no normal de las variables ($p < .05$), referido a lo anterior se procedió a usar la prueba de Spearman para correlación de variables.

III. RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 36 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=48$ ($DE= 5.25$), de los cuales el 80.6% son mujeres y 19.4% hombres. En su mayoría son casados con un 61.1%, seguido de solteros 19.4%, unión libre 11.1% y divorciados en un 8.3%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. típ.
Actitudes hacia la sexualidad en la vejez	37	70	52.56	7.96
deseos sexuales	10	20	15.19	2.43

	hombres ante la sexualidad	5	12	7.42	1.64
	mitos ante la sexualidad	14	24	19.28	2.72
	Cambios fisiológicos	7	16	10.67	2.33
Actitudes hacia la vejez		22	60	38.22	9.084
	Estereotipos negativos físicos y conductuales	11	28	17.64	5.15
	miedo al propio envejecimiento	4	13	6.56	2.56
	miedo al deterioro intelectual y al abandono	7	22	14.03	3.48

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar

Por otra parte, se encontró que, a mayor actitud negativa hacia la vejez, menor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez (figura 1) y otras correlaciones de las subescalas se encuentran en la tabla 2.

Figura 1. Relación de las actitudes hacia la vejez con actitudes hacia la sexualidad en el adulto mayor

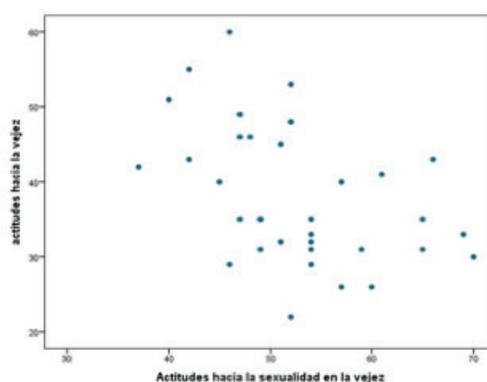


Tabla 2. Correlación de la edad, actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad en la vejez

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. AV	1	.884**	.597**	.818**	-.486**	-.67**	-.257	-.41*	-.385*
2. EFyC		1	.366**	.648**	.620**	-.620**	-.274	-.608**	-.505**
3. MPE			1	.247	-.036	-.050	-.125	-.026	.103
4. MDIA				1	-.377**	-.309	-.154	-.301	-.385*
5. ASV					1	.856**	.636**	.902**	.905**
6. Deseos sexuales						1	.303	.854**	.668**
7. HS							1	.456**	.601**
8. MS								1	.737**
9. Cambios fisiolog.									1

Nota: * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.001$, AV= actitudes hacia la vejez, EFyC= Estereotipos físicos y conductuales, MPE=miedo al propio envejecimiento, MDIA= Miedo al deterioro intelectual y al abandono, ASV= actitudes hacia la sexualidad en la vejez, HS=Hombres ante la sexualidad, MS=Mitos ante la sexualidad,

IV. CONCLUSIONES

En este estudio se encontró una relación positiva de edad con actitudes hacia la sexualidad en la vejez. De igual manera los resultados indicaron que a menor actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor, mayor actitud negativa hacia la vejez, mayores estereotipos negativos físicos y conductuales, mayor miedo al propio envejecimiento, deterioro intelectual y abandono.

Los resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

V. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de experiencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] M. Guadalupe and Z. Lozano, “Conceptualización del proceso de envejecimiento,” *Papeles de población*, vol. 5, no. 19, p. 23.41, 1999.
- [2] INEGI, “Estadísticas a Propósito Del Día Internacional De Las Personas De Edad,” *Inst. Nac. Estadística y Geogr.*, vol. 475–19, pp. 1–9, 2019.
- [3] O. Katy and P. M., *Revista Cubana de Alternativas en Psicología, Alternativ. México*, 2017.
- [4] M. G. Gallegos Cerón, “Conductas de Salud,” *Boletín Científico la Esc. Super. Atotonilco Tula*, vol. 3, no. 5, 2016, doi: 10.29057/esat.v3i5.1484.
- [5] J. Medina-Fernández and I. Medina, “Actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en estudiantes y profesionales de enfermería,” *Gerokomos*, vol. 32, no. 1, pp. 17–21, 2021.
- [6] A. B. Beurket-Asensio, A. Rosario-Rodríguez, and Veray-Alicea, “Construcción y validación de la escala de actitudes de los profesionales de la salud hacia la terapia asistida con animales en Puerto Rico,” *Rev. Salud y Conduct. Humana*, vol. 5, no. 1, pp. 84–98, 2019.
- [7] M. Hernández-Pozo, M. Torres, O. Coronado, A. Herrera, P. Castillo, and A. Sánchez, “Actitudes negativas hacia la vejez en población mexicana: Aspectos psicométricos de una escala,” in *Evaluación en psicogerontología*, E. M. Moderno, Ed. México, 2009, pp. 1–16.

ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y SOLEDAD EN CUIDADORES DE PERSONAS CON ENFERMEDAD CRÓNICA: PRUEBA PILOTO.

Diego Miguel Franco Álvarez
 Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Centro de Ciencias de la Salud
 Avenida Universidad #940, C.U., 20131 Aguascalientes, Ags.
al198295@edu.uaa.mx

Ana Laura Carrillo Cervantes
 Universidad Autónoma de Coahuila
 Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo”
 Calzada Madero #1237 Zona Centro C.P. 25000, Saltillo, Coahuila
anacarrillo@uadec.edu.mx

Resumen — Objetivo. Determinar la relación entre ansiedad, depresión y soledad en cuidadores informales de personas adultas mayores con enfermedad crónica no trasmisible. Métodos. Diseño descriptivo correlacional. Se utilizaron las escalas: Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) y Soledad (UCLA). Resultados. Se incluyeron 50 cuidadores informales. Ambas escalas mostraron confiabilidad aceptable (0.943 y 0.813), la mitad de los CI presentan ansiedad (60%) y soledad de moderada a severa (36%), mientras que la mayoría presenta depresión (96%), también a mayor tiempo de realizar el cuidado, mayor es la depresión (0.359, $p < 0.05$); a mayor ansiedad (-0.622, $p < 0.05$) y depresión (-0.325, $p < 0.05$) mayor es la percepción de soledad. Conclusiones. Los instrumentos son adecuados para la medición de las variables que integran el presente estudio.

Palabras clave — Ansiedad, Depresión, Soledad, Cuidadores Informales.

Summary - Objective. The purpose is to determine the relationship between anxiety, depression and loneliness in informal caregivers of older adults with chronic non-communicable disease. Methods. Descriptive correlational design. The following scales were used: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and Loneliness (UCLA). Results. 50 informal caregivers were included. Both scales showed acceptable reliability (0.943 and 0.813), half of the ICs present anxiety (60%) and moderate to severe loneliness (36%), while the majority present depression (96%) also at a longer time to perform the care, the greater the depression (0.359, $p < 0.05$); the greater anxiety (-0.622, $p < 0.05$) and depression (-0.325, $p < 0.05$) the greater the perception of loneliness. Conclusions. The instruments are suitable for measuring the variables that make up the present study

Keywords - Anxiety, Depression, Loneliness, Informal Caregivers.

I. INTRODUCCIÓN

La población mexicana está envejeciendo, esta afirmación se sostiene en conformidad con los datos obtenidos en el último censo oficial de población, en donde se señala que los mayores de 60 años representan al 12% de los habitantes del país.[1]

Ante esta situación que se evidencia en el país es importante mencionar, que, las personas adultas mayores (PAM) padecen enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) las cuales aumentan las necesidades de cuidado, lo que genera una difícil situación de dependencia, generando el aumento de la participación de las personas que se hacen cargo de este grupo de la población, denominados cuidadores informales (CI).

Los CI, que, por definición son aquellas personas que realizan la tarea de cuidado de personas enfermas, discapacitadas o ancianas que no pueden valerse por sí mismas para la realización de actividades de la vida diaria, se caracteriza porque ocupa gran parte de su tiempo (>8 horas), no existe un horario fijo ni estipulado, no existe un beneficio económico y no necesariamente tienen una formación especializada.[2]

Muchas de las veces, los CI se sienten sobrepasados, dejan de lado su vida, sus aficiones y hobbies para dedicarse de pleno a la tarea del cuidado, esto conlleva a la aparición de ansiedad, depresión y soledad.[3]

Lo anterior permite plantear el objetivo de la presente investigación, que es el determinar la relación existente entre la ansiedad, depresión y soledad de cuidadores informales de PAM con ECNT.

II. METODOLOGÍA

El diseño propuesto es de tipo descriptivo correlacional [4]. La población la conformaron CI de PAM con ECNT. La prueba piloto se realizó en 50 CI, utilizando un muestreo por conveniencia. El levantamiento de datos se llevó a cabo de enero a julio del 2021. Los criterios de inclusión fueron: CI mayores de edad, que tuvieran más de 3 meses otorgando el cuidado, que aceptaran participar en el proyecto y se eliminaron aquellos que obtuvieron 4 errores o más en el test mental SPMSQ.

Se utilizaron 3 instrumentos para la medición de datos: El primero de ellos fue la encuesta de caracterización de la diada (GCPC-UN-D), conformada por 23 ítems en los que se identifican características sociodemográficas del cuidador y de la persona receptora del cuidado, tiempo que lleva como cuidador, las horas diarias dedicadas a cuidar, si es único cuidador y la satisfacción con el apoyo recibido. La escala presentó una comprensibilidad del 95% y una validez aparente del 100% en un estudio en Colombia. [5]

Para la ansiedad y depresión se utilizó la Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) desarrollada por Zigmond y Snaith (1983) y validada en población mexicana en el año 2015 [6], conformada por 14 ítems que permite utilizarse en medios hospitalarios no psiquiátricos o en atención primaria. Considera dimensiones cognitivas y afectivas, omitiendo aspectos somáticos. Tiene cuatro opciones de respuestas que puntúan de 0 a 3, para un total de 0 a 21. La consistencia interna de la escala global mostró un alfa de Cronbach de 0,83. Para la subescala de ansiedad fue de =0,82 y la de depresión =0,78.

Para la soledad, se aplicó la Escala de Soledad de UCLA (University of California at Los Ángeles) fue creada por Russell et al. en 1980; consta de 3 dimensiones: percepción subjetiva de soledad, apoyo familiar y apoyo social, con 2 factores: la intimidad con otros y la sociabilidad. En 2006 se tradujo al español y en 2015 se le realizaron pruebas de validez y confiabilidad a esta versión [7]. Es un test que consta de 10 preguntas puntuables entre 1 y 4 puntos, permitiendo una puntuación mínima de 10 y máxima de 40, en el que valores < 20 pueden indicar un grado severo de soledad; y entre 20-30 pueden indicar un grado moderado de soledad. La confiabilidad se estimó con el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniéndose un valor muy elevado: 0,95, con un IC 95% de 0,94 a 0,98.

Esta investigación contó con la aprobación del comité de ética e investigación de una Universidad Pública del

Noreste de México (CBFEUSUADEC-IEM7). Además, se consideró lo establecido en la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Todos los participantes firmaron consentimiento informando[8].

Para la caracterización de los participantes, ansiedad, depresión y soledad, se calcularon proporciones, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza del 95%. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks, encontrando que el puntaje total de HADS y su dimensión de ansiedad presentaron normalidad, mientras que la escala UCLA y la dimensión de depresión de la escala HADS fueron no normales, por tanto, para la exploración de correlaciones se usaron los coeficientes de Pearson y Spearman, según corresponde. Además, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson para variables categóricas.

III. RESULTADOS

Se incluyeron 50 cuidadores informales con una edad media de 47 años (DE= 13), con un tiempo estimado de cuidado de 8 meses, sin embargo, el tiempo va desde un mes hasta 30 años (IC 95% 19.66-58.82), en su mayoría mujeres, casadas, que se encargan del hogar, con escolaridad baja y que son hijas o esposas. Con respecto a las PAM receptoras del cuidado, la edad media es de 72 años (DE=10), con una edad mínima de 60 años y máxima de 93, en su mayoría mujeres, casadas/solteras, que se dedicaban del hogar, con escolaridad baja, la mayoría con un solo CI (f=34, %=68) y con una percepción de sobrecarga entre moderada y alta (Tabla 1).

Tabla 1. Variables sociodemográficas de cuidadores informales y adultos mayores receptores del cuidado

Características del cuidador informal	fr	%	Características de la persona receptora del cuidado	fr	%
Sexo			Sexo		
Mujer	45	90	Mujer	28	56
Hombre	5	10	Hombre	22	44
Estado civil			Estado civil		
Casado	15	30	Casado	18	36
Soltero	10	20	Soltero	18	36
Unión libre	11	22	Viudo	8	16
Separado	8	16	Separado	1	2
Viudo	6	12	Unión libre	5	10
Ocupación			Ocupación		
Hogar	25	50	Hogar	24	48
Empleado	11	22	Desempleado	8	16
Trabajo indep.	10	20	Trabajo indep	5	10
Otro	2	4	Empleado	6	12
Estudiante	2	4	Jubilado	7	14
Escolaridad			Escolaridad		
Ninguno	5	10	Ninguna	10	20
Primaria	10	20	Primaria	22	44
Secundaria	15	30	Nivel medio	8	16
Nivel medio superior	13	26	superior	9	18
Superior	7	14	Secundaria Superior	1	2
Persona a quien cuida			Percepción de sobrecarga		
Mamá/papá	29	58	Moderada	17	34
Esposo(a)	11	22	Alta	12	24
Hijo (a)	5	10	Baja	8	16
Amigo (a)	5	10	Muy alta	13	26

Fuente: elaboración propia. n=187; %=porcentaje

En cuanto a las variables de interés, ambas escalas (escala de HADS y UCLA) mostraron una confiabilidad aceptable (0.943 y 0.813). En la tabla 2 se pueden observar los resultados obtenidos en las variables de interés, donde destaca que la mitad de los cuidadores informales presentan ansiedad y soledad de moderada a severa mientras que la mayoría presenta depresión (Tabla 2).

Tabla 2. Variables de interés (HADS y UCLA)

Variables	Porcentaje	Media	DE	IC 95%	
				Lim Superior	Lim Superior
HADS					
Ansiedad					
Normal	40	13	2.72	6	18
Dudoso	28				
Problema clínico	32				
Depresión					
Normal	4	9	3.69	0	19
Dudoso	12				
Problema Clínico	84				
UCLA					
Soledad					
Sin soledad	64	30.58	10.61	10	40
Soledad moderada	18				
Soledad severa	18				

Fuente: elaboración propia. n=50; IC= Intervalo de Confianza

Se procesó la prueba de Shapiro-Wilks encontrando que solamente las variables de la sumatoria total de HADS y la dimensión de ansiedad presentan normalidad (S-W=0.965, p=0.150; S-W=0.972; p=0.280, respectivamente), mientras que la escala UCLA y la dimensión de depresión de la escala HADS tuvieron un comportamiento no normal (S-W=0.921, p=0.002; S-W=0.786; p=0.000, respectivamente).

Por lo que se puede observar, en la tabla 3, los valores de las pruebas de correlación. Donde se encontró que a mayor tiempo de realizar el cuidado mayor es la depresión de los CI, se encontró también que a mayor ansiedad y depresión mayor es la percepción de soledad. También, se realizó un análisis de asociación a través de la prueba Chi-cuadrado encontrando asociación entre la escolaridad del CI con ansiedad (Chi2 = 40.138, p= a 0.002) y la soledad (Chi2 = 33.641, p= a 0.014). Asimismo, la soledad con el estado civil (Chi2 = 21.907, p= a 0.005) y con el parentesco de la persona a quien cuida (Chi2=23.071012, p=0.001).

Tabla 3. Correlación de variables

	1	2	3	4	5	6
1. Edad de la PAM	1					
2. Edad de CI		1				
3. Tiempo de cuidador			1		.359*	
4. HADS Ansiedad				1		-.622**
5. HADS Depresión					1	-.325*
6. UCLA						1

Nota: **=p<.001; *=p<.05. HADS= Escala hospitalaria de ansiedad y depresión; UCLA= Escala de Soledad

IV. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio son coherentes con lo que refiere la literatura respecto a las características sociodemográficas de los CI, ya que se encontró que en su mayoría son mujeres, casadas, dedicadas al hogar e hijas o esposas de la PAM con ECNT. Presentan ansiedad y depresión, sin embargo, no perciben soledad. El tiempo que tienen de brindar el cuidado aumenta la depresión. Por último, se encontró, de acuerdo con los resultados, que los instrumentos seleccionados son adecuados para la medición de las variables que integran el presente estudio.

V. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila y al CONACYT por las facilidades y el apoyo otorgado para la realización de la estancia de verano.

VI. REFERENCIAS

- [1] I. I. N. de E. Geografía, “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición,” *Ensanut*, vol. 1, p. 47, 2018, [Online]. Available: <https://ensanut.insp.mx/>.
- [2] R. J. Z. Dusan, “No Title,” Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, 2019.
- [3] M. S. Pizarro, “Carta al director Síndrome de sobrecarga del Cuidador Informal” *Rev. Enfermería*, no. March, pp. 1–24, 2002.
- [4] S. K. Grove and J. R. Gray, *Investigación en enfermería*, 7th ed. 2019.
- [5] L. Chaparro, B. Sánchez, and G. Carrillo, “Diada cuidador familiar - persona con enfermedad crónica Survey characterization care dyad family caregiver – a person with a chronic disease,” *Rev. Cienc. y Cuid.*, vol. 11, no. 2, pp. 31–45, 2014, [Online]. Available: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/196/205>.
- [6] M. del Óscar Galindo Vázquez, Abelardo Meneses García, Ángel Herrera Gómez and y J. L. A. P. Rosario Caballero Tinoco, “Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (hads) en cuidadores primarios informales de pacientes con cáncer: propiedades psicométricas,” *PSICOONCOLOGÍA*, vol. 12, no. 2–3, pp. 383–392, 2015, doi: https://doi.org/10.5209/rev_PSIC.2015.v12.n2-3.51016.
- [7] C. Velarde-Mayol, S. Fragua-Gil, and J. M. García-de-Cecilia, “Validación de la escala de soledad de UCLA y perfil social en la población anciana que vive sola,” *Semergen*, vol. 42, no. 3, pp. 177–183, 2016, doi: 10.1016/j.semERG.2015.05.017.
- [8] Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, “Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud.,” *Ley Gen. Salud*, vol. DOF 02-04-, pp. 1–31, 1987, [Online]. Available: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>.

CONSUMO DE ALCOHOL EN JÓVENES UNIVERSITARIOS

Juan Carlos Vázquez Barba

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Av. Universidad # 940, Ciudad Universitaria, 20100, Aguascalientes, Ags. México

jojhonmetroid@gmail.com

Linda Azucena Rodríguez Puente

Universidad Autónoma de Coahuila

Bvd. V. Carranza s/n. Col. República Oriente

C.P. 25280, Saltillo, Coahuila, México

lindarodriguez@uadec.edu.mx

Resumen — Objetivo. Determinar el consumo de alcohol en jóvenes universitarios. Metodología. Diseño descriptivo-transversal. La población fueron 536 jóvenes universitarios de entre 18 y 25 años, la muestra fue de 175 participantes, a través de un muestreo probabilístico estratificado por conglomerados. Resultados. La edad de inicio de consumo fue de $X''=15.8$ años ($DE=2.18$) y el promedio de bebidas consumidas de $X''=4.6$ ($DE=4.27$). La prevalencia global 93.1%, lápsica 81.1%, actual de 56.0% y la prevalencia instantánea 34.9%. El 63.3% de los consumidores de alcohol en el último año presentan consumo sensato, 23.9% dependiente y 12.6% consumo dañino. Conclusiones. No existen diferencias significativas de las prevalencias y los tipos de consumo de alcohol por sexo ($p>.05$).

Palabras clave — Consumo de Alcohol, Jóvenes, Estudiantes Universitarios.

Abstract — Objective. Determine alcohol consumption in college students. Methodology. Descriptive-cross-sectional design. The population consisted of 536 university students between 18 and 25 years old, the sample was 175 participants, through a probabilistic sampling stratified by conglomerates. Results. The age of onset of consumption was $X''=15.8$ years ($SD=2.18$) and the average number of drinks consumed was $X''=4.6$ ($SD=4.27$). The global prevalence 93.1%, lapsic 81.1%, current 56.0% and the instantaneous prevalence 34.9%. 63.3% of alcohol consumers in the last year present sensible consumption, 23.9% dependent and 12.6% harmful consumption. Conclusions. There are no significant differences in the prevalences and types of alcohol consumption by sex ($p>.05$).

Keywords — Alcohol Consumption, Young People, University Students.

I. INTRODUCCIÓN

Las conductas de riesgo en los jóvenes como el consumo de alcohol representan un grave problema de salud y es una de las causas principales de muerte en este grupo de edad a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018). Cada año se producen 3.3 millones de muertes en el mundo debido al consumo nocivo de alcohol, lo que representa un 5.9% de todas las defunciones. El uso excesivo de alcohol es factor causal de más de 200 enfermedades y trastornos. De manera general, el 5.1% de la carga mundial de morbilidad y lesiones, calculado en términos de la esperanza de vida ajustada en función de discapacidad (EVAD) es atribuido al consumo de alcohol y se le atribuye también el 25% de las defunciones en el grupo de edad de 20 a 39 años (OMS, 2018). En México, la prevalencia de consumo de alcohol alguna vez en la vida es del 71%. Esta conducta tiene un inicio a edades tempranas ya que poco más de la mitad (55.2%) de la población que ha consumido alcohol inició antes de los 17 años de edad. En relación al consumo excesivo de alcohol en el último año, tuvo un aumento significativo del 5.6% del año 2011 (28%) al 2016 (33.6%). Así mismo, el 2.2% de la población consumidora desarrolló dependencia al alcohol, de los cuales el 3.9% son hombres y el 0.6% son mujeres (ENCODAT, 2017). Así mismo, Coahuila, es el segundo estado con mayor prevalencia de consumo excesivo de alcohol (14.6%) respecto al porcentaje nacional (8.5%).

Con base a lo anterior, se considera de suma relevancia realizar estudios sobre el consumo de alcohol en los jóvenes universitarios. Esta población, es cada vez más vulnerable a presentar conductas de riesgo tales como el consumo de sustancias como el alcohol, ya que se encuentran en una etapa de exploración, caracterizada por la elección ocupacional, en donde se valoran las preferencias, los intereses y las capacidades personales ya que se inicia la formación profesional, además de las cargas académicas que implicarán un desafío en el joven (Pérez, Ponce, Hernández, & Márquez, 2010; Guitérrez, Montoya, Toro, Briñón, Rosas, & Salazar, 2010).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana [NOM-028-SSA-2-1999], para la prevención, tratamiento y control de las adicciones, el consumo de alcohol es una conducta no saludable, que se evalúa en términos de frecuencia y cantidad de consumo. Una bebida alcohólica, contiene alcohol etílico en una proporción de 2% y hasta 55% volumen. El consumo de alcohol se clasifica en consumo sensato (sin riesgo), dependiente (de riesgo) y dañino (perjudicial) de acuerdo con la cantidad y frecuencia de consumo y de la diferencia de género (De la Fuente & Kershenobich, 1992).

El consumo sensato o sin riesgo para el sexo masculino se define como el consumo de cuatro bebidas estándar no más de tres ocasiones por semana, para las mujeres se ha considerado la ingesta de dos bebidas estándar no más de tres veces por semana. El consumo dependiente o de riesgo para los hombres se considera como el consumo de cinco a nueve bebidas por ocasión, mientras que para las mujeres se considera de tres a cinco bebidas por ocasión, además de dejar de realizar actividades cotidianas a causa del consumo. El consumo dañino o perjudicial es la ingesta de diez o más bebidas para los hombres y de seis o más bebidas para las mujeres, además de que sus familiares o personal de salud le hayan manifestado su preocupación por su forma de beber alcohol. Por lo tanto, el propósito del presente estudio fue determinar el consumo de alcohol en jóvenes universitarios.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del presente estudio fue de tipo cuantitativo descriptivo y transversal (Grove & Gray, 2019). La población estuvo conformada por 536 jóvenes universitarios de ambos sexos que pertenecen a una facultad de una universidad pública del estado de Coahuila. Se realizó un muestreo probabilístico estratificado (semestres), por conglomerados (grupos) proporcional al tamaño del estrato. La muestra se calculó a través del paquete estadístico nQuary Advisor con una tasa de no respuesta del 5%, para una muestra total de 175 participantes.

Se utilizó una Cédula de Datos Personales y Prevalencias del Consumo de Alcohol conformada de dos seccio-

nes: 1) datos sociodemográficos y 2) prevalencias del consumo de alcohol. Así mismo, se utilizó el Cuestionario de Identificación de Trastornos debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT), validado en población mexicana por De la Fuente y Kershenovich (1992), evalúa el tipo de consumo de alcohol en los últimos 12 meses. Está conformada por 10 reactivos, en los cuales del uno al tres se indican la cantidad, frecuencia de consumo, los reactivos del cuatro al seis determinaron el consumo dependiente y del siete a diez determinaron el consumo dañino. Los resultados oscilan de cero a cuarenta puntos, la calificación de uno a tres puntos se consideró como consumo sensato, el resultado de cuatro a siete puntos se considera como consumo dependiente y el reporte de ocho o más puntos se considera consumo dañino.

Para la recolección de los datos, se solicitó la autorización de los directivos de la facultad. Se invitó a participar a los jóvenes seleccionados y se les explicó el procedimiento a realizar, los objetivos del estudio y aquellos que aceptaron participar se proporcionó el consentimiento informado y los instrumentos de medición. El estudio se apegó a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud [SSA], 1987), que establece los lineamientos y principios generales a los que debe aplicarse la investigación científica en seres humanos y fue aprobado previamente por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Para el análisis de la información, se utilizó el programa SPSS™ versión 21. Para el análisis descriptivo de los datos sociodemográficos y las prevalencias de consumo de alcohol se utilizaron frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y dispersión. Se aplicó la prueba Alfa de Cronbach para conocer la consistencia interna del instrumento AUDIT el cual fue de .82 y se realizó la Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov- Smirnov (Grove & CIPHER, 2017) para conocer la normalidad de los datos. Ya que los datos no presentaron normalidad, se procedió a utilizar estadística no paramétrica para responder los objetivos de estudio.

III. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 175 estudiantes universitarios, 126 mujeres (72.0%) y 49 hombres (28%). La media de edad fue de $X'' = 19.0$ años (DE= 2.0), la mayoría de los participantes (70.9%) se dedican únicamente a estudiar, la mayoría eran solteros (92.6%), el 69.1% profesa la religión católica, y el 50.3% de los participantes cursaba el segundo semestre de la carrera.

En relación al consumo de alcohol, se observó que la edad de inicio de consumo presentó una media de $X'' = 15.8$ años de edad (DE= 2.18) y el promedio de bebidas consumidas en un día típico fue $X'' = 4.6$ (DE= 4.27) bebidas por ocasión de consumo.

Para responder el primer objetivo, en la tabla 1 se muestran las prevalencias del consumo de alcohol, se observa que la prevalencia global fue de 93.1% (163), la prevalencia lápsica de 81.1% (142), la actual de 56.0% (98) y la prevalencia instantánea fue de 34.9% (61).

Tabla 1. Prevalencias de consumo de alcohol por sexo

Prevalencias	Mujer % (f)	Hombre % (f)	Total % (f)
Global	72.4 (118)	27.6 (45)	93.1 (163)
Lápsica	71.1 (101)	28.9 (41)	81.1 (142)
Actual	69.4 (68)	30.6 (30)	56.0 (98)
Instantánea	63.9 (39)	36.1 (22)	34.9 (61)

Se realizó la prueba de chi-cuadrada para determinar las prevalencias de consumo de alcohol por sexo (tabla 2), donde no se observó diferencia significativa ($p > .05$).

Tabla 2. Chi-cuadrada para prevalencias de consumo de alcohol por sexo

Prevalencias	Mujer		Hombre		X ²	p
	Si	No	Si	No		
Global	72.4 (118)	27.6 (8)	27.6 (45)	72.4 (4)	.182	.670
Lápsica	71.1 (101)	28.9 (25)	28.9 (41)	71.1 (8)	.285	.594
Actual	69.4 (68)	30.6 (58)	30.6 (30)	69.4 (19)	.754	.385
Instantánea	63.9 (39)	36.1 (87)	36.1 (22)	63.9 (27)	3.02	.082

Nota: n= 175, %= porcentaje, X²= chi cuadrada, *p< .05

Para responder al segundo objetivo, de acuerdo al AUDIT, se observó que el 63.3% (90) de los consumidores en el último año presentan un consumo sensato de alcohol, el 23.9% (34) un consumo dependiente y el 12.6% (18) de los estudiantes que consumen alcohol presentaron un consumo dañino (tabla 3).

Tabla 3. Tipos de consumo de alcohol de acuerdo al AUDIT por sexo

Prevalencias	Mujer	Hombre	Total
	% (f)	% (f)	% (f)
Sensato	65.3 (66)	58.5 (24)	63.3 (90)
Dependiente	25.7 (26)	19.5 (8)	23.9 (34)
Dañino	8.9 (9)	21.9 (9)	12.6 (18)

Nota: n= 142, %= porcentaje, (f)= frecuencia

Se realizó la prueba de chi-cuadrada para determinar los tipos de consumo de alcohol de acuerdo al AUDIT por sexo, donde no se observó diferencia significativa ($p > .05$).

Adicionalmente se observó que, existe correlación positiva y significativa entre la cantidad de bebidas consumidas en un día típico y la edad ($r_s = .171$, $p = .013$), lo que indica que a mayor edad mayor cantidad de bebidas consumidas. Así mismo, se identificó relación negativa y significativa entre la edad de inicio de consumo de alcohol y la cantidad de bebidas consumidas ($r_s = -.249$, $p = .001$), lo que indica que a mayor edad de inicio de consumo de alcohol menos cantidad de bebidas consumidas.

IV. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

Los datos observados en la presente investigación, muestran una edad de inicio de consumo de alcohol a edades muy tempranas ($X'' = 15.8$), dato similar proporcionado por la ENCODAT (2017), que señala que la edad de inicio de consumo de alcohol es antes de los 17 años de edad. Los participantes toman en promedio 4.6 bebidas alcohólicas por ocasión de consumo, lo que indica un consumo dependiente para los hombres y consumo dañino para la mujeres de acuerdo al AUDIT (De la Fuente & Kershenovich, 1992).

Así mismo, los resultados muestran altas prevalencias de consumo de alcohol en los jóvenes universitarios. Estos datos son similares a lo reportado por distintos autores que señalan que la prevalencia global de consumo de alcohol en esta población oscila entre el 91.5 y el 92.8%, así mismo, la prevalencia lápsica oscila entre 78.8 y 85.1%, la actual entre 60.4% y 65.7% y la prevalencia instantánea del consumo de alcohol oscila de entre 36.5% y 40.1% (Armendáriz, Alonso CM, Alonso CB, López, Rodríguez, & Méndez, 2014; González, Hernández, Rodríguez, Castillo, Salazar, & Camacho, 2019; Navarro, Alonso, Guzmán, Álvarez, & Rodríguez, 2020). Probablemente, este alto consumo puede ser explicado por los factores propios de los estudiantes universitarios, entre los que se encuentran el estrés académico, la presión del grupo de pares, entre otros.

Sin embargo, los resultados del presente estudio no muestran diferencias significativas entre las prevalencias y los tipos de consumo de alcohol por sexo, dato que difiere de otras investigaciones (Navarro, Alonso, Guzmán, Álvarez, & Rodríguez, 2020) donde se observa que el consumo de alcohol es mayor en hombres que en mujeres. Esto puede deberse a que, el consumo de alcohol en las mujeres cada vez es mayor, situación alarmante debido a las diferencias fisiológicas que señalan que las mujeres metabolizan el alcohol de manera más lenta y que muestra repercusiones en su salud física debido a la alta concentración de alcohol en sangre.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos planteados se concluye que la media de edad de inicio de consumo de alcohol fue de 15.8 años y la cantidad de bebidas consumidas en un día típico es de 4.6 bebidas por ocasión de consumo. La prevalencia global fue de 93.1% (hombres 27.6% y mujeres 72.4%), la prevalencia lápsica fue de 81.1% (28.9% de hombres y 71.1% de mujeres), la prevalencia actual de 56.0% (30.6% hombres y 69.4% mujeres) y la prevalencia instantánea fue de 34.9% (36.1% de los hombres y 63.9% de las mujeres). No existe diferencia significativa del consumo de alcohol por sexo.

El 63.3% de los consumidores de alcohol en el último año presentan un consumo sensato de los cuales el 65.3% son mujeres y el 58.5% son hombres. El 23.9% presentan un consumo dependiente (25.7% mujeres y 19.5% hombres), y el 12.6% de los estudiantes que consumen alcohol presentaron un consumo dañino (8.9% de las mujeres y el 21.9% de los hombres). No existe diferencia significativa de los tipos de consumo de alcohol por sexo.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, a la Universidad del Centro de México y a la Universidad Autónoma de Coahuila por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

VII. REFERENCIAS

- Armendáriz, G. N. A., Alonso, C. M. M., Alonso, C. B. A., López, C. M. A., Rodríguez-Puente, L. A., & Méndez, R. M. D. (2014). La familia y el consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Ciencia y Enfermería*, 20(3), 109-118.
- De la Fuente, J. R., & Kershenobich, D. (1992). I. El alcoholismo como problema médico. *Revista de la Facultad de Medicina*, 2(2).
- González, A. P., Hernández, M. E. K., Rodríguez-Puente, L. A., Castillo, V. R., Salazar, M. J., & Camacho, M. J. U. (2019). Percepción de riesgo ante el consumo de alcohol y tabaco en estudiantes de ciencias de la salud de Saltillo. *Enfermería Global*, (56), 398-410.
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramon de la Fuente Muñiz; Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud, (2017a). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte Alcohol.

Navarro, O. E. I. P., Alonso, C. M. M., Guzmán, F. F. R., Álvarez, B. J., & Rodríguez-Puente, L. A. (2020). Uso de facebook y persuasión interpersonal masiva: predictores del consumo de alcohol en jóvenes. *Revista Electrónica de Salud Mental alcohol y Drogas*, 16(1), 1-8.

Organización Mundial de la Salud. (2018). Global status report on alcohol and health 2018. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/274603>

Secretaría de Salud (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Última reforma publicada DOF 02-04-2014.

Secretaría de Salud. (1999). Norma Oficial Mexicana NOM-028-SSA2-1999 para la Prevención, Tratamiento y Control de las Adicciones. México, D.F.

ACTITUD HACIA LA SEXUALIDAD DE LA VEJEZ EN ADULTOS DE EDAD MEDIA DEL NOROESTE DE MÉXICO: RESULTADOS PRELIMINARES

Est. Karina Vianney Rojas Alvarado

Facultad de Enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

karinarojasalvarado@uadec.edu.mx

ME Isai Arturo Medina Fernández

Facultad de enfermería “Dr. Santiago Valdés Galindo Universidad Autónoma de Coahuila
Calz Francisco I. Madero 1237, Zona Centro, 25000 Saltillo, Coah.

isai-medina@uadec.edu.mx

Resumen — Los adultos que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez, muestran una orientación encauzada a la aceptación. La sexualidad es una esfera invisible en la atención del adulto mayor, sin embargo, es necesario realizar su valoración para establecer intervenciones que mejoren los problemas relacionadas con la misma. Se tiene como objetivo Describir las actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en adultos de 45 a 59 años. Se cuenta con un diseño Descriptiv, la muestra estuvo constituida por 36 adultos de entre 45 a 59 años de Saltillo, Coahuila México, con un muestreo no probabilístico a conveniencia, $x=48$ (DE= 5.25). Se encontró que a mayor actitud negativa hacia la vejez es menor la actitud favorable hacia la sexualidad en el adulto mayor.

Palabras clave — Adulto Mayor, Sexualidad, Actitud hacia la vejez.

Abstract - Adults who perceive older adults with a favorable or positive attitude towards sexuality in old age, showing an orientation aimed at acceptance. Sexuality is an invisible sphere in the care of the elderly, however, it is necessary to make its assessment to establish interventions that the problems related to it. The objective is to describe the attitudes towards sexuality of the elderly in adults aged 45 to 59 years. There is a Descriptiv design, the sample consisted of 36 between 45 and 59 years old from Saltillo adults, Coahuila Mexico, with a non-probabilistic convenience sampling, $x = 48$ (SD = 5.25). It was found that the greater the negative attitude towards old age, the lower the favorable attitude towards sexuality in the elderly.

Keywords — Older Adult, Sexuality, Attitude towards old age.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se presenta a lo largo del ciclo vital, donde se experimentan cambios de orden físico, psicológico y social, de esta manera la vejez hace referencia a partir de los 60 años[1], según el Consejo Nacional de Población, en 2020 los adultos mayores representaron una cifra de 12.3% del total de habitantes de México; sin embargo, este indicador alcanzará un 16.8% en 2050[2].

Este grupo generacional puede estar impactada por los cambios biológicos (cambios de orden natural), social (relaciones interpersonales), psicológico (experiencias y circunstancias enfrentadas durante su vida) y culturales (percepción y creencias). Esta última se relaciona con la aparición de actitudes, el cual se forma en todas etapas de la vida[3]. Así mismo, los adultos en etapa de adultez media que perciben a los adultos mayores con una actitud favorable o positiva ante la sexualidad en la vejez muestran una orientación encauzada a la aceptación de esta como proceso natural de la vida, disfrutable y agradable[4].

En cuanto a la actitud hacia la sexualidad, pueden incluir creencias generales sobre las normas de una cultura, decisiones personales sobre la permisividad sexual y la percepción de la adecuación de ciertos comportamientos sexuales. [5]. Las actitudes hacia la vejez y hacia la sexualidad en la vejez pueden tener un impacto en un futuro del adulto joven, debido a que la percepción que se tiene sobre la esfera sexual y los efectos del envejecimiento que sufrirán en algún momento de su vida se pueden ver afectados[6].

Es por ello a lo anteriormente planteado se planteo el objetivo de: Describir la actitud hacia la sexualidad de la vejez en adultos de edad media de Saltillo, Coahuila

II. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo, muestreo a conveniencia y recolección de datos basados en las redes sociales. Previo a la administración de instrumentos se dio lectura a consentimiento informado y tras su aprobación se dio inicio con la recolección de datos.

De primera instancia se aplicó la escala de actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor, la cual se evaluó a través de 18 ítems y 3 subescalas: deseos sexuales, hombres ante la sexualidad, mitos hacia la sexualidad y cambios fisiológicos. Los resultados indicaron que a mayor puntuación, mejor actitud favorable hacia la sexualidad en la vejez. La versión cuenta con un alfa de Cronbach de .87 [7].

Posterior a la recolección de datos, se hizo el análisis con el programa SPSS v 22 mediante estadística descriptiva como frecuencia, porcentaje, media, desviación estándar, valor máximo y mínimo.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 36 adultos en etapa de prevejez de 45 a 59 años $x=48$ ($DE= 5.25$), de los cuales el 80.6% son mujeres y 19.4% hombres. En su mayoría son casados con un 61.1%, seguido de solteros 19.4%, unión libre 11.1% y divorciados en un 8.3%. No obstante, los descriptivos de las variables del estudio se encuentra en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Descripción por ítem actitud hacia la sexualidad en vejez

	TD %	DSA %	DA %	TA %
Las prácticas sexuales en la vejez deben limitarse o reducirse con personas que padecen algún tipo de enfermedad	11.1	30.6	33.3	25
Las personas de edad avanzada no tiene deseos sexuales por que pierden su atractivo físico sexual	0	13.9	47.2	38.9
Pienso que el amor y el sexo solo deben ser expresados por personas jóvenes	0	0	33.3	66.7
Los cambios fisiológicos ocurridos en la edad avanzada son un impedimento para llevar a cabo relaciones sexuales	0	27.8	36.1	36.1

Los hombres de edad avanzada son más abiertos al expresar sus sexualidad que las mujeres	19.4	50	25	5.6
Después de la menopausia, se pierde la satisfacción sexual en las mujeres de edad avanzada	2.8	38.9	38.9	19.4
Los adultos de edad avanzada que mantiene una sexualidad activa los califican de promiscuos e indecentes	11.1	16.7	52.8	19.4
Los adultos de edad avanzada después del divorcio o la viudes pierden sus deseos sexuales o su vida sexual	0	11.1	47.2	41.7
Los adultos de edad avanzada se les afecta su vida sexual ya que pierden el interés por la misma	2.8	27.8	52.8	16.7
Las practicas sexuales en la vejez son un riesgo para la salud física de los adultos de edad avanzada	0	16.7	55.6	27.8
La tercer edad se pierde la capacidad de experimentar y disfrutar un orgasmo	2.8	8.3	55.6	33.3
Los cambios psicológicos, emocionales y físicos en la edad avanzad fomentan la perdida de interés por el deseo sexual	11.1	50	30.6	8.3
Los adultos de edad avanzada que expresan abiertamente su sexualidad actúan de forma inapropiada	0	5.6	58.3	36.1
Los cambios que se producen en el proceso de envejecimiento afectan el mantenimiento de una vida sexual satisfactoria y placentera	2.8	52.8	36.1	8.3
Es más común que los hombres de edad avanzada tengan un interés mayor en una vida sexual activa que las mujeres	8.3	47.2	36.1	8.3
La masturbación en personas de edad avanzada es inadecuada e indecente	0	5.6	58.3	36.1
En la edad avanzada se pierde el interés sexual	2.8	22.2	44.4	30.6
Cuando se padece de alguna enfermedad como diabetes, presión alta entre otras, se impde en las personas de la tercera edad mantener una vida sexual plena	5.6	36.1	38.9	19.4

Nota: TD= totalmente desacuerdo, DSA= desacuerdo, DA= de acuerdo, TDA= totalmente de acuerdo

Tabla 2. Descripción de las variables actitudes hacia la sexualidad en la vejez y actitudes hacia la vejez

	Mín.	Máx.	M	Desv. tip.
Actitudes hacia la sexualidad en la vejez	37	70	52.56	7.96
deseos sexuales	10	20	15.19	2.43
hombres ante la sexualidad	5	12	7.42	1.64
mitos ante la sexualidad	14	24	19.28	2.72
Cambios fisiológicos	7	16	10.67	2.33

Nota: N= número total, Min= mínimo, Max= máximo, M= media y Desv. Tip. = desviación estándar

III. CONCLUSIONES

En este estudio que las actitudes hacia la sexualidad en la vejez estuvieron por arriba de la media, siendo los deseos y mito ante la sexualidad las subescalas más afectadas. Los resultados servirán de base para plantear futuras intervenciones multidisciplinarias con el fin de facilitar la transición a un envejecimiento exitoso,

IV. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila por las oportunidades que nos brindan para entrar a este verano de investigación, donde nos ofrecen un amplio conocimiento, además de experiencias únicas las cuales nos permiten mejor en el ámbito de la investigación, de igual forma a nuestro asesor ME Isai Arturo Medina Fernández por motivarnos a seguir el camino de la investigación y ayudarnos a adquirir nuevos aprendizajes.

REFERENCIAS

- [1] M. Guadalupe and Z. Lozano, "Conceptualización del proceso de envejecimiento," *Papeles de población*, vol. 5, no. 19, p. 23-41, 1999.
- [2] INEGI, "Estadísticas a Propósito Del Día Internacional De Las Personas De Edad," *Inst. Nac. Estadística y Geogr.*, vol. 475-19, pp. 1-9, 2019.
- [3] S. Cedrés, "Sexualidad en las diferentes etapas de la vida," febrero, 2013. https://www.caib.es/sites/salut-sexual/es/sexualidad_a_lo_largo_de_la_vida/.
- [4] M. G. Gallegos Cerón, "Conductas de Salud," *Boletín Científico la Esc. Super. Atotonilco Tula*, vol. 3, no. 5, 2016, doi: 10.29057/esat.v3i5.1484.
- [5] C. Llanes, "La sexualidad en el adulto mayor," *Rev. Cubana Enferm.*, vol. 29, no. 3, pp. 223-232, 2013, doi: 10.18682/pd.v13i0.362.
- [6] I. Medina, J. Medina, R. Torres, R. Sosa, G. Chale, and L. Chaparro, "Actitudes hacia la vejez y actitudes hacia la sexualidad del adulto mayor en estudiantes y profesionales de enfermería," *Gerokomos*, vol. 32, no. 1, pp. 17-21, 2021.
- [7] A. B. Beurket-Asensio, A. Rosario-Rodríguez, and Veray-Alicea, "Construcción y validación de la escala de actitudes de los profesionales de la salud hacia la terapia asistida con animales en Puerto Rico," *Rev. Salud y Conduct. Humana*, vol. 5, no. 1, pp. 84-98, 2019.

APOYO SOCIAL PARA LA CONDUCTA ANTICONCEPTIVA HACIA LA PREVENCIÓN DE EMBARAZO NO DESEADO E ITS EN MUJERES

Liliana Morán Díaz

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131. Aguascalientes, Aguascalientes.
al180516@edu.uaa.mx

Adriana Mayela Cárdenas Cortés

Universidad Autónoma de Coahuila

Monte Vesubio, S/N, Fracc. Valle Dorado, C.P. 27298. Torreón, Coahuila.
cardenas-a@uadec.edu.mx

Resumen — El apoyo social que reciben las mujeres, por sus parejas, familia o personal de salud, interfiere en la utilización de métodos anticonceptivos, en la prevención de embarazo no deseado e Infecciones de Transmisión Sexual (ITS). El objetivo es identificar la percepción de apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres en edad reproductiva. Participaron $n: 299$, quienes respondieron la escala de apoyo social ($\alpha: .97$), obteniéndose que 41.5% perciben de peor a regular. El 68.2% fue usuaria de algún método y sólo 36.8% utiliza preservativo en todas sus relaciones sexuales. Concluyéndose que existe probabilidad de riesgo y es necesario empoderarlas hacia la mejora de su salud sexual y reproductiva.

Palabras clave — Apoyo Social, Anticoncepción, Relaciones Interpersonales.

Abstract — The social support that women receive from their partners, family or health personnel interferes in the use of contraceptive methods, in the prevention of unwanted pregnancy and Sexually Transmitted Infections (STI). The objective is to identify the perception of social support for contraceptive behavior for the prevention of unwanted pregnancy and STIs in women of reproductive age. Participants $n: 299$, who answered the social support scale ($\alpha: .97$), obtained that 41.5% perceived from worse to regular. The 68.2% were users of some method and only 36.8% used condoms in all their sexual relations. It was concluded that there is a probability of risk, and it is necessary to empower them to improve their sexual and reproductive health.

Keywords — Social Support, Contraception, Interpersonal Relations.

I. INTRODUCCIÓN

La anticoncepción como conducta para reducir la probabilidad de concebir un hijo (a), ha contribuido para que las mujeres puedan decidir acerca de su salud sexual y reproductiva, con respecto a ello, en México 7 de cada 10 mujeres entre 15 y 49 años han usado alguna vez un método (69.2%), según la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2018, y con relación a los tipos; el condón o preservativo masculino, el Dispositivo Intrauterino (DIU) y el implante subdérmico, fueron los más comunes (89.5%, 87.2% y 86.8%, respectivamente) [1] [2].

En cuanto a las condiciones de su utilización y el conocimiento, la ENADID evidenció que sólo 53.4% era usuaria de alguno, 15.8% lo había sido, y 30.7% nunca los utilizó (29.4% a pesar de conocerlos). Respecto a la motivación para la adopción de anticoncepción, para 2018 el número de hijos (as) ideal entre mujeres en edad fértil fue en promedio 2.4, independientemente del estado civil en que se encontraba; 34.2% casadas, 32.7% soltera, 23.3% en unión libre y 9.8% separada, divorciada o viuda [1].

Y relacionado a ello, de quienes se encontraban casadas o unidas, el 73.1% había utilizado alguno; 48.5% definitivos, 29.3% no hormonales vs 15.6% hormonales, 3.9% tradicionales, y sólo el 2.7% de vasectomía. Con respecto al deseo de procrear, sólo 24.3% lo consideró un motivo para no usarlo durante la primera relación sexual. Lo anterior, refleja que en México, los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres continúan siendo inobservables [1] [3] Lo anterior, a pesar de que las iniciativas y estrategias públicas se encuentran emparejadas con las internacionales, en cumplimiento con el Objetivo del Desarrollo Sostenible número 5; “Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas” [4].

Karp, et al, (2020), refieren que la motivación interna de las mujeres, incluido el valor social y el deseo de la maternidad, interfieren en el uso de métodos anticonceptivos por ello es necesario empoderar a las mujeres hacia la promoción de su salud sexual y reproductiva [5]. Kibira, et al, (2020) señalan que el equilibrio entre la participación de la pareja y las iniciativas basadas en los derechos humanos, favorecen la autonomía en la toma de decisiones en cuanto al sexo, la procreación y la anticoncepción, señalándose que el uso encubierto de métodos simboliza cierto nivel de iniciativa [6].

Algunas investigaciones relacionan la edad, el tipo de métodos y el deseo de embarazo con el apoyo social para la conducta anticonceptiva, Olsen, Giacomo, Kalckmann, Porto, & Loureiro, (2018) refieren que de una muestra de mujeres entre 15 y 19 años, 60% utilizó la píldora de emergencia al menos una vez en su vida, encontrándose que el motivo fue no contar con preservativo y en relación a aquellas, con actividad sexual en días anteriores, en mejores condiciones sociales, con creencias religiosas católicas, con antecedentes de asistencia médica en el año anterior, habían utilizado anticonceptivos (81%), y fueron el condón y la píldora, los más comunes (28.2% y 23%) e informaron que accedieron en farmacias minoristas (75.2%) vs el sistema de salud. Además, se encontró que 61% tenía por lo menos un niño (a) nacido, producto de un embarazo no deseado [7].

Moseson, Dehlendorf, Gerdt, Vittinghoff, Hiatt y Barber (2018) señalan que el apoyo social bajo podría contribuir a la alta incidencia de embarazos no deseados en mujeres jóvenes, así como al uso de anticonceptivos, demostrado por 51 mujeres que informaron que nunca o casi nunca tuvieron a alguien a quien acudir (5%), señalándose que la mitad de ellas tienen 50% de probabilidad de utilizar métodos anticonceptivos en comparación con las de mayor apoyo. Además, de que quienes estaban en periodo de gestación, el 46% clasificó su embarazo como no deseado y de ellas 13.3% se produjeron con poco apoyo social y por último, la mayoría dependía de métodos hormonales en lugar de los específicos para el coito [8].

Por lo anterior, se propone identificar la percepción de apoyo social para la conducta anticonceptiva hacia la prevención de embarazo no deseado e ITS en mujeres en edad reproductiva.

II. MARCO TEÓRICO

La práctica anticonceptiva se refiere a la prevalencia del uso y tipos de métodos utilizados desde el inicio de las relaciones sexuales y hasta la última, así como al uso de la anticoncepción de emergencia de al menos de una vez, a las fuentes de contracepción y las demandas insatisfechas de los mismos, y respecto a estas últimas se señala la negación en el deseo de procrear y a utilizar algún método por incapacidad para obtenerlo y encontrarlo [7]. El soporte o apoyo social para la conducta anticonceptiva puede definirse como las redes sociales que incluyen normas y un conjunto de estándares que son representativas para las mujeres en la adopción o rechazo de la práctica anticonceptiva, refiriéndose a las principales como la pareja, familia y el personal de salud. Por tanto, el apoyo social que las mujeres reciben de ellos resulta un importante predictor de la conducta anticonceptiva, la aprobación o desaprobación de alguna de ellos, influirá negativamente su utilización [9].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de estudio fue no experimental, transversal y descriptivo. Participaron mujeres en edad reproductiva, seleccionadas de forma no probabilística por criterio (α : .05), incluyéndose a aquellas que habían iniciado vida sexual, con mayoría de edad y hasta 40 años, con o sin pareja al momento de la aplicación de la encuesta, que aceptarán participar en el estudio voluntariamente [10]. La muestra fueron n: 299 mujeres a quienes se les autoadministró previo consentimiento la escala de apoyo social (α : .973), que contiene 65 ítems en escala ordinal, con una puntuación de 1 a 5, que va desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo.

Se distribuye en 3 subescalas; soporte familiar (22 ítems) (α : .957), de pareja (19 ítems) (α : .959) y de personal de salud (24 ítems) (α : .961), puede interpretarse a nivel global o específico, sumándose y determinándose que a mayor puntuación, mayor percepción de apoyo social, recodificándose en categorías: Peor, regular y mejor percepción [9]. La recolección de datos se realizó mediante la plataforma online de acceso libre QuestionPro Latinoamérica, y se compartió a través de las redes sociales; Facebook, Instagram, WhatsApp y correo electrónico, por un tiempo de 7 días. Se utilizó para el análisis el programa SPSS v 26, obteniéndose estadística descriptiva.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total, 68.2% reportó ser usuaria de anticonceptivos, de ellas 31.5% utilizaban hormonales, 31.4% condón y 13% DIU. El 63.2% refirió no utilizar preservativo en todas sus relaciones sexuales y de ellas 28.5% se encontraban solteras. Respecto al apoyo familiar, fue percibido como mejor (60.8%), sin embargo destaca que de las mujeres solteras y en edades de 21 a 30 años, 25.1% lo calificaron de peor a regular (Tabla 1).

Tabla 1. Apoyo familiar, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo familiar	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
		f	f	f	f	f	f	f	%
Peor	18-20	1						1	.3
	21-30	26			1	2		29	9.7
	31-40	3						3	1
Regular	18-20	8				2		10	3.3
	21-30	49	6			12	1	68	22.7
	31-40	10	9		2	4		25	8.4
Mejor	18-20	6						6	2
	21-30	51	31	1		15		98	32.8
	31-40	13	32		8	6		59	19.7
Total		167	78	1	11	41	1	299	100

Fue superior por parte de la pareja (85.9%), (Tabla 2).

Tabla 2. Apoyo por la pareja, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo por la pareja	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	3	f	f	f	f	f	4	1.3
	18-20	4				1		5	1.7
	21-30	21				1		22	7.4
Regular	31-40	4	4		3			11	3.7
	18-20	11				1		12	4
	21-30	102	37	1	1	27	1	169	56.5
Mejor	31-40	22	37		7	10		76	25.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

Respecto, al del personal de salud, 87.1% señaló mejor, (Tabla 3).

Tabla 3. Apoyo por personal de salud, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo por personal de salud	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	2	f	f	f	f	f	3	1
	18-20	2				1		3	1
	21-30	13	4			1		18	6
Regular	31-40	5	4		1	4		14	4.7
	18-20	13				1		14	4.7
	21-30	111	33	1	1	27	1	174	58.2
Mejor	31-40	21	37		9	6		73	24.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

De manera general, 41.5% perciben de peor a regular apoyo social por parte de sus parejas, familia y personal de salud (Tabla 4).

Tabla 4. Apoyo social, edad y estado civil de las mujeres.

Percepción de apoyo social	Edad	Estado civil						Total	
		Soltera	Casada	Viuda	Divorciada	Unión libre	Otro	f	%
Peor	21-30	2	f	f	f	f	f	2	.7
	18-20	8				1		9	3
	21-30	62	6		1	14	1	84	28.1
Regular	31-40	13	9		3	4		29	9.7
	18-20	7				1		8	2.7
	21-30	62	31	1		15		109	36.4
Mejor	31-40	13	32		7	6		58	19.4
	Total	167	78	1	11	41	1	299	100

Finalmente, estos resultados coinciden con los reportados en la literatura, en donde se explica que la mayor parte de las mujeres utiliza métodos tradicionales, y que en estado civil de soltería es menos probable que se utilice algún anticonceptivo, así como con menor apoyo social percibido.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se percibe menor apoyo social por parte de las mujeres de 21 a 30 años con estado civil solteras, por lo que es en este grupo, en quienes se deben fortalecer acciones para el empoderamiento sexual y reproductivo. Además, por el tipo de anticoncepción puede afirmarse que, prevalecen indicadores de violencia reproductiva, por lo que es importante indagar en diversos factores como la actitud y percepción de esta conducta en hombres. El estudio permitió demostrar que aún prevalece déficit de utilización de preservativo como método de prevención de infecciones, por lo que coexiste riesgo sexual.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la DCE. Lucía Caudillo Ortega, autora del instrumento de medición por su apoyo en la obtención de este.

VII. REFERENCIAS

- [1] INEGI, «Instituto Nacional de Estadística y Geografía,» 2018. [En línea]. Available: https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/#Datos_abiertos.
- [2] INEGI, «Instituto Nacional de Estadística y Geografía en Mexico,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.inegi.org.mx/temas/natalidad/>.
- [3] DOF, «Secretaría de Gobernación,» 2014. [En línea]. Available: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5348863&fecha=17/06/2014.
- [4] ONU, «Naciones Unidad, Mujeres,» [En línea]. Available: <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-5-gender-equality>.
- [5] C. Karp, S. Wood, H. Galadanci, S. Sebina, F. Makumbi, E. Omoluabi, S. Shiferaw, A. Seme, A. Tsui y C. Moreau, «‘Soy la llave maestra que abre y bloquea’: Presentación y aplicación de un marco conceptual para el empoderamiento de las mujeres y las niñas en salud reproductiva,» *Ciencias Sociales y Medicina*, vol. 258, n° 113086, 2020.
- [6] S. Kibira, K. C, S. Wood, S. Desta, H. Galadanci, F. Makumbi, E. Omaluabi, S. Shiferaw, A. Seme, A. Tsui y C. Moreau, «Uso encubierto de la anticoncepción en tres países del África subsahariana: Una exploración cualitativa de motivaciones y desafíos.,» *Salud pública de BMC*, vol. 20, n° 1, 2020.
- [7] J. Olsen, T. Giacomo, S. Kalckmann, M. Porto y M. Loureiro, «Prácticas anticonceptivas en mujeres jóvenes: encuesta domiciliaria en el municipio de São Paulo, Brasil,» *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 34, n° 2, 2018.
- [8] H. Moseson, C. Dehlendorf, C. Gerds, E. Vittinghoff, R. Hiatt y J. Barber, «Nadie a quien recurrir: El bajo apoyo social y la incidencia de embarazo no deseado en los Estados Unidos,» *HHS Public Access*, vol. 98, n° 4, pp. 275-280, 2018.
- [9] L. Caudillo, «Adaptación y validación de una escala de apoyo social para la la conducta anticonceptiva,» de *Validación de Instrumentos para la Investigación de Sexualidad en Grupos Vulnerables*, Primera ed., L. Castillo, Ed., New York, Nova Science Publishers, Inc, 2020, pp. 163-178.
- [10] DOF, «Reglamentos y Leyes,» 2014. [En línea].
- [11] Instituto Nacional del Cáncer, «NIH: Instituto Nacional del Cáncer,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/apoyo-social>.

INMUNO-NUTRICIÓN: EL PAPEL DE LOS FITOQUÍMICOS EN EL CÁNCER DE COLON

Mariana Abraham Galicia
Universidad Autónoma de Coahuila
Facultad de Medicina
Calle Francisco Murguía 205
C.P. 27000, Torreón, Coahuila.
marianagit@hotmail.com

Gloria Yareli Gutiérrez Silerio
Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Calle Clavel 200
C.P. 76176, Querétaro, Qro.
gloriagutierrezsilerio93@gmail.com

Resumen — El presente trabajo trata de abordar los temas desarrollados durante el Verano de la Ciencia de la Región Centro, con el objetivo de aprender el papel de los fitoquímicos en patologías crónico-degenerativas y específicamente en cáncer de colon, así como los principios fundamentales de las técnicas necesarias para estudiar el efecto inmunomodulador de los fitoquímicos como: la cuantificación de fitoquímicos, determinación de capacidad antioxidante, análisis de citometría de flujo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Sin dejar de lado la parte de divulgación científica donde se revisaron puntos como estructura de un artículo científico, fuentes de información científica y herramientas para referenciar, lo cual nos ayudará a realizar el presente reporte.

Palabras clave — Inmunonutrición, fitoquímicos y cáncer de colon

Abstract — The present paper tries to approach the issues developed during the Summer of Science in the Central Region, with the aim of learning the role of phytochemicals in chronic-degenerative pathologies and specifically in colon cancer, as well as the fundamental principles of the techniques necessary to study the immunomodulatory effect of phytochemicals such as: quantification of phytochemicals, determination of antioxidant capacity, flow cytometric analysis and polymerase chain reaction (PCR). Without leaving aside the part of scientific dissemination where were reviewed points such the structure of a scientific article, sources of scientific information and tools for reference, which will help us to carry out this report.

Keywords — Immunonutrition, phytochemicals and colon cancer.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es definir la importancia de los fitoquímicos en relación a enfermedades crónico-degenerativas, como cáncer, específicamente cáncer de colon a través de la recolección de información proveniente de múltiples fuentes bibliográficas.

Antiguamente se tenía la idea de que los fitoquímicos eran simples nutrientes, lo cual en fechas recientes se ha refutado y definido como metabolitos secundarios sintetizados por plantas que proporcionan beneficios para la salud, gracias a sus propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas, entre otras. (Gasaly & Riveros, 2020)

Diversos estudios recientes han mostrado que los fitoquímicos, a pesar de ser consumidos en menor cantidad que la fibra dietética, también impactan a la microbiota intestinal, generando metabolitos con actividades biológicas que determinan algunos de los efectos saludables de las dietas ricas en frutas y verduras. (O'Keefe, 2016)

En el presente trabajo se describe el proceso de investigación por el cual se intentó conocer más a fondo las propiedades anticancerígenas e antiinflamatorias de los fitoquímicos y como estos mejorarían el desarrollo de tejido canceroso.

II. MARCO TEÓRICO

Fitoquímicos

Los fitoquímicos corresponden a metabolitos secundarios sintetizados por las plantas, que incluyen terpenos, ácidos fenólicos y tiólicos, lignanos y flavanoides, siendo estos últimos los más relevantes en términos cuali-cuantitativos. 1

El término ‘fitoquímico’ constituye la evolución más reciente del término “alimentos funcionales”.

Otros términos empleados para los alimentos funcionales son:

- Farmacoalimentos
- Fitoalimentos, fitonutrientes
- Alimentos terapéuticos
- Alimentos genómicos
- Prebióticos/Probióticos

Cuentan con propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias, antibacterianas, anti-hipertensivas, anti-tumorales, reguladoras de la función mitocondrial, neutralizante de LPS, anti-parasitarias, etc. 1

Estudios epidemiológicos in vivo, in vitro y clínicos indican que una dieta a base de vegetales puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas, especialmente del cáncer. Se demuestra que el riesgo de cáncer en personas que consumen dietas altas en frutas y vegetales, es el 50 % del riesgo que se observa en personas que consumen poco de estos alimentos (Nancy Chasquibol S., Laura Lengua C., Inés Delmás, Dolores Rivera C. & Bazán, Rosa Aguirre M., 2003)

Ullah y col. (2019) comprobaron el potencial farmacológico de fitoquímicos como el esteviol y el isosteviol y sus derivados como citotóxicos, antivirales, antibacterianos, antihipertensivos, antiinflamatorios y antihiper-glucémicos entre otros. (Sülsen, 2021)

Recientemente, investigadores han identificado la capacidad de estos compuestos naturales para desencadenar la muerte celular inmunogénica y la activación posterior del sistema inmune adaptativo. (And & 16112, 2020)

Cáncer

El cáncer es una de las principales patologías que afectan a la población a nivel mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 2008 se diagnosticaron 12,7 millones de nuevos casos y 7,6 millones de personas murieron de cáncer, lo que representa un 13% de todas las defunciones a nivel mundial. Actualmente, el cáncer es considerado como un desorden de células que se dividen anormalmente, lo que conduce a la formación de agregados que crecen dañando tejidos vecinos, se nutren del organismo y alteran su fisiología. Estas células tienen la capacidad de migrar e invadir tejidos lejanos originando metástasis.

Normalmente, las células del sistema inmune son capaces de eliminar a estas células tumorales, en un proceso denominado INMUNOVIGILANCIA TUMORAL. Sin embargo, algunos de estos clones pueden adquirir nuevas capacidades que les permiten evadir estos mecanismos de control. (DRA. CATHERINE SÁNCHEZ, 2013)

Cáncer de colon

Prevalencia del cáncer de colon (Globocan)

Fig. 1 Número estimado de nuevos casos en 2020, en todo el mundo, ambos sexos, todas las edades.

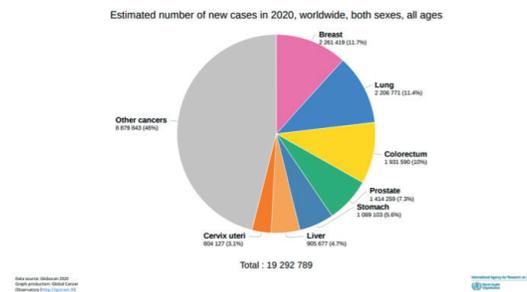


Fig. 2 Número estimado de nuevos casos en 2020, en Latinoamérica, ambos sexos, todas las edades.

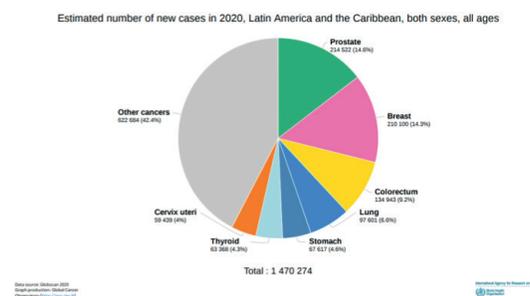
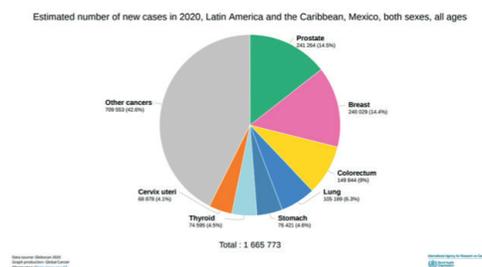


Fig. 3 Número estimado de nuevos casos en 2020, en México, ambos sexos, todas las edades.



El cáncer de colon comienza cuando ciertas células epiteliales adquieren una serie de mutaciones genéticas o epigenéticas en 3 tipos de linajes genéticos; genes supresores tumorales, oncogenes y genes reparadores del ADN. (Zarate., n.d.)

La mutación más temprana se da en el gen de la poliposis coli adenomatosa (PCA), que es un gen supresor que se une a la betacatenina y produce su destrucción en sujetos sanos. En pacientes con indicios de cáncer colorrectal el gen PCA muta y no destruye a la betacatenina, generado su unión con el ADN y activando la transcripción de genes responsables de la formación de adenomas (María T. Galiano de Sánchez, 2005)

El resultado global de esta mutación es la inhibición de la apoptosis y proliferación celular, en consecuencia, se crea una célula con ventaja de crecimiento selectivo sobre las otras células. 80% de los adenomas comienzan con mutaciones en el gen PCA como primer paso en la patogénesis del cáncer de colon (Ref.).(Zarate., n.d.)

Una vez perdida la función del gen PCA, subsecuentemente pueden mutar otros genes como K-ras (Oncogén que genera señal de crecimiento constante), p53 (Supresor tumoral, mutado en el 50% de los cánceres humanos) y DCC.

Se ha descubierto que los fitoquímicos pueden modular células clave en las vías de señalización dirigidas a diferentes etapas del cáncer colorrectal (iniciación a progresión) (Sadia Afrina et al., 2020)

Sin embargo no todos comparten las mismas mutaciones, por lo que la terapia molecular ha sido difícil de implementar. Actualmente los tratamientos clásicos como la cirugía se implementa en estadios primarios. Sin embargo el 25% de diagnósticos son metastásicos, por lo que se prefieren los neoadyuvantes y terapias citotóxicas, sin dejar de lado los efectos secundarios deletéreos y el hecho de que suele haber resistencia farmacológica y posterior recurrencia (Rawla, 2019).(María T. Galiano de Sánchez, 2005)

Por lo anterior actualmente se busca el desarrollo de nuevas terapias tanto preventivas como de tratamiento que intervengan en la progresión del cáncer de colon, como los fitofármacos (fármacos que contiene fitoquímicos) que han demostrado actualmente causar la citotoxicidad tumoral, sin causar efectos secundarios tan adversos como los quimioterapéuticos.(María T. Galiano de Sánchez, 2005)

Para lograr la implementación de los fitoquímicos como posibles fármacos para el tratamiento de cáncer de colon es preciso pasar por varios procesos de investigación los cuales incluyen un proceso preclínico, clínico, registro y autorización de las autoridades y finalmente lanzamiento y monitorización de seguridad.(Sadia Afrina et al., 2020)

En el desarrollo de la fase preclínica existen diferentes metodologías para abordar el papel de los fitoquímicos en cáncer de colon como, por ejemplo:

Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC): Técnica utilizada para la separación de componentes de una mezcla. Consiste en una fase estacionaria no polar (en columna) y una fase móvil que actúa como portador de la muestra (liquido). Se emplean partículas de fase estacionaria muy pequeñas y una presión de entrada relativamente alta. Fundamento: utilización de disolventes orgánicos para análisis de contaminantes o sustancias orgánicas medioambientales,

Prueba de Reacción de Cadena de Polimerasa (PCR): El objetivo de esta prueba es amplificar un blanco o target de una muestra de ADN y a la vez generan millones de amplicones del target original. Fundamento: Se basa en la replicación celular en la que actúan varias proteínas para sintetizar 2 hebras nuevas de ADN a partir de otra que funciona como molde. Cada proteína tiene una función propia. Lo cual nos ayudaría a determinar cuáles genes se están modificando al usar el extracto en diferentes tipos de células cancerosas.

Ensayo MTT: Se basa en la reducción metabólica del Bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT) por la enzima mitocondrial succinato-deshidrogenasa en un compuesto de color azul (formazan), esto permite determinar la funcionalidad de las mitocondrias de las células estudiadas. Fundamento: Conocer el grado de actividad o de muerte celular, mediante la funcionalidad de las mitocondrias al realizar la reducción del MTT por su enzima succinato-deshidrogenasa, la cantidad de células vivas es proporcional a la cantidad de formazan producido. Este ensayo es típico para determinar la capacidad citotóxica de diferentes tipos de fár-

macos en células cancerosas, lo cual nos ayudaría a evaluar si los fitoquímicos presentes en un extracto estarían induciendo citotoxicidad.

Citometría de flujo: Técnica usada en el campo de la investigación biomédica y en la práctica del diagnóstico clínico. Con mucha frecuencia se utiliza en inmunología y en el análisis de células sanguíneas. Fundamento: Estudiar las características físicas e individuales de cada célula dentro de una población que puede ser heterogénea. Estas células las detecta en líquidos de suspensión, donde son arrastradas por el flujo de este líquido, esto las hace desfilarse una por una y ser iluminadas por una fuente de luz. Todo esto se realiza mediante un citómetro de flujo. Dicha técnica nos ayudaría a la determinación de marcadores en la superficie celular que pudieran estar siendo modificados por los fitoquímicos al añadirlos a las células tumorales.

Evaluación de antioxidantes (DPPH y FRAP): Los antioxidantes son moléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de moléculas biológicas como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Dichas técnicas son frecuentemente usadas para la determinación de la capacidad antioxidante de diferentes extractos, propiedad relacionada directamente a los fitoquímicos presentes en ellos.

El método FRAP se fundamenta en la reducción del hierro férrico (Fe^{+3}) presente en el reactivo de FRAP hasta la forma ferrosa (Fe^{+2}) por presencia de antioxidantes. Se genera una coloración azul, de intensa proporcionalidad a la capacidad reductora de la muestra (se genera un complejo ferroso-TPTZ) que puede cuantificarse por colorimetría (593nm) en base a un patrón de sulfato ferroso.

El método DPPH se basa en la medida de la absorbancia del radical DPPH• 100 μ M (3,9 mL) disuelto en metanol. Este radical libre es susceptible de reaccionar con compuestos antioxidantes a través de un proceso caracterizado por la cesión de un átomo de hidrógeno proporcionado por el agente antioxidante.

III. METODOLOGÍA

Búsqueda bibliográfica: Se realizó una amplia búsqueda bibliográfica en el motor de búsqueda Pubmed utilizando una mezcla de palabras claves como: “phytochemicals”, “colorectal cáncer”, “neoplasms”, “chronic degenerative diseases”, “nutrition”, “intestinal biota”. Llegando a la recolección de 11 artículos que iban desde lo más simple, como ¿Qué son los fitoquímicos? Hasta artículos más complejos donde se abordaba la relación entre los fitoquímicos y el cáncer de colon.

Una vez recaba la información se acudió a la búsqueda de software para referenciar, considerándose “Mendeley Desktop” como la mejor opción.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la búsqueda bibliográfica fueron 15 de artículos al utilizar las palabras clave. De los cuales se seleccionaron 11 para redactar el presente trabajo el cuál aborda el papel de los fitoquímicos en diferentes patologías, específicamente en cáncer de colon.

Papel de los fitoquímicos en el cáncer de colon

La comida es una mezcla compleja de miles de bioactivos, muchos de los cuales son modificados por preservación, métodos de cocción, digestión, metabolismo por huésped y la microbiota intestinal luminal.

La fermentación de la fibra libera ácidos grasos de cadena corta (AGCC), principalmente butirato, propionato y acetato, que son esenciales para la salud de la mucosa colónica. Estudios aseguran que los efectos antineoplásicos de los fitoquímicos son aditivos a los de los AGCC.

Una evidencia sólida apoyó la idea de que la supresión del cáncer colorrectal es inducida no solo por una dieta con alto contenido en fibra, sino también en polifenoles, fitoquímicos abundante en frutas y verduras(Ref).

Utilizando modelos *in vitro* e *in vivo*, se han estudiado fitoquímicos dietéticos implicados en una amplia gama de actividades anticancerígenas: antiproliferación, bloqueo del ciclo celular, alteración de la reparación del ADN, inducción de apoptosis, antiinflamación, activación de genes supresores de tumores y supresión de oncogenes, regulación de los niveles de factores hormonales y de crecimiento e inhibición de la invasión, angiogénesis y metástasis (Ref).

Se sugiere que estas acciones están mediadas por la modificación de la síntesis de eicosanoides, regulación a la baja de la inflamación cascada (COX - 2, NF - B, AP - 1, TNF, IL - 6 y VEGF), regulación de la síntesis de ADN e inducción de la luz enzimas desintoxicantes (-glucuronidasa, -glucosidasa, -galactosidasa, mucinasa y nitrorreductasa).

Alrededor del 70% al 90% de los casos de cáncer colorrectal están correlacionados con factores dietéticos, y la optimización de la dieta puede evitar la mayoría de los casos.

Como resultado de las sesiones en el Verano de la Ciencia de la Región Centro a distancia debido a la pandemia por Covid-19, se abarcó el tema de las diferentes partes de un artículo científico las cuales consisten en: Resumen: La síntesis de lo que aparecerá en el artículo, Introducción: Donde especificamos 3 aspectos; contexto, problema y objetivos, Marco Teórico: Aquí identificamos las fuentes primarias y secundarias sobre las cuales se sustenta nuestra investigación y el diseño del estudio, Metodología: Es nuestra herramienta para la resolución de los problemas planteados a lo largo de la investigación. Resultados: Nos ayuda a comprobar el funcionamiento correcto del sistema de búsqueda empleado, así como a redactar de forma concreta los resultados sean positivos o negativos, Conclusiones: Nos explica a lo que llegó el desarrollo del proyecto, no perdiendo de vista los objetivos planteados desde el principio y los resultados obtenidos., lo cual nos ayudó para la redacción y obtención del presente reporte.

V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se reportaron los temas sobre fitoquímicos en patologías crónico-degenerativas y específicamente en cáncer de colon, así como los principios fundamentales de las técnicas necesarias para estudiar el efecto inmunomodulador de los fitoquímicos, con un enfoque científico de abordar la información para reportarla en el presente trabajo.

VI. RECONOCIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Gloria Yareli Gutiérrez Silerio por su tiempo y disposición para poder llevar a cabo la enseñanza durante el verano de la ciencia de la región centro y su apoyo para realizar el reporte final.

REFERENCIAS

- [1] Gasaly, Naschla; Riveros, Karla Martín Gotteland, Phytochemicals: a new class of prebiotics (Gasaly & Riveros, 2020)
- [2] O Keefe, Stephen J. D. Diet, microorganisms and their metabolites and colon cancer.
- [3] Nancy Chasquibol S. Laura Lengua C. Inés Delmás, Dora Bazán, Rosa Aguirre M, Martha Bravo A. Alimentos funcionales o fitoquímicos, clasificación e importancia.
- [4] Sulsen, Valeria P. Sesquiterpene Lactones and Diterpenes: Promising Therapeutic Potential of medicinal Plants and Phytochemicals.
- [5] European Cooperation in Science; 16112, Technology (COST) Action. Natural products target the hallmarks of chronic diseases.
- [6] Dra. Catherine Sánchez. Knowing and understanding the cancer cell: Physiopathology of cancer. Zarate., Alejandro J. Cáncer de colon.

- [7] María T. Galiano de Sánchez, MD. Cáncer colorectal (CCR).
- [8] Sadia Afrina, 1; Francesca Giampierib, a, 1; Gasparinic, Massimiliano; Forbes Hernández, Tamara Y.; Cianciosa, Danila; Reboredo-Rodriguez, Patricia; Zhanga, Jiaojiao; Mannaa, Piera Pia; Dagliad, Maria; Atanas Georgiev Atanasove, F; Maurizio Battino. Dietary phytochemicals in the colorectal cancer prevention and treatment: A focus on the molecular mechanisms involved.
- [9] C. Para, J. Pelzl, *Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners*, Ed. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 2010.
- [10] K. Kaya, C (Editor) *Cryptographic Engineering*, Ed. Springer Science+Business Media, LLC, 2009.
- [11] R. Zahmoul, R. Ejbali, M. Zaied, "Image encryption based on new Beta chaotic maps", *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 96, pp. 39-49. 2017.
- [12] J. A. Aboytes-González, J. S. Murguía, M. Mejía-Carlos, et al., "Design of a strong S-box based on a matrix approach", *Nonlinear Dynamics*, Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11071-018-4471-z> [consultado en 2018].
- [13] M. T. Ramírez-Torres, J. S. Murguía, M. Mejía Carlos, "Image encryption with an improved cryptosystem based on a matrix approach" *Int. J. Mod. Phys. C*, No. 10, Vol. 25, [1450054], 2014.

GESTIÓN DE INDICADORES KPI S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

Estrada Palomares Areli Yamile
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Lms17110476@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana.fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En busca del cumplimiento de los lineamientos establecidos por la ley para el bienestar organizacional y laboral en la actualidad, las empresas buscan la manera de comprender y aplicar los procesos de una mejor manera, haciendo uso de herramientas como manuales en su mayoría de procesos que permitan el buen desarrollo de las actividades llevadas a cabo en la empresa.

Estas empresas que asumen las responsabilidades de garantizar la salud física y mental de sus trabajadores como parte integral en el desarrollo de sus actividades laborales, con la función de prevenir las enfermedades musculares fracturas o lesiones así como eliminar los riesgos en los centros de trabajo. “El riesgo es la posibilidad de que un evento ocurra y afecte adversamente el cumplimiento de los objetivos, en los procesos, en el personal y en los sistemas internos generando perdidas”. (Estupiñán, 2015, p. 25). En ese sentido, la aplicación la NOM 036 en los centros de trabajo podría ayudar a reducir esta clase de riesgos, enfermedades y trastornos musculoesqueléticos, los cuales representan los padecimientos más comunes en los colaboradores.

Debido a la importancia de lo antes expuesto, el desarrollo de la presente investigación, procura el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgoergonómico bajo la NOM-036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de la creación de un manual siendo esta una herramienta esencial para la interpretación fácil y didáctica de la Norma 036-SPTS-1-2018 en cuanto al manejo manual de cargas mayor o igual a 3 Kgs, su transporte y levantamiento en el desarrollo de los trabajadores ocupacionalmente expuesta en los puestos de trabajo. Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a la norma, técnicas de referencia que buscan proteger la integridad del trabajador y lo que lleva a las organizaciones a decidir cómo se deben aplicar estratégicamente las acciones necesarias de gestión de riesgos a toda la organización y operativamente en sus diferentes áreas y niveles de negocios (Anttila & Jussila, 2017).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
5. Manual: Es una herramienta de gestión administrativa, en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia González (2019) los manuales de procedimientos “Constituyen un documento técnico que incluye información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí, que se constituye

en una unidad para la realización de una función, actividad o tarea específica en una organización”. Domínguez, a. p. f. (2018).

6. Transportar cargas: Aquellas actividades o tareas que consisten en mover una carga horizontalmente mientras se sostienen únicamente mediante la fuerza humana (de forma manual).

7. Modo seguro; manera segura: La realización de actividades cumpliendo con los procedimientos y medidas de seguridad determinadas por las normas oficiales mexicanas y las dispuestas por el patrón.

8. Personal ocupacionalmente expuesto: Aquellos trabajadores que en el ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a factores de riesgo ergonómico, derivados de la ejecución de las actividades que involucren manejo manual de cargas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas que permitieron trabajar de manera adecuada acorde a la norma estas etapas son las siguientes cuatro etapas:

Etapa 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta (siendo una parte importante dado que brinda la oportunidad de conocer el desarrollo de las tareas realizadas por el ocupante de cada puesto). Etapa 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018. Etapa 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1- STPS-2018. Etapa 4.-. Etapa en la que se desarrolló un manual que contiene los parámetros, indicadores, niveles de riesgo, y acciones para facilitar la comprensión de dicha norma, con la finalidad de cómo debe aplicarse y dar cumplimiento a la NOM-036. Comprendiendo en su contenido imágenes y siendo didáctico para quienes decidan aplicar NOM-036-STPS-2018. El desarrollo del presente estudio, nos permitió establecer una guía para cada KPI´s diseñado con instrucciones específicas donde defina la estructura funcional, formal y real de lo que se quiera comunicar dentro del manual desarrollado.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

CHECK LIST 2.- ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE OPERACIONES DE TRANSPORTE DE CARGAS

A) Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte: El peso y la frecuencia de la operación de transporte.

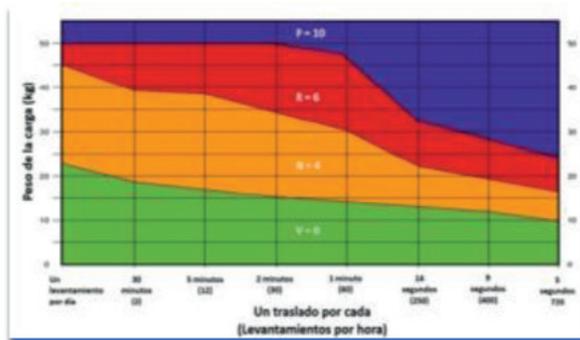


Fig.1 Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico

B) Superficie de trabajo: Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento Nivel: Verde Valor:0	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular Nivel: Naranja Valor:1	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado Nivel: Rojo Valor:2
---	---	--

Fig.2 Superficie de trabajo en base a la NOM 036-1-STPS- 2018, Factores de riesgo ergonómico

C) Distancia de transporte: Este factor indicará cuando la distancia total transportada por el Trabajador presente niveles altos o bajos de riesgo para él.

2 a 4 m Nivel: Verde Valor:0	Más de 4 m y menos de 10 m Nivel: Naranja Valor:1	Más de 10 m Nivel: Rojo Valor:3
------------------------------------	---	---------------------------------------

Fig.3 Distancia de transporte en base a la NOM 036-1-STPS- 2018, Factores de riesgo ergonómico

IV. RESULTADOS

Resultado: Manual De Procedimientos Para Implementación De La Nom-036-1-Stps-2018



Fig. 4 Manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia

Es una herramienta que apoya a la interpretación fundamental en orientar y hacer cumplir los procesos que rige dicha norma NOM-036-1-STPS-2018 Factores de riesgo ergonómico en el trabajo, con la finalidad de identificar alguna situación de riesgo que suelen presentarse en los centros de trabajo a la hora de realizar dichas actividades que involucren el manejo manual de cargas, Buscando garantizar el bienestar de la salud de los trabajadores. Algunos apartados principales del manual son; Las definiciones, las obligaciones del patrón y del trabajador.

Fig.6 Gráficos ejemplo presentados dentro del manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018

Fuente. Elaboración propia

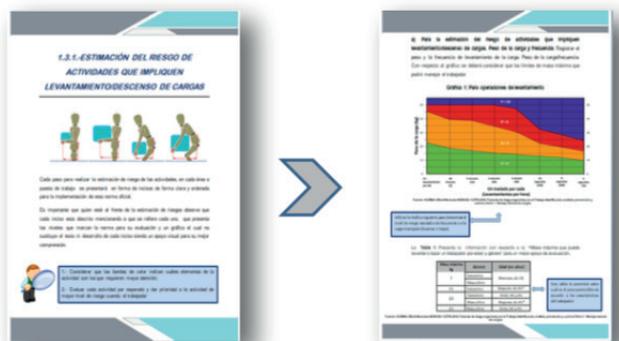


Fig.5 Secciones que comprenden el manual en base a la NOM 036-1-STPS-2018

Fuente. Elaboración propia

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de un manual ha permitido conocer la Nom-036-factores de riesgo ergonómica en los centros de trabajo, desarrollando de manera muy específica cada punto de la norma, de tal manera que los lectores puedan aplicar dicho procedimiento para la mejora continua de aquellos puestos con algún nivel de riesgo moderadamente alto, ya que conocer las causas se puede anticipar a los errores.

En esta tarea, la interpretación de KPI's estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 donde se establece un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, un manual con base a la traducción técnica de la NOM de referencia, para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio. Siendo este una herramienta de apoyo fundamental en orientar y hacer cumplir los procesos que rige dicha norma, logrando detectar factores de riesgo ergonómico que suelen presentarse dentro de los puestos de trabajo buscando garantizar el bienestar de la salud de los trabajadores en el ámbito laboral.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Un agradecimiento al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Se Agradece a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Y un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Fragoso Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS-2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

- DOMÍNGUEZ, A. P. F. (2018). Manual de procedimiento para la medición de piezas con máquina y procesos de manufactura.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.
- Anttila, J. y Jussila, K. (2017). ISO 9001: 2015: una reforma cuestionable. ¿Qué deben comprender y hacer las organizaciones ejecutoras? *Gestión de calidad total y excelencia empresarial*, 28 (9-10), 1090-1105.
- Fandiño Piamba, P. A., Hurtado Solis, M., & Estacio Cumbe, J. M. (2019). Análisis de riesgos según la metodología FMEA, basada en el sistema de gestión de salud (Doctoral dissertation, Universidad Santiago de Cali).

GESTIÓN DE INDICADORES KPI 'S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

García Núñez Corina Samantha
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Lrs17110006@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana.fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones han hecho uso de las tecnologías que se han creado y se han innovado a través de ellas para conseguir sus objetivos, además del cuidado en las medidas de seguridad para evitar accidentes y riesgos ergonómicos que pueda afectar la salud ocupacional y la calidad de vida de sus trabajadores. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS.2019) indica que existen una serie de factores de riesgos laborales y no laborales (carga física, organización del trabajo, psicosocial, individual y sociocultural) que contribuyen a causar enfermedades laborales. El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo. Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son: La generación de fuerzas: La generación de fuerzas interna en segmentos articulares de gran intensidad o con una frecuencia significativa. La alta frecuencia de movimientos: Aunque las acciones que se realicen no impliquen la realización de un esfuerzo significativo, la repetitividad puede afectar las características mecánicas de nuestros tejidos. La duración de larga exposición: Cuanto más tiempo se esté exponiendo al cuerpo a lo largo de la jornada laboral, más riesgo habrá (OMS.2019).

Debido a la importancia de lo antes expuesto, el desarrollo de la presente investigación, con la creación de un manual es esencial para la Norma 036-SPTS-1-2018 en cuanto al manejo manual de cargas mayor o igual a 3 Kgs, su transporte y levantamiento en el desarrollo de los trabajadores ocupacionalmente expuesta. Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a la norma técnica de referencia. Finalmente el uso de software de recopilación de datos, análisis y presentación de la información es útil para encontrar que áreas se encuentran en riesgo o que personal está haciendo mal uso de su postura, encontrar una solución y atacar el problema salvaguardando su integridad, Por tanto, la presente investigación pretende el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgo ergonómico bajo la NOM-036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de una solución digital con interfaz gráfica con tecnología Power BI.(Solución de Business Intelligence).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.

5. Power BI: Plataforma unificada y escalable para inteligencia empresarial (BI) de autoservicio y de la empresa, que es fácil de usar y ayuda a obtener conocimientos sobre los datos. (2020). Power BI. Microsoft. Entre sus principales beneficios se encuentran:

Microsoft Power BI es la solución de Business Intelligence online que le permite encontrar y visualizar los datos, compartir y colaborar de una manera muy novedosa e intuitiva. Descubriendo nuevas oportunidades de negocio
Reducción de costes al prevenir sucesos antes de que éstos sucedan
Aumento de la competitividad como resultado de la toma de mejores decisiones de negocio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas de: Etapa 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta. Etapa 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018. Etapa 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1-STPS-2018. Etapa 4: Vaciado y análisis de datos en Power BI, mediante la depuración de estos, diseño de fórmulas, presentación de KPI´s con la programación respectiva del desarrollo de gráficos por cada puesto al respecto. Etapa 5: Visualización de KPI´s: Haciendo uso del software Power BI que cumple las funciones de la interpretación masiva de datos, facilita la presentación de los resultados de manera gráfica. Misma etapa en la que se desarrolló un manual que contiene los parámetros, indicadores, niveles de riesgo, y acciones para facilitar la comprensión de dicha norma, con la finalidad de cómo debe aplicarse y dar cumplimiento a la NOM-036.

El desarrollo del presente estudio, nos permitió establecer una guía para cada KPI´s diseñado con instrucciones específicas donde defina la estructura funcional, formal y real de lo que se quiera comunicar dentro del manual desarrollado. Por otro lado, la implementación de la herramienta Power BI facilitó la interpretación y análisis preciso de los datos por medio de su interfaz gráfica para la toma de decisión correspondiente.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

Check List.- Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo

A) Región de levantamiento vertical: La posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre evalúe el “peor de los casos”.



Fig.5 Región de levantamiento vertical en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico

A) Torción y flexión lateral del torso: I. El torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja y II. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

Aquí se mide la carga real y la carga que debería manejar el trabajador en puestos donde se requiere hacer el uso

manejo manual de cargas en equipo, señalando así ya sea el color indicado anteriormente con los valores que se hayan asignado durante el análisis de la jornada de trabajo en la empresa.

IV. RESULTADOS

Resultado : INTERFAZ GRÁFICA INTERACTIVA A PARTIR DE POWER BI

Se creó un de un diseño en el (software Power BI) que se mostró a la empresa este permitió manejo de los datos recopilados de cada puesto seleccionado para ser evaluado de acuerdo con los parámetros que comprende a la norma. Dicha interpretación permitirá la organización preparar y publicar resultados de manera gráfica que ayudara a la toma de decisiones oportunas para llevar a cabo las acciones de mejora para prevenir alteraciones y lesiones musculo esqueléticas en los puestos están en un rango no aceptables y cuales si, en consideración de las posturas que realizan en sus labores cotidianas.

Fig. 8 Grafico de evaluación de los puestos con Power BI en puesto de bancada en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia



Los gráficos muestran tanto los números reales como los porcentajes de los datos totales obtenidos, así como el porcentaje de tiempo en que el trabajador tiene una postura sana y cuando presenta una postura de trabajo riesgosa que le puede causar daños en su salud, ayudando de esta manera a la empresa a que detecte rápidamente que puestos pueden estar en peligro, actuar de manera acertada y prevenir tanto lesiones en sus trabajadores como gastos médicos en caso de que llegara a ocurrir un accidente en el trabajo.

Además de mostrar el límite de inclinación al que el trabajador muestra una buena postura, basándose en la norma se puede observar cuando estos límites se cruzan generando desgaste en articulaciones y músculos que llevan a los accidentes de trabajo o lesiones musculoesqueléticas en jornada laboral, para un mejor funcionamiento de las áreas de trabajo es mejor actuar de manera rápida y precisa para evitar problemas futuros que requieran de mayor atención y tiempo por parte de la empresa o que genere ausentismo en los trabajadores.

Fig. 10 Grafico de evaluación de los puestos con Power BI en puesto de Escalado en base a la NOM 036-1-STPS-2018 Fuente: Elaboración propia



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En México, de acuerdo con Guadalupe Rivera, se calcula que ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. En este sentido, el manejo manual de cargas en actividades industriales, es hoy una prioridad como herramienta de diagnóstico y evaluación por su impacto en la salud ocupacional de la población expuesta a lesiones de riesgo ergonómico y musculo esquelético.

En esta tarea, la interpretación de KPI's estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 exige un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, en cuanto a su complejidad, edad, peso, estatura, en condiciones reales de trabajo, razón por la cual para atender las necesidades de la empresa se desarrolló un manual con base a su traducción técnica de la NOM de referencia para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio.

Finalmente en cuanto a datos masivos y su tratamiento para la evaluación de manera gráfica se ofrece a la organización una visualización con interfaz sobre la postura o ángulo de inclinación, en cada una de las áreas de trabajo con programación de fórmulas que permiten un grado mínimo como aceptable y un grado máximo como riesgo, a partir del uso de la tecnología Power BI. (Solución de Business Intelligence), lo cual puede replicarse a futuras investigaciones, en nuevos puestos, en otras áreas de la empresa y como proyecto en la aplicación de nuevas Norma Oficiales Mexicanas en estudios similares con impacto a la salud ocupacional y calidad de vida de los trabajadores involucrados.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Nuestro agradecimiento al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Un grato reconocimiento al docente Luis Emmanuel Carreón Aranda quien brindo su tiempo y conocimiento para asesorar el proceso de análisis de datos y manejo del software Power BI. Un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Fragoso Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS-2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.

Power, B. I., Excel, U., Desktop, P. B., & Tiles, P. Microsoft power bi. Available here: <https://powerbi.microsoft.com/en-us>. (2020)

GESTIÓN DE INDICADORES KPI S PARA EVALUAR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN BASE A LA NOM-036-STPS-2018.

De Anda Villanueva Juana María Guadalupe
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Lms17110394@purisima.tecnm.mx

Asesora: Fragoso Mora Adriana
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón Blvd. del Valle # 2301,
Guardarrayas, Purísima del
Rincón, Gto., C.P. 36413
Adriana.fm@purisima.tecnm.mx

Resumen -- Este proyecto de investigación se llevó a cabo con la recopilación de información a través de una serie de visitas en la empresa, tomando datos relevantes del trabajador laboralmente expuesto con relación al manejo manual de cargas en su centro de trabajo, desarrollando instrumentos para garantizar la información pertinente que permita el procesamiento de esta. Con el vaciado de los datos obtenidos para su análisis crítico haciendo uso del software que cumple las funciones del manejo masivo de datos, que facilita la presentación de resultados de manera gráfica, que apoyará a diagnosticar los factores de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos para identificar, analizar, prevenir y controlar la salud de los trabajadores con base en la Norma: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Palabras clave — Ergonomía, Nivel de riesgo, Manejo manual de cargas, Lesión musculoesquelética, Power BI.

Abstract — This research project was carried out with the collection of information through a series of visits in the company, taking relevant data from the worker exposed to work in relation to the manual handling of loads in their workplace, developing instruments to guarantee the information pertinent that allows the processing of the same. With the emptying of the data obtained for its critical analysis making use of the software that fulfills the functions of massive data management, which facilitates the presentation of results in a graphical way, which will support the diagnosis of ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders to identify, analyze, prevent and control the health of workers based on the Standard: NOM-036 NOM-036-1-STPS-2018.

Keywords — Ergonomics, Risk level, Manual load handling, Musculoskeletal injury, Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diferentes organizaciones que buscan softwares para mejorar sus procesos mediante el uso de herramientas digitales de bajo costo, tal como el Excel que estén a la disposición del personal y todas las áreas del trabajo, el Excel según (Sanchez, 2013) cita, que es un software de aplicación que ofrece Office a través del cual se pueden realizar operaciones con números organizados en una cuadrícula, implementar de fórmulas, crear gráficas, realizar cálculos probabilísticos, análisis de datos, estadística descriptiva, generar macros, entre otras acciones. Gracias al uso de esta herramienta se busca procesar esa información para hacerlo de manera dinámica para el manejo de datos, utilizando filtros que permitan la visualización de los KPI S del check list, sintetizando los niveles de riesgo del personal expuestos a factores ergonómicos clasificándolos de esta manera. Finalmente, el uso de una herramienta de recopilación de datos, análisis y manejo de la información es útil para gestionar que áreas y/o personal ocupacionalmente expuesto se encuentran en riesgo encontrar una solución. Por tanto, la presente investigación pretende el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgo ergonómico bajo la NOM- 036-1-STPS-2018 en puestos operativos a partir de una solución digital con interfaz gráfica con tecnología Power BI.(Solución de Business Intelligence).

II. MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se realiza en base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1- STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Es aplicable para mover cargas a partir de 3 kilos o mayores, en los centros de trabajo de cualquier tipo de industria, enseguida la fundamentación teórica de la investigación en las principales definiciones:

1. Factores de riesgo ergonómico: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
2. Levantar y bajar cargas: Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
3. Trastorno musculoesquelético laboral: Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
4. Manejo manual de cargas; Carga manual: La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. (2018) Norma Oficial Mexicana NOM-036-01-STPS.
5. Una macro es un conjunto de instrucciones que sirven para automatizar procesos Refiriéndonos a Excel, supongamos que realizamos frecuentemente la acción de seleccionar un rango para aplicarle negrita, cambio de fuente y centrado. En lugar de hacer estas acciones manualmente, se puede elaborar una macro e invocarla para que ejecute los tres procesos automáticamente. (Microsoft Excel, 2019)
6. ¿Para qué sirven los Macros en Excel? Las Macros en Excel son una herramienta óptima para realizar tareas rutinarias o procesos complejos, que nos permiten sacarle mucho provecho a las hojas de cálculos. Puedes obtener muchas ventajas de ellas, tales como (Pérez, 2021):

Eficiencia: Con herramientas como los Macros en Excel, un trabajo que te lleva realizarlo en horas, puedes realizarlo en segundos. Desde procedimientos sencillos y complejos, hasta personalización de las celdas, puedes ejecutar tus tareas en Excel, con mayor eficiencia. Por otro lado, muchos de los procesos que hacemos en Excel, al tener un alto nivel de complejidad, lleva a cometer errores. En un ámbito laboral, estos errores pueden refle-

jarse en pérdidas de tiempo o de dinero e incluso en campos como la contaduría, podría reflejarse en problemas legales.

Así que, al automatizar estos procesos con las Macros en Excel, no solo evitamos el trabajo tedioso, sino que sabemos que siempre y cuando hagamos un buen uso de esta herramienta, el resultado final será efectivo y certero. Versatilidad: Aunque Excel cuente con muchísimas herramientas, los Macros para Excel no son más que otro componente que nos pueden ayudar a diseñar nuevas funcionalidades. Si sabes programar, puedes crear un mundo entero dentro de Excel añadiendo nuevas funciones a través de código. (Pérez, 2021)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La gestión de KPI´s de acuerdo con la NOM-036-STPS-2018 se desarrolló en las siguientes etapas de:

Etapas 1: Selección de puestos operativos y ocupantes seleccionados para la realización del diagnóstico en planta.

Etapas 2: Realización del diagnóstico: Evaluación de factores de riesgo ergonómico en base a la NOM-036-STPS-2018.

Etapas 3: Definición de KPI´s: Identificación de análisis y procesamiento de datos en base del diagnóstico realizado. En base a la NOM-036-1-STPS-2018.

Etapas 4: Vaciado y análisis de datos en herramienta Excel para la elaboración de una macro, mediante la presentación de KPI´s.

El desarrollo del presente estudio nos permitió establecer una macro en Excel para vaciar los KPI´s para conocer de manera más dinámica los datos arrojados de dicho personal expuesto ocupado.

Enseguida, se muestra una síntesis del desarrollo de la implementación y diseño de KPI´s respectivos con base a los apartados técnicos (Check List) de la Norma de referencia:

Check List 1.- Estimación del riesgo de actividades que impliquen levantamiento/descenso de cargas.

A) Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte: El peso y la frecuencia de levantamiento de la carga el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la carga manejada (levantar o bajar).

B) Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda: La distancia horizontal que existe entre las manos de cada trabajador y la parte inferior de su espalda considerar siempre “el peor de los casos”.

C) Región de levantamiento vertical: Observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. Siempre considerar el “peor de los casos”

D) Torsión y flexión lateral del torso: Observar el torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo.

E) Restricciones posturales:

I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, la banda será de color verde.

II. Si el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible (por ejemplo, espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) o el diseño de la estación de trabajo (por ejemplo, un transportador de monorraíl excesivamente alto para colocar o tomar la carga), el color de la banda será naranja, y

III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo (por ejemplo, trabajo en áreas confinadas como una bodega).

F) Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción): Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

G) Superficie de trabajo: Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

IV. RESULTADOS

Resultado: MACRO DINÁMICA para la gestión estratégica de KPI´s en factores de riesgo ergonómico, determinados en el proyecto, asimismo cumple con el objetivo de facilitar la concentración de los datos a través del filtrado de información dando mayor entendimiento o comprensión a personas que no están muy familiarizadas con los indicadores que establece la norma de referencia.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En México, de acuerdo con Guadalupe Rivera, se calcula que ocurre un accidente de trabajo cada 58 segundos. En este sentido, el manejo manual de cargas en actividades industriales, es hoy una prioridad como herramienta de diagnóstico y evaluación por su impacto en la salud ocupacional de la población expuesta a lesiones de riesgo ergonómico y musculo esquelético.

En esta tarea, la interpretación de KPI´s estratégicos que permitan la implementación de la Norma: NOM-036-1-STPS-2018 exige un diagnóstico detallado de los puestos, así como un análisis ergonómico de sus ocupantes, en cuanto a su complejidad, edad, peso, estatura, en condiciones reales de trabajo, razón por la cual para atender las necesidades de la empresa se desarrolló un manual con base a su traducción técnica de la NOM de referencia para facilitar la comprensión de niveles de riesgo y posturas sanas con impacto en la calidad de vida laboral y personal de los trabajadores involucrados en el estudio.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos a la empresa: Procesadora y Maquiladora WYNY S.A de C.V, por el apoyo en la realización de este proyecto. Se agradece al Tecnológico Superior de Purísima del Rincón (ITSPR) por la oportunidad de participar en el 23° Verano de la Ciencia Región Centro. Un reconocimiento especial a la docente asesora, Mtra. Adriana Frago Mora por su compromiso, apoyo y motivación durante la implementación de la Norma NOM-036-STPS- 2018 en condiciones reales de empresa durante el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html.

2021, Pérez Yohanny, Crehana, Macros en Excel: <https://www.crehana.com/mx/blog/negocios/macros-excel/>
2018, Victor Habib Vega A., Centro de Capacitación Ditlag, ventajas de la macro Excel, <https://ditlag.wordpress.com/2018/04/17/ventajas-de-las-macros-en-excel/>

2021, FernandezYubal Macros de Excel: qué son, cómo funcionan y cómo crearlos, <https://www.xataka.com/basics/macros-excel-que-como-funcionan-como-crearlos>

EFFECTOS DE UN KÉFIR MODERNO SOBRE EL PESO, ENERGÍA EXPEDIDA, MARCADORES INMUNES Y TRASTORNOS INTESTINALES Y RESPIRATORIOS ASOCIADOS A LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

Miriam Natali Ramírez Cervantes

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags.
miriamnrc98@gmail.com

Adán Israel Rodríguez Hernández

Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad S/N, Aguascalientes, Ags.
adan_israelll@yahoo.com.mx

Resumen — La parálisis cerebral infantil es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro. Se asocia a padecimientos intestinales, respiratorios y malnutrición. Se realiza un ensayo clínico aleatorizado doble ciego a 24 niños. Al grupo experimental se administró kéfir moderno mientras que al grupo control yogur convencional durante 7 semanas. Se evalúa el peso, padecimientos intestinales, problemas respiratorios, la cuenta leucocitaria, la presencia de proteína C reactiva y pruebas de fagocitosis. No presentan cambios significativos respecto al peso, hubo respuesta favorable en la reducción de dispepsia funcional ($p=0.026$), así como en la reducción del estreñimiento ($p=0.046$). No se encuentran datos significativos en los problemas respiratorios y hay un aumento significativamente estadístico del valor absoluto de linfocitos ($p=0.05$).

Palabras clave — Parálisis cerebral, Kéfir, Dispepsia.

Abstract — Infant cerebral palsy is a posture and movement disorder resulting from an injury to the immature brain. It is associated with intestinal and respiratory diseases and malnutrition. A randomized double-blind clinical trial was conducted in 24 children. The experimental group was given modern kefir while the control group was given conventional yogurt for 7 weeks. Weight, intestinal disorders, respiratory problems, white blood cell count, presence of C-reactive protein, and phagocytosis tests were evaluated. They did not present significant changes with respect to weight, there was a favorable response in the reduction of functional dyspepsia ($p = 0.026$), as well as in the reduction of constipation ($p = 0.046$). No significant data were found on respiratory problems. A statistically significant increase in the absolute value of lymphocytes was found ($p = 0.05$).

Keywords — Infant cerebral palsy, Kefir, Dyspepsia.

I. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PC) es un trastorno de la postura y el movimiento, resultado de una lesión del cerebro inmaduro, o de un desarrollo anormal del mismo. Según un reciente reporte de la CDC [1], se estima que a nivel mundial la prevalencia de la PC oscila y casi 4 por cada 1000 nacido vivos.

La PC está asociada a diversos padecimientos como la malnutrición [2,3] la alteración de la mecánica de la deglución [4], enfermedades respiratorias [5], enfermedades inflamatorias intestinales y el e [6,7] estreñimiento. Estos padecimientos determinan una pérdida o pobre ganancia de peso, la ganancia de masa muscular se ve limitada representada como una atrofia muscular y pobre crecimiento. Los probióticos son “microorganismos vivos que cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren beneficios para la salud del huésped” [8]. Los padecimientos gastrointestinales en los niños con PC se valoran respecto la respuesta inflamatoria, representada por la presencia de leucocitosis, velocidad de sedimentación globular elevada, aumento de la proteína C reactiva, hipoalbuminemia y anemia. Las manifestaciones del tracto gastrointestinal (TGI) pueden acompañarse o no de manifestaciones extra intestinales [9,10]

Diversos autores [11,12], han reportado una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias agudas en los niños con PC como complicaciones de la PC espástica severa, destacando el riesgo que representa la presencia de esta complicación que puede determinar la muerte del niño.

La malnutrición está fuertemente relacionada con una deficiente respuesta del sistema inmunológico [13]. Además, se ha establecido también una correlación entre una pobre respuesta inmune, la disbiosis y cronicidad de infecciones respiratorias [14].

El kéfir moderno de la marca Sello Rojo en México, es una bebida láctea fermentada a partir de la inoculación de 14 cepas probióticas aisladas de un kéfir tradicional. El kéfir tradicional parte de la fermentación láctea a partir de gránulos de kéfir y posee especies de microorganismos probióticos a los cuales en su conjunto se atribuyen diversas propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antivirales, antimicrobianas, anti fúngicas etc. [15,18]. El kéfir moderno es una versión diseñada y modificada con el fin de mejorar las características organolépticas como lo son el sabor ácido y aroma fuerte del kéfir tradicional, cómo también preservando la mayoría de sus propiedades a la salud [19].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental del tipo: Ensayo clínico aleatorizado doble ciego a niños con parálisis cerebral espástica moderada-severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Aguascalientes, México (n=24). Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple (randomizado), doble ciego, se utilizará el software STATS 2.0. Se utilizó el subprograma Random Number Generator desde el programa STATS 2.0 para generar automáticamente los números de los pacientes controles, así como de los experimentales. Se evaluaron y compararon los cambios a tiempo cero y a tiempo final de un periodo de tratamiento de 7 semanas. Al grupo control se le administró un yogur convencional con las cepas: 1) Streptococcus thermophilus, 2) Lactobacillus bugarius, mientras que al grupo experimental de kéfir moderno con las cepas: 1) Bifidobacterium infantis, 2) Bifidobacterium lactis, 3) Lactobacillus acidophilus, 4) Lactobacillus delbrueckii spp. Lactis, 5) Lactobacillus fermentum, 6) Lactobacillus paracasei, 7) Lactobacillus rhamnosus, 8) Lactococcus lactis spp. Cremoris, 9) Lactococcus lactis spp. Lactis, 10) Lactococcus lactis spp. lactis biovar. Diacetylactis, 11) Leuconostoc mesenteroides, 12) Leuconostoc pseudomesenteroides 13) Streptococcus thermophilus 14) Lactobacillus bugarius, ambos grupos en razón de 250 ml por día.

III. RESULTADOS

Los resultados de la ingesta del kéfir no presentaron cambios significativos respecto al peso corporal peso si

respecto a una reducción de la EER, así como sobre los trastornos intestinales identificados que fueron: 1.- Respuesta favorable en la reducción de los síntomas de la dispepsia funcional, específicamente sobre el síndrome de dolor de epigastrio ($p=0.026$), 2.-Mejoría de la presencia del trastorno de alteración de evacuaciones o estreñimiento funcional a través de la escala Bristol ($p=0.046$). No se encontraron datos significativos en relación con los problemas respiratorios, sin embargo, la presencia de secreciones como la flema se vio afectada negativamente con el consumo del yogur convencional, de igual forma en el síndrome de vómito funcional $p=0.036$. No hubo diferencias significativas en los valores absolutos de linfocitos, monocitos y granulocitos de los pacientes de cada grupo antes y después del tratamiento con yogurt o kéfir (Figura 1). Llamativamente, el valor absoluto de linfocitos en los individuos que recibieron el tratamiento con kéfir durante 7 semanas (S7) fue 40.82% mayor que el de los tratados con yogurt durante el mismo tiempo (4.66 ± 0.43 versus $3.31 \pm 0.38 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, $p < 0.05$), no existiendo diferencias entre los valores absolutos de estas células en los pacientes de ambos grupos antes de iniciar el tratamiento (S0; 4.07 ± 0.44 versus $3.58 \pm 0.45 \times 10^3$ linfocitos/ μL de sangre, respectivamente). La cantidad de monocitos y de granulocitos fue semejante al comparar entre los grupos los valores obtenidos antes (S0) y después (S7) de los tratamientos.

Un hallazgo no esperado fue la presencia de granulocitopenia al parecer relacionada a aquellos niños que tenían un esquema de tratamiento antiepiléptico.

IV. DISCUSIÓN

Como se menciona por diversos autores [11, 12], se coincide en este estudio que la ganancia de peso es poco significativa en la PC, mientras que específicamente en la PC tipo cuadriparesia espástica moderada-severa.

Sobre la eficacia de kéfir en el estreñimiento en niños con PC no existe literatura, pese a esto coincidimos con un estudio de PC de García Contreras A et al [19] en el cual mejoraron el estreñimiento en los 3 grupos de estudio tratados, los cuales tenían un prebiótico, un probiótico y un simbiótico, aunque si existe también eficacia del tratamiento de varias cepas y un prebiótico contra el estreñimiento según Jayasimhan S, et al [20].

En este estudio solo los niños con el tratamiento kéfir presentaron mejoría sobre el estreñimiento crónico y consistencia de las heces respecto al grupo control tratados con yogurt convencional, a diferencia de estudios de revisión sistemáticos por Savaiano DA, et al y por Guarner F, et al [21,22] que mencionan la eficacia del yogurt convencional ante este padecimiento.

Según los autores González Jiménez D et al y Maisawa S et al [6, 23-25], el reflujo suele presentarse con frecuencia en esta población, Sin embargo, en este estudio solo se presentaron, según los criterios de Roma IV, como un síndrome de vomito funcional en dos casos del grupo control que consumía el yogurt convencional.

Según Himada et al [26] un incremento y mejoría en la producción de linfocitos y mejoría de la capacidad fagocítica se conoce tras el consumo de kéfir tradicional, lo que en este estudio también se logró demostrar.

Mientras que por un lado el consumo de Kéfir reduce los niveles de proteína c reactiva según O'Brien KV et al [27], para este estudio no se encontró significancia estadística para el único paciente que resulto con la presencia de este indicador antes y después del estudio.

V. CONCLUSIONES

La parálisis cerebral no tiene cura; pero gracias a los avances científicos existen recursos y tratamientos que permiten ayudar a los niños que la padecen a crecer y a desarrollar su mayor potencial. El objetivo principal de este proyecto consistió y persiste con base en la ingesta de kéfir moderno; buscar una mejor calidad de vida a todos los niños que padecen parálisis cerebral y todas las enfermedades secundarias que pueden llegar a padecer por su condición: trastornos intestinales y respiratorios, principalmente.

Se observó que la mayoría de los pacientes obtuvieron resultados positivos con su ingesta, y las mamás de los niños afirmaron ver mejoría en su día a día sobrellevando mejor su enfermedad, mejorando su calidad de vida. Por ello, se muestra interés máximo en seguir desarrollando y estudiando todos los efectos positivos que puede producir el kéfir; tanto en los mismos pacientes de parálisis cerebral, pero en otro tipo de trastornos y adicional en otro tipo de enfermedades ya que esta simbiosis mostró tener efectividad y con esto innovar el mundo biotecnológico y médico para un bien común.

VI. RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primordialmente a mi universidad; por brindarme el apoyo y la oportunidad de participar en la edición 23 del verano de la ciencia región centro; que a pesar de ser en una versión online y en tiempos de pandemia muy diferente a lo que en realidad es un verano de la ciencia, se llevó a cabo de manera excelente.

Agradezco el inmenso apoyo de la doctora Lucía Isabel Chávez Ortiz, por su valiosa y conmovedora carta de recomendación que me permite estar escribiendo esto en estos momentos y por su gran motivación y apoyo desde que comencé mi carrera universitaria, mejor mentora no pude encontrar. Gracias por ser una inspiración. Gracias al doctor Adán, investigador principal de este proyecto por brindarme la oportunidad de participar en el y tenerme la confianza para colaborar en algo tan magnánimo que llegará a muchas personas para mejorar su calidad de vida. Adicional a eso, gracias por transmitir todo su conocimiento y pasión por lo que hace.

No quiero dejar pasar el agradecer a las personas que me motivaron y me apoyaron para participar en el proyecto y en todo lo que hago, gracias por ser tan incondicionales: Miguel, Ana, Nahomi, Sebastián, Alex, Andrea, Eva, Rubén, Rebeca, Cindy, Fernanda, Victor, Jessy, Diana y familia.

VII. REFERENCIAS

1. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities C for DC and P. Data and Statistics for Cerebral Palsy [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 30]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy \(CP\) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-based studies from,births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is,preterm or at low birthweight.](https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html#:~:text=Cerebral palsy (CP) is the,common motor disability in childhood.&text=Recent population-based studies from,births or per 1%2C000 children.&text=The prevalence of CP is,preterm or at low birthweight.)
2. Perenc L, Przysada G, Trzeciak J. Cerebral Palsy in Children as a Risk Factor for Malnutrition. *Ann Nutr Metab* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ago 20]; 66(4):224-32. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/431330>.
3. Martínez de Zabarte Fernández JM, Ros Arnal I, Peña Segura JL, García Romero R, Rodríguez Martínez G. Nutritional status of a population with moderate-severe cerebral palsy: Beyond the weight. *An Pediatría (English Ed)* [En línea]. 2020 [accedido 2020 ago 20]; 92(4):192-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S234128792030020X>.
4. Caramico Favero DCO, Guedes ZCF, Morais MB de. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arq Gastroenterol* [En línea]. 2018 [accedido 2020 dic 29]; 55(4):352-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032018002400352&tln-g=en.
5. Boel L, Pernet K, Toussaint M, Ides K, Leemans G, Haan J, et al. Respiratory morbidity in children with cerebral palsy: an overview. *Dev Med Child Neurol* [En línea]. 2019 [accedido 2020 ago 20]; 61(6):646-53. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dmcn.14060>.
6. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Patología gastrointestinal en niños con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades neurológicas. *An Pediatría* [En línea]. 2010 [accedido 2020

- jul 2]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
7. Colson SB, Siparsky GL, Capocelli KE, Pan Z, Sokol RJ, Hoffenberg EJ. Inflammatory Bowel Disease in Pediatric Patients With Cerebral Palsy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [En línea]. 2013 [accedido 2019 mar 23]; 56(6):e50. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ibd.21581/pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=70316734%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=70326832>.
8. Sanders ME. Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clin Infect Dis* [En línea]. United States; 2008; 46 Suppl 2(s2):S58-61; discussion S144-51. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/523341>.
9. Chermesh I, Shamir R. El papel de la microbiota en la enfermedad inflamatoria intestinal. *Ann Nestlé (Ed española)* [En línea]. 2009 [accedido 2019 mar 27]; 67(1):27-38. Disponible en: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000225914>.
10. Mearin F. Diagnóstico del síndrome del intestino irritable: criterios clínicos y biomarcadores. *Asociación Española de Gastroenterología, Guías*. [En línea]. 2016 [accedido 2020 ene 21]. Disponible en: <https://goo.gl/hYhP8u>.
11. Strauss DJ, Shavelle RM, Anderson TW. Life expectancy of children with cerebral palsy. *Pediatr Neurol* [En línea]. 1998 [accedido 2020 may 5]; 18(2):143-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0887899497001720>.
12. Pérez-Guerrero MC. Propuesta de intervención domiciliaria a la familia del niño con parálisis cerebral portador de infecciones respiratorias TT - Proposal of intervention at home for the family of the child with cerebral palsy and respiratory infections. *Rev Cuba Enferm* [En línea]. 2013 [accedido 2020 ago 20]; 29(2):89-101. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192013000200004.
13. Sullivan PB. Nutrition and growth in children with cerebral palsy: setting the scene. *Eur J Clin Nutr* [En línea]. England; 2013 [accedido 2020 may 5]; 67(S2):S3-4. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/ejcn2013222>.
14. Marimón JM. The Lung Microbiome in Health and Respiratory Diseases. *Clin Pulm Med* [En línea]. 2018 [accedido 2020 may 5]; 25(4):131-7. Disponible en: <http://journals.lww.com/00045413-201807000-00003>.
15. George Kerry R, Patra JK, Gouda S, Park Y, Shin H-S, Das G. Benefaction of probiotics for human health: A review. *J Food Drug Anal* [En línea]. Elsevier Ltd; 2018 [accedido 2020 nov 2]; 26(3):927-39. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1021949818300309>.
- Mishra V, Shah C, Mokashe N, Chavan R, Yadav H, Prajapati J. Probiotics as Potential Antioxidants: A Systematic Review. *J Agric Food Chem* [En línea]. 2015 [accedido 2020 ene 3]; 63(14):3615-26. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf506326t>.
16. Wyk J Van. Kefir: The Champagne of Fermented Beverages. En: Grumezescu AM, Holban AMBT- FB, editores. *Fermented Beverages* [En línea]. Woodhead Publishing; 2019 [accedido 2019 abr 10]; pp. 473-527. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152713000129>.
17. Kesenkaş H, Gürsoy O, Özbaş H. Kefir. En: Frias J, Martínez-Villaluenga C, Peñas EBT-FF in H and DP, editores. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention* [En línea]. Boston: Academic Press; 2016 [accedido 2019 abr 6]; pp. 339-61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023099000145>.
18. Bozova B, Kok Tas T, Guzel Seydim Z. Effects of Kefir Powder Fortification on Yogurt Qual. *Tarım Bilim Derg* [En línea]. 2018 [accedido 2020 ago 31]; 24(2):238-44. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/>

doi/10.15832/ankutbd.446446.

19. García Contreras A, Vásquez Garibay E, Sánchez Ramírez C, Fafutis Morris M, Delgado Rizo V. Lactobacillus reuteri DSM 17938 and Agave Inulin in Children with Cerebral Palsy and Chronic Constipation: A Double-Blind Randomized Placebo Controlled Clinical Trial. *Nutrients* [En línea]. 2020 [accedido 2021 mar 30]; 12(10):2971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2971>.
20. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev* [En línea]. 2020 [accedido 2020 dic 21]; 0(0):1-16. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa013/5843523>.
21. Guarner F, Perdigon G, Corthier G, Salminen S, Koletzko B, Morelli L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? *Br J Nutr* [En línea]. England; 2005 [accedido 2020 dic 24]; 93(6):783- Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114505001212/type/journal_article.
22. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Gastrointestinal disorders in children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *An Pediatr* [En línea]. Elsevier; 2010 [accedido 2019 mar 25]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
23. Jaramillo C, Johnson A, Singh R, Vasylyeva TL. Metabolic disturbances in patients with cerebral palsy and gastrointestinal disorders. *Clin Nutr ESPEN* [En línea]. Elsevier; 2016 [accedido 2019 feb 20]; 11:e67-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457715001217?via%3Dihub>.
24. Maisawa S, Sasaki M, Ida S, Uchida K, Kagimoto S, Shimizu T, et al. Characteristics of inflammatory bowel disease with an onset before eight years of age: A multicenter epidemiological survey in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* [En línea]. 2013 [accedido 2020 nov 2]; 28(3):499-504. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgh.12071>.
25. Hamida RS, Shami A, Ali MA, Almohawes ZN, Mohammed AE, Bin-Meferij MM. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomed Pharmacother* [En línea]. 2021 [accedido 2021 feb 1]; 133:110974. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220311665>.
26. O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boeneke CA. The effects of postexercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci* [En línea]. 2015; 98(11):7446-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203021>
27. Wyk J Van. Kefir: The Champagne of Fermented Beverages. En: Grumezescu AM, Holban AMBT- FB, editores. *Fermented Beverages* [En línea]. Woodhead Publishing; 2019 [accedido 2019 abr 10]; pp. 473-527. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152713000129>.
28. Kesenkaş H, Gürsoy O, Özbaş H. Kefir. En: Frias J, Martínez-Villaluenga C, Peñas EBT-FF in H and DP, editores. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention* [En línea]. Boston: Academic Press; 2016 [accedido 2019 abr 6]; pp. 339-61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023099000145>.
29. Bozova B, Kok Tas T, Guzel Seydim Z. Effects of Kefir Powder Fortification on Yogurt Qual. *Tarım Bilim Derg* [En línea]. 2018 [accedido 2020 ago 31]; 24(2):238-44. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.15832/ankutbd.446446>.
30. García Contreras A, Vásquez Garibay E, Sánchez Ramírez C, Fafutis Morris M, Delgado Rizo V. Lactobacillus reuteri DSM 17938 and Agave Inulin in Children with Cerebral Palsy and Chronic Constipation: A Double-Blind Randomized Placebo Controlled Clinical Trial. *Nutrients* [En línea]. 2020 [accedido 2021 mar 30]; 12(10):2971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2971>.
31. Savaiano DA, Hutkins RW. Yogurt, cultured fermented milk, and health: a systematic review. *Nutr Rev* [En

- línea]. 2020 [accedido 2020 dic 21]; 0(0):1-16. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/advance-article/doi/10.1093/nutrit/nuaa013/5843523>.
32. Guarner F, Perdigon G, Corthier G, Salminen S, Koletzko B, Morelli L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? *Br J Nutr* [En línea]. England; 2005 [accedido 2020 dic 24]; 93(6):783- Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifiier/S0007114505001212/type/journal_article.
33. González Jiménez D, Díaz Martín JJ, Bousoño García C, Jiménez Treviño S. Gastrointestinal disorders in children with cerebral palsy and neurodevelopmental disabilities. *An Pediatr* [En línea]. Elsevier; 2010 [accedido 2019 mar 25]; 73(6):361.e1-361.e6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403310001621>.
34. Jaramillo C, Johnson A, Singh R, Vasylyeva TL. Metabolic disturbances in patients with cerebral palsy and gastrointestinal disorders. *Clin Nutr ESPEN* [En línea]. Elsevier; 2016 [accedido 2019 feb 20]; 11:e67-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457715001217?via%3Dihub>.
35. Maisawa S, Sasaki M, Ida S, Uchida K, Kagimoto S, Shimizu T, et al. Characteristics of inflammatory bowel disease with an onset before eight years of age: A multicenter epidemiological survey in Japan. *J Gastroenterol Hepatol* [En línea]. 2013 [accedido 2020 nov 2]; 28(3):499-504. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/jgh.12071>.
36. Hamida RS, Shami A, Ali MA, Almohawes ZN, Mohammed AE, Bin-Meferij MM. Kefir: A protective dietary supplementation against viral infection. *Biomed Pharmacother* [En línea]. 2021 [accedido 2021 feb 1]; 133:110974. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220311665>.
37. O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boeneke CA. The effects of postexercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci* [En línea]. 2015; 98(11):7446-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203021>

DETECCIÓN DE CASOS DE AMIBIASIS EN LOS HOSPITALES ISSEA, ISSSTE Y CENTENARIO MIGUEL HIDALGO DE AGUASCALIENTES

Rodrigo Hernández Soria

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad 940, col. Cd. Universitaria, Aguascalientes Ags. CP:20131

Al188395@edu.uaa.mx

Javier Ventura Juárez

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad 940, col. Cd. Universitaria, Aguascalientes Ags. CP:20131

jventur@gmail.mx

Resumen — El parásito *Entamoeba histolytica* (*E. histolytica*) se relaciona con el humano desde hace al menos 5,300 años. Infecta intestino grueso humano causando amebiasis, disentería y abscesos hepáticos amebianos que llegan a provocar la muerte de casi 55,000 personas en todo el mundo anualmente. Schaudinn acuñó el nombre “*histolytica*” por su capacidad destructiva, diferenciándola de comensal “*coli*” y/o *dispar*, la amibiasis afecta a la humanidad desde hace muchos años, actualmente no es reconocida ampliamente como vigente. Se analizaron los casos de los hospitales Miguel Hidalgo, Tercer milenio e ISSSTE. Se detectaron dos picos de incidencia en la infancia y edad adulta en los Hospitales Tercer Milenio y Miguel Hidalgo. Hubo mayor incidencia en mujeres adultas de la población del ISSSTE.

Palabras clave — *Entamoeba histolytica*, incidencia, Hospital ISSEA Aguascalientes.

Abstract — The *Entamoeba histolytica* parasite (*E. histolytica*) has been related with humans for at least 5,300 years. It infects the human large intestine causing amoebiasis, dysentery and amoebic liver abscesses that kill nearly 55,000 people worldwide annually. Schaudinn coined the name “*histolytica*” for its destructive capacity, differentiating it from commensal “*coli*” and / or *disparate*, amoebiasis has affected humanity for many years, currently it is not widely recognized as current. The cases of the Miguel Hidalgo, Tercer Milenio and ISSSTE hospitals were analyzed. Two incidence peaks were detected in childhood and adulthood at the Tercer Milenio and Centenario Miguel Hidalgo Hospitals. There was a higher incidence in adult women of the ISSSTE population.

Keywords — *Entamoeba histolytica*, incidence, Hospital ISSEA Aguascalientes.

I. INTRODUCCIÓN

El término amebiasis hace referencia a la enfermedad entérica causada por el protozoo *Entamoeba histolytica*. Se tiene una estimación de que existen alrededor de 500 millones de parasitados por *Entamoeba histolytica* en el mundo, y que por su causa se producen alrededor de 50,000 a 100,000 muertes anuales, debido a sus complicaciones. La amebiasis sigue siendo un gran desafío para la salud pública en muchas regiones, especialmente en los países donde la pobreza y los bajos ingresos son frecuentes [1].

África es la región del mundo más afectada por esta infección, pero es un problema que sigue estando sin explorar y la epidemiología de la amebiasis sigue siendo muy incierta en esta parte del mundo. En los países de América Central y América Latina, el parásito muestra un comportamiento endémico, fundamentalmente en México, Brasil y Ecuador. En México, por ejemplo, la tasa de incidencia de la amebiasis intestinal desde 1995 hasta 2000 fue de entre 1,000 y 5,000 casos/100,000 habitantes/año. Durante la última década, ha aumentado el riesgo de amebiasis también en los países asiáticos (Japón, Taiwán y Corea del Sur) en particular entre los hombres que tienen sexo con hombres, probablemente debido a contacto oral-anal sexual. En España esta enfermedad ha sido prácticamente erradicada tras las mejoras de las infraestructuras de aguas potables y residuales del siglo pasado y la mayor parte de los casos son importados afectando a viajeros e inmigrantes procedentes de zonas endémicas [1, 2]. En México en 1998, se estimó que las muertes por infecciosas por amebiasis intestinal fueron 1,3 millones de casos (tasa de 1.488,6) [3]. Otro reporte realizado por la doctora Cecilia Ximenez, indica que México conserva las características de ser un país endémico, agregó la investigadora de la Facultad de Medicina de la UNAM, que todos los estados de la República “tienen cierto número de casos nuevos por cada 100 mil habitantes al año, tanto de absceso hepático amibiano, como de amebiasis intestinal (incidencia)”, hay entidades federativas donde la tasa de incidencia es muy baja, menos que la media nacional. Un mapa del país, resultado de sus estudios de epidemiología molecular de la amebiasis, muestra que son pocos los estados afectados por absceso hepático amibiano. Morelos tiene la tasa de incidencia coincidente con la media nacional: 3.66 por ciento por 100 mil habitantes en el año 2002; en el DF es de 0.69, y las más alta la tiene Sonora, con 13.4; Sinaloa, 11.37; Nayarit, 10.11; Colima, 19.5 y Chiapas, 11.16 [4].

EL ISSEA DE Aguascalientes reporta: Amebiasis Intestinal 126 (2014); 145 (2015); 641(2018); 542 (2019) [5].

De acuerdo con datos de la secretaría de salud en el año 2012 hubo 374,055 casos nuevos de amebiasis en México. A partir de ese año y hasta el 2019 se observó una disminución progresiva de los casos a nivel nacional, siendo 191,437 en el último año mencionado. En el año 2012 en Aguascalientes fueron reportados 4,597 casos nuevos de amebiasis, en contraste con 2019 en el que solo fueron reportados 713 [6].

De acuerdo con un estudio epidemiológico realizado por la doctora Cecilia Ximénez García, en 2002 se demostró que son pocos los estados afectados por absceso hepático amebiano. Los estados con mayor tasa de incidencia fueron Sonora, con 13.4; Sinaloa, 11.37; Nayarit, 10.11; Colima, 19.5 y Chiapas, 11.16 [7]. Con esto en mente, decidimos realizar un estudio en la ciudad en Aguascalientes, con el fin de poder conocer la incidencia de amebiasis en los últimos años y así mismo conocer la evolución de la enfermedad en el estado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto es un estudio observacional y retrospectivo de los registros de los Hospitales Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Tercer Milenio (ISSEA), ISSSTE Aguascalientes, para las enfermedades de amebiasis, que se hayan capturado en los últimos diez años y fueron sometidos a un análisis estadístico básico, este reporte incluye datos de porcentaje por sexo, grupos de edad y tipo de presentación de la enfermedad, en este estudio se hizo un análisis de ANOVA de 2 vías ($p < 0.05$).

II. RESULTADOS

El análisis de los datos obtenidos mostró diferentes resultados de acuerdo con el Hospital analizado.

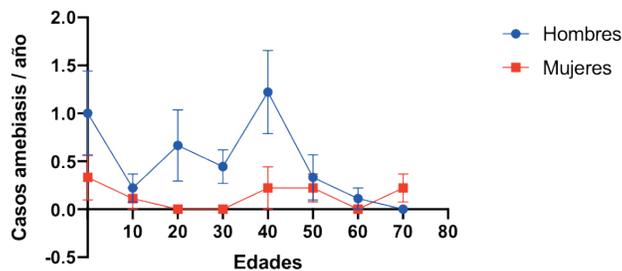
Hospital Tercer milenio. En el rango de tiempo del 2013-2021 se detectaron por grupo etario un aumento de casos de amebiasis en los grupos de 0-10 años y de 41 - 50 años con predominio de hombre ($p < 0.05$ *) [Gráfica 1].

Hospital ISSSTE. En el lapso de 2016 al 2019. Se muestra entre los 41-50 y los 51-60 años un aumento considerable respecto a las otras edades, resalta la positividad en mujeres ($P < 0.001$ ***) [Gráfica 2].

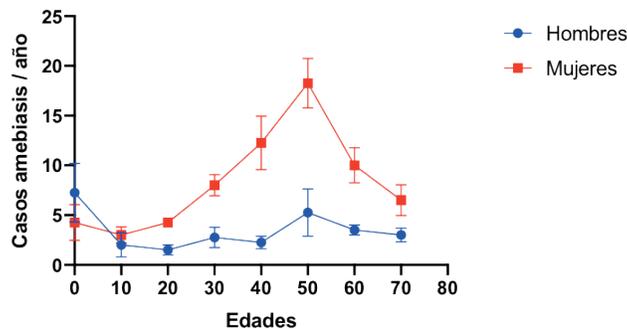
Hospital Centenario Miguel Hidalgo. En el lapso de (2016-2019) resalta una mayor presencia de pacientes en los primeros 20 años y en el rango de los 40 a los 60 años con una $p < 0.05$ * [Gráfica 3].

Los datos de todos los Hospitales, reunidos en una sola gráfica (Gráfica 4), no se nota cambios respecto al sexo ni edades, sin embargo, si se observó una tendencia al aumento en las mujeres en el grupo etario de 50-60 años.

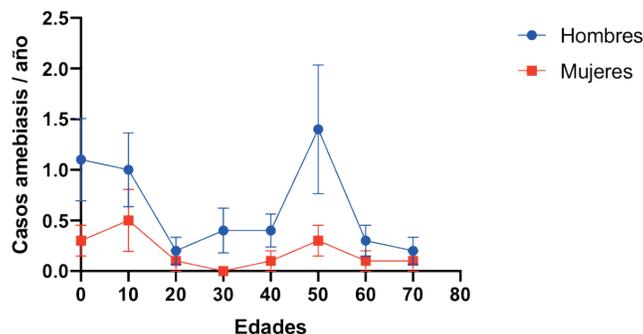
Gráfica 1. Casos detectados en el Hospital Tercer Milenio (ISSEA)



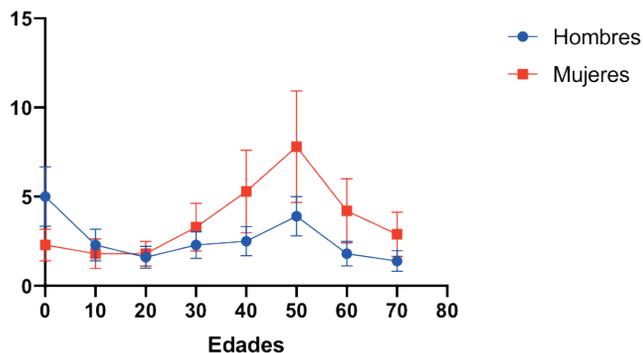
Gráfica 2. Casos detectados en el Hospital ISSSTE.



Gráfica 3. Casos detectados en el Hospital Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



Gráfica 4. Todos los casos detectados en los tres Hospitales estudiados.



III. DISCUSIÓN

Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio que se hace acerca del estado en que se encuentran los casos de amibiasis en los Hospitales públicos de tercer nivel de Aguascalientes, excepto los Hospitales del IMSS (Clínicas 1, 2 y 3) debido a que tienen un sistema muy complejo de solicitud para hacer este tipo de estudios y poder analizar sus registros. Como se pudo observar, de manera general si hay un número importante de casos de amibiasis al tercer nivel de atención médica en Aguascalientes, en relación con datos que han sido registrados en varios estudios sobre amibiasis en México [5-7], esto demuestra la endemividad de esta parasitosis en Aguascalientes a pesar de los esfuerzos de la Secretaría de Salud por dar servicios públicos de calidad.

Otro aspecto importante es cuando se analizan de manera individual a cada Hospital, resalta que los Hospitales Tercer Milenio e Hidalgo se observaron dos picos de incidencia en las primeras edades y en la población adulta (40-60 años) ($p < 0.05$), esto es acorde con los datos de estudios a nivel Nacional e internacional [2], esto puede estar relacionado con el nivel socioeconómico de la población atendida. Por otra parte, en el Hospital del ISSS-TE sobresale la mayor incidencia en los pacientes femeninos del rango de edad de 40 a 60 años ($p < 0.05$), esto es contrario a los reportes que se han hecho a nivel nacional e internacional de que la amibiasis siempre es mayor en hombres [2], no presentándose aumentos en la infancia ($p < 0.05$), solo se observó una ligera tendencia en los hombres. De manera general podemos decir que las diferencias encontradas dependen del nivel socioeconómico de las poblaciones atendidas por cada Hospital. Desafortunadamente no tuvimos acceso a los archivos de las clínicas del IMSS.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La amibiasis es una infección parasitaria que afecta a la población de Aguascalientes, poco se ha hecho en relación a estudios continuos que evalúen su incidencia año por año. Se ha visto que la incidencia va en relación al nivel socioeconómico de la los pacientes atendidos en hospitales por dicha enfermedad. Para trabajos futuros se recomienda realizar investigaciones mas extensas, logrando cubrir todos los hospitales del estado, con el fin de tener una idea más clara de la incidencia de la Entamoeba histolytica en Aguascalientes.

RECOMENDACIONES

Se hace un llamado al departamento de Investigación del IMSS Aguascalientes para que permita hacer investigaciones de este tipo en la población que atiende.

V. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos la cordial atención para el desarrollo de este estudio a las personas de los diferentes hospitales participantes y de la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- Manuel Enrique Ávila Blanco, Depto. De Morfología, CCB, UAA, por su apoyo en la estadística.
- Javier Góngora Ortega, Coordinador del Departamento de investigación, ISSEA
- Celia Montoya Delgado, Jefa del Departamento de enseñanza, Hospital Tercer Milenio, ISSEA
- José Manuel Arreola Guerra, Jefe del Departamento de Investigación, Centenario Hospital Hidalgo.
- Claudia Elvia Pacheco Campos, Subjefa del Departamento de enseñanza e investigación en enfermería, ISSSTE Aguascalientes.
- José Emanuel Poblano Sánchez, LABQ, ISSSTE Aguascalientes

VI. REFERENCIAS

- [1] Saidin S, Othman N, Noordin R. Update on laboratory diagnosis of amoebiasis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019 Jan 25;38(1):15–38. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10096-018-3379-3> [consultado en julio 2021]
- [2] Walsh, J. A. (1986). Problems in Recognition and Diagnosis of Amebiasis: Estimation of the Global Magnitude of Morbidity and Mortality. *Clinical Infectious Diseases*, 8(2), 228–238. doi:10.1093/clinids/8.2.228 [consultado en julio 2021]
- [3] Organización panamericana de la salud. *La salud en las Américas*. 2 ed. Estados Unidos: OPS; 1998.
- [4] Carrero JC, Reyes-López M, Serrano-Luna J, Shibayama M, Unzueta J, León-Sicairos N, et al. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries. *Int J Med Microbiol* [Internet]. 2020 Jan;310(1):151358. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1438422119303467> [consultado en agosto 2021]
- [5] Secretaría de Salud. Anuario de Morbilidad 1984–2019. Disponible en: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html> [consultado en junio 2021]
- [6] Secretaría de Salud, Anuario de Morbilidad 1984 – 2019. Disponible en: <https://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html> [consultado en agosto 2021]
- [7] Ximénez García C. México, país endémico de amebiasis. Ciudad de México, México: DGSC; 2013, Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_436.html [consultado en agosto 2021]

DETECCIÓN DE CASOS DE AMIBIASIS EN LOS HOSPITALES ISSEA, ISSSTE Y CENTENARIO MIGUEL HIDALGO DE AGUASCALIENTES

Tania Montserrat Andrade Romero

Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad 940, col. Cd. Universitaria, Aguascalientes Ags. CP:20131

tmar.tmar4@gmail.com

Javier Ventura Juárez

Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes

Avenida Universidad 940, col. Cd. Universitaria, Aguascalientes Ags. CP:20131

jventur@gmail.mx

Resumen — El parásito *Entamoeba histolytica* (*E. histolytica*) se relaciona con el humano desde hace al menos 5, 300 años. Infecta intestino grueso humano causando amebiasis, disentería y abscesos hepáticos amebianos que llegan a provocar la muerte de casi 55,000 personas en todo el mundo anualmente. Schaudinn acuñó el nombre “*histolytica*” por su capacidad destructiva, diferenciándola de comensal “*coli*” y/o dispar, la amibiasis afecta a la humanidad desde hace muchos años, actualmente no es reconocida ampliamente como vigente. Se analizaron los casos de los hospitales Miguel Hidalgo, Tercer milenio e ISSSTE. Se detectaron dos picos de incidencia en la infancia y edad adulta en los Hospitales Tercer Milenio y Miguel Hidalgo. Hubo mayor incidencia en mujeres adultas de la población del ISSSTE.

Palabras clave — *Entamoeba histolytica*, incidencia, Hospital ISSEA Aguascalientes.

Abstract — The *Entamoeba histolytica* parasite (*E. histolytica*) has been related with humans for at least 5,300 years. It infects the human large intestine causing amoebiasis, dysentery and amoebic liver abscesses that kill nearly 55,000 people worldwide annually. Schaudinn coined the name “*histolytica*” for its destructive capacity, differentiating it from commensal “*coli*” and / or disparate, amoebiasis has affected humanity for many years, currently it is not widely recognized as current. The cases of the Miguel Hidalgo, Tercer Milenio and ISSSTE hospitals were analyzed. Two incidence peaks were detected in childhood and adulthood at the Tercer Milenio and Centenario Miguel Hidalgo Hospitals. There was a higher incidence in adult women of the ISSSTE population.

Keywords — *Entamoeba histolytica*, incidence, Hospital ISSEA Aguascalientes.

I. INTRODUCCIÓN

El término amebiasis hace referencia a la enfermedad entérica causada por el protozoo Entamoeba histolytica. [1]. La amebiasis sigue siendo un problema de salud pública, sobre todo en países en vías de desarrollo; es la tercera causa de mortalidad por infecciones parasitarias a nivel mundial, después de malaria y esquistosomiasis. [2,3] La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que 500 millones de personas en el mundo podrían estar infectadas por Entamoeba, pero solo aproximadamente el 10% tienen la especie E. histolytica y el resto por especies sin capacidad patogénica. [4,5,6] África, India, México y algunos países de América Central y Sudamérica son considerados zonas endémicas de amebiasis. En países desarrollados la incidencia es menor, sin embargo, se encuentran algunos grupos de riesgo en los que esta enfermedad es más frecuente, entre los que se encuentran inmigrantes de zonas endémicas, viajeros y hombres que tienen sexo con hombres. [2]

En la mayoría de las ocasiones la infección es asintomática, pero aproximadamente en un 10% de los casos puede manifestarse como una infección intestinal caracterizada por diarrea acuosa o sanguinolenta acompañada de dolor abdominal y pérdida de peso o con menor frecuencia, como absceso hepático y otras manifestaciones extraintestinales potencialmente mortales. [1,7]

En México en 1998, se estimó que las muertes por infecciones por amebiasis intestinal fueron 1,3 millones de casos (tasa de 1.488,6) [8]. Otro reporte realizado por la doctora Cecilia Ximénez, indica que México conserva las características de ser un país endémico, agregó la investigadora de la Facultad de Medicina de la UNAM, que todos los estados de la República “tienen cierto número de casos nuevos por cada 100 mil habitantes al año, tanto de absceso hepático amebiano, como de amebiasis intestinal (incidencia)”, hay entidades federativas donde la tasa de incidencia es muy baja, menos que la media nacional. De acuerdo con datos de la secretaría de salud en el año 2012 hubo 374,055 casos nuevos de amebiasis. A partir de ese año y hasta el 2019 se observó una disminución progresiva de los casos a nivel nacional, siendo 191,437 en el último año mencionado. En el año 2012 en Aguascalientes fueron reportados 4,597 casos nuevos de amebiasis, en contraste con 2019 en el que solo fueron reportados 713. [9]

En un estudio epidemiológico realizado por la doctora Cecilia Ximénez García, en 2002 se demostró que son pocos los estados afectados por absceso hepático amebiano. Los estados con mayor tasa de incidencia fueron Sonora, con 13.4; Sinaloa, 11.37; Nayarit, 10.11; Colima, 19.5 y Chiapas, 11.16. [10] Con esto en mente, decidimos realizar un estudio en la ciudad en Aguascalientes, con el fin de poder conocer la incidencia de amebiasis en los últimos años y así mismo conocer la evolución de la enfermedad en el estado.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto es un estudio observacional y retrospectivo de los registros de los Hospitales Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Tercer Milenio (ISSEA), ISSSTE Aguascalientes, para las enfermedades de amebiasis, que se hayan capturado en los últimos diez años y fueron sometidos a un análisis estadístico básico, este reporte incluye datos de porcentaje por sexo, grupos de edad y tipo de presentación de la enfermedad, en este estudio se hizo un análisis de ANOVA de 2 vías ($p < 0.05$).

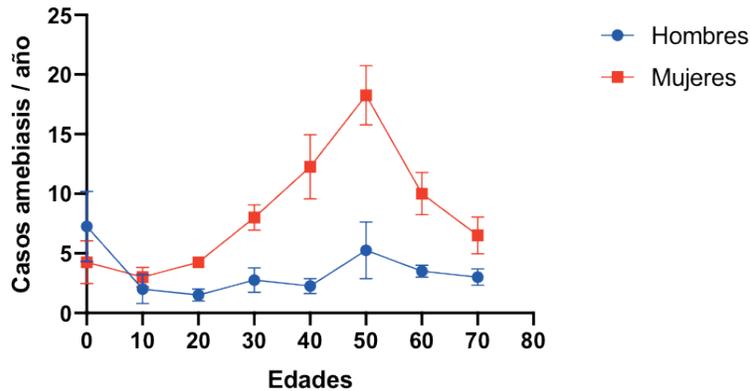
III. RESULTADOS

El análisis de los datos obtenidos mostró diferentes resultados de acuerdo con el Hospital analizado. Hospital Tercer milenio. En el rango de tiempo del 2013-2021 se detectaron por grupo etario un aumento de casos de amebiasis en los grupos de 0-10 años y de 41 - 50 años con predominio de hombre ($p < 0.05$ *) [Gráfica 1]. Hospital ISSSTE. En el lapso de 2016 al 2019. Se muestra entre los 41-50 y los 51-60 años un aumento considerable respecto a las otras edades, resalta la positividad en mujeres ($P < 0.001$ ***) [Gráfica 2].

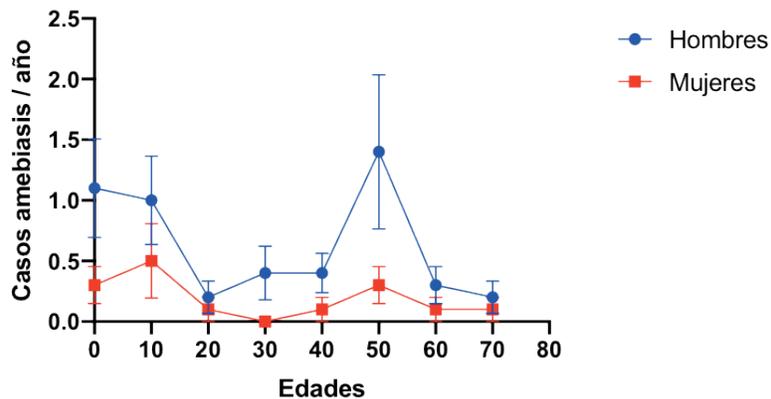
Hospital Centenario Miguel Hidalgo. En el lapso de (2016-2019) resalta una mayor presencia de pacientes en los primeros 20 años y en el rango de los 40 a los 60 años con una $p < 0.05$ * [Gráfica 3].

Los datos de todos los Hospitales, reunidos en una sola gráfica [Gráfica 4], no se nota cambios respecto al sexo ni edades, sin embargo, si se observó una tendencia al aumento en las mujeres en el grupo etario de 50-60 años.

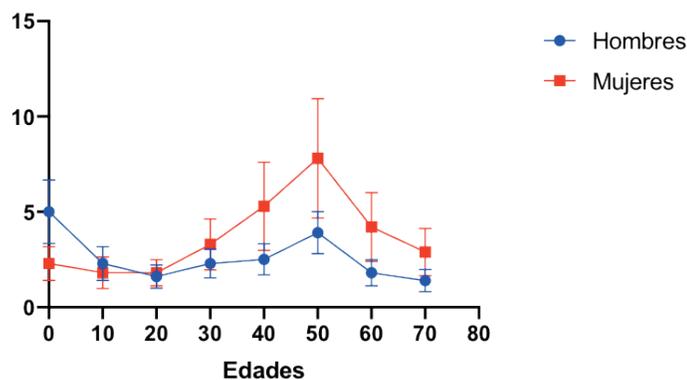
Gráfica 1. Casos detectados en el Hospital Tercer Milenio (ISSEA)



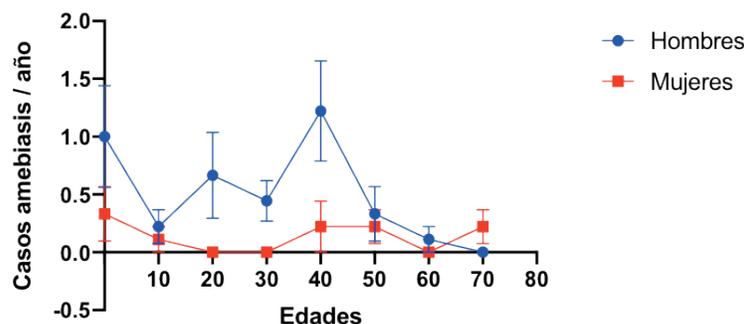
Gráfica 2. Casos detectados en el Hospital ISSSTE.



Gráfica 3. Casos detectados en el Hospital Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



Gráfica 4. Todos los casos detectados en los tres Hospitales estudiados.



IV. DISCUSIÓN

Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio que se hace acerca del estado en que se encuentran los casos de amebiasis en los Hospitales públicos de tercer nivel de Aguascalientes, excepto los Hospitales del IMSS (Clínicas 1, 2 y 3) debido a que tienen un sistema muy complejo de solicitud para hacer este tipo de estudios y poder analizar sus registros. Como se pudo observar, de manera general si hay un número importante de casos de amebiasis al tercer nivel de atención médica en Aguascalientes, en relación con datos que han sido registrados en varios estudios sobre amebiasis en México [9, 10], esto demuestra la endemividad de esta parasitosis en Aguascalientes a pesar de los esfuerzos de la Secretaría de Salud por dar servicios públicos de calidad.

Otro aspecto importante es cuando se analizan de manera individual a cada Hospital, resalta que los Hospitales Tercer Milenio e Hidalgo se observaron dos picos de incidencia en las primeras edades y en la población adulta (40-60 años) ($p < 0.05$), esto es acorde con los datos de estudios a nivel Nacional e internacional (2), esto puede estar relacionado con el nivel socioeconómico de la población atendida. Por otra parte, en el Hospital del ISSS-TE sobresale la mayor incidencia en los pacientes femeninos del rango de edad de 40 a 60 años ($p < 0.05$), esto es contrario a los reportes que se han hecho a nivel nacional e internacional de que la amebiasis siempre es mayor en hombres (2), no presentándose aumentos en la infancia ($p < 0.05$), solo se observó una ligera tendencia en los hombres. De manera general podemos decir que las diferencias encontradas dependen del nivel socioeconómico de las poblaciones atendidas por cada Hospital.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien los casos de amebiasis han ido disminuyendo con el paso del tiempo, sigue representando una importante causa de morbilidad y mortalidad de origen infeccioso a nivel nacional. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio en Aguascalientes la mayor concentración de casos de amebiasis fue en el Hospital General ISSS-TE Aguascalientes, además llama la atención el que la mayoría de los casos se presentaron en el sexo femenino, contrario a lo reportado en datos nacionales. El pico de edad para la presentación de la enfermedad fue similar en los tres hospitales, siendo la población de 40 a 60 años la más afectada. Los resultados demuestran que la amebiasis intestinal sigue representando una enfermedad infecciosa frecuente en nuestro medio, sin embargo, es necesario realizar un estudio en un mayor número de hospitales para poder hacer una estimación más acertada sobre la situación actual del estado en cuanto a esta parasitosis.

VI. RECONOCIMIENTOS (O AGRADECIMIENTOS)

Agradecemos la cordial atención para el desarrollo de este estudio a las personas de los diferentes hospitales participantes y de la Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- Manuel Enrique Ávila Blanco, Depto. De Morfología, CCB, UAA, por su apoyo en la estadística.
- Javier Góngora Ortega, Coordinador del Departamento de investigación, ISSEA
- Celia Montoya Delgado, Jefa del Departamento de enseñanza, Hospital Tercer Milenio, ISSEA
- José Manuel Arreola Guerra, Jefe del Departamento de Investigación, Centenario Hospital Hidalgo.
- Claudia Elvia Pacheco Campos, Subjefa del Departamento de enseñanza e investigación en enfermería, ISSS-TE Aguascalientes.
- José Emanuel Poblano Sánchez, LABQ, ISSSTE Aguascalientes

VII. REFERENCIAS

- [1] Saidin S, Othman N, Noordin R. Update on laboratory diagnosis of amoebiasis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019 Jan 25;38(1):15–38. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10096-018-3379-3> [consultado en 2021]
- [2] Domínguez MI. Amebiasis intestinal y hepática. *Gastroenterol Latinoam*. 2018;29:49–52. Disponible en: <https://gastrolat.org/amebiasis-intestinal-y-hepatica/> Chacín-Bonilla L. [consultado en 2021]
- [3] Amebiasis: aspectos clínicos, terapéuticos y de diagnóstico de la infección. *Rev Med Chil* [Internet]. 2013 May;141(5):609–15. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013000500009&lng=en&nrm=iso&tlng=enHuman [consultado en 2021]
- [4] Carrero JC, Reyes-López M, Serrano-Luna J, Shibayama M, Unzueta J, León-Sicairos N, et al. Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries. *Int J Med Microbiol*. 2020 Jan;310(1):151358. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1438422119303467> [consultado en 2021]
- [5] Ximénez C, Cerritos R, Rojas L, Dolabella S, Morán P, Shibayama M, et al. Human Amebiasis: Breaking the Paradigm? *Int J Environ Res Public Health*. 2010 Mar 16;7(3):1105–20. Disponible en: <http://www.mdpi.com/1660-4601/7/3/1105> [consultado en 2021]
- [6] Bercu TE, Petri WA, Behm BW. Amebic colitis: New insights into pathogenesis and treatment. *Curr Gastroenterol Rep*. 2007 Oct 3;9(5):429–33. (Acceso el 19 de agosto del 2021) Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11894-007-0054-8> [consultado en 2021]
- [7] Kantor M, Abrantes A, Estevez A, Schiller A, Torrent J, Gascon J, et al. Entamoeba Histolytica: Updates in Clinical Manifestation, Pathogenesis, and Vaccine Development. *Can J Gastroenterol Hepatol*. 2018 Dec 2;2018:1–6. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/cjgh/2018/4601420/> [consultado en 2021]
- [8] Organización panamericana de la salud. La salud en las Américas. 2 ed. Estados Unidos: OPS; 1998.
- [9] Secretaría de Salud, Anuario de Morbilidad 1984 – 2019. Acceso el 19 de agosto del 2021. Disponible en: <https://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html> [consultado en 2021]
- [10] Ximénez García C. México, país endémico de amebiasis. Ciudad de México, México: DGSC; 2013, Disponible en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_436.html [consultado en 2021]
- [11] Walsh, J. A. (1986). Problems in Recognition and Diagnosis of Amebiasis: Estimation of the Global Magnitude of Morbidity and Mortality. *Clinical Infectious Diseases*, 8(2), 228–238. doi:10.1093/clinids/8.2.228 [consultado en 2021]

ANSIEDAD Y DEPRESIÓN EN CUIDADORES DE PERSONAS CON ENFERMEDAD CRÓNICA

Valeria Lilian Cardona Ramírez
 Universidad Autónoma de Coahuila Facultad de Enfermería
 “Dr. Santiago Valdés Galindo”
 Calzada Madero #1237 Zona Centro
 C.P. 25000, Saltillo, Coahuila
valeriacardona@uadec.edu.mx.mx

Ana Laura Carrillo Cervantes
 Universidad Autónoma de Coahuila Facultad de Enfermería
 “Dr. Santiago Valdés Galindo”
 Calzada Madero #1237 Zona Centro
 C.P. 25000, Saltillo, Coahuila
anacarrillo@uadec.edu.mx.mx

Resumen — Objetivo. Determinar la prevalencia de la ansiedad y la depresión en cuidadores informales de personas adultas mayores con enfermedad crónica no transmisible. Métodos. Diseño descriptivo. Se utilizó la Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS). Resultados. Se incluyeron 178 cuidadores informales. La escala mostró confiabilidad aceptable (0.83), la mitad de los CI presentan ansiedad (51%), y solo el 27% depresión. Conclusiones. Los resultados del estudio son coherentes con lo que refiere la literatura respecto a las características sociodemográficas de los CI, ya que se encontró que en su mayoría son mujeres, casadas, dedicadas al hogar e hijas o esposas de la PAM con ECNT. La mitad de los CI presentaron ansiedad y solo unos pocos depresión.

Palabras clave — Ansiedad, Depresión, Cuidadores Informales

Summary - Objective. To determine the prevalence of anxiety and depression in informal caregivers of older adults with chronic non-communicable disease. Methods. Descriptive design. The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) was used. Results. 178 informal caregivers were included. The scale showed acceptable reliability (0.83), half of the ICs present anxiety (51%), and only 27% depression. Conclusions. The results of the study are consistent with what the literature refers to regarding the sociodemographic characteristics of ICs, since it was found that the majority are women, married, dedicated to the home and daughters or wives of the PAM with NCD. Half of the ICs presented anxiety and only a few had depression.

Keywords - Anxiety, Depression, Informal Caregivers

INTRODUCCIÓN

México enfrenta un cambio importante en la cantidad de personas adultas mayores (PAM) y el tipo de enfermedades que padecen. “En menos de 30 años, el país duplicará la proporción de personas mayores de 60 años, del 10 por ciento de la población al 20 por ciento. Esto es un proceso acelerado en comparación de países como Francia, a quien le tomó cerca de 150 años llegar a esa misma cifra”[1] (Instituto Nacional de Geriátría [INGER], 2019).

Las enfermedades crónicas degenerativas o no transmisibles (ECNT) son la principal causa de enfermedad y muerte en el mundo para las PAM (Instituto Nacional de Geriátría [INGER], 2019). En México, la diabetes, enfermedades del corazón, cerebrovascular y en riñón son los males más comunes en este grupo de edad y la demencia es el padecimiento crónico que causa mayor dependencia[2] (Instituto Mexicano de Seguro Social [IMSS], 2020).

Así mismo, las ECNT son una de las principales causas de la pérdida de años de vida saludable. Cuando se habla de la carga de la enfermedad significa que se debe contemplar las muertes y la discapacidad que genera la misma” [2](Instituto Mexicano de Seguro Social [IMSS], 2020).

Así mismo, las ECNT se definen como procesos patológicos de evolución prolongada que no se resuelven espontáneamente, rara vez alcanzan una curación completa y, además, generan una gran carga social desde el punto de vista económico, así como desde la perspectiva de la dependencia social y la discapacidad[3].

Las PAM con ECNT presentan necesidades de cuidado asumidas por un cuidador informal (CI), el cual mayoritariamente es su familiar, realiza los cuidados en el hogar y no recibe remuneración económica por sus tareas[4]. La literatura demuestra que, los CI que brindan cuidado son, en su mayoría, principalmente mujeres, en una edad intermedia (40-60 años) y en su mayoría son hijas y esposas[5][6][7]. De las actividades de cuidado que más prevalecen son las actividades básicas e intermedias de la vida diaria (alimentación, baño, vestido, movilización, administración de la medicación, manipulación de dispositivos); además de brindar soporte emocional y espiritual, así como, tomar decisiones y resolver problemas asociados al cuidado[7].

El CI al enfrentar el cuidado presenta respuestas positivas y negativas al cuidado, dentro de las negativas las más frecuentes son la ansiedad y depresión. La ansiedad y depresión se presenta en CI mujeres, que refieren no contar con apoyo social, no tener más apoyo en las actividades de cuidado, dedicarse solo al rol de cuidador[8]. Así mismo, se encontró que el número de horas de cuidado y tener entre 40-45 años son variables predictoras. Son problemas tan comunes que incluso hay cuidadores que tienen valores más elevados que incluso los mismos familiares enfermos[9].

Lo anterior permite plantear el propósito del presente proyecto que es el de describir la prevalencia de ansiedad y depresión en CI de PAM con ECNT.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño propuesto es de tipo descriptivo [10]. La población la conformaron 178 CI de PAM con ECNT, que fueron seleccionados por un muestreo por conveniencia. El levantamiento de datos se llevó a cabo de enero a julio del 2021. Los criterios de inclusión fueron: CI mayores de edad, que tuvieran más de 3 meses otorgando el cuidado, que aceptaran participar en el proyecto y se eliminaron aquellos que obtuvieron 4 errores o más en el test mental SPMSQ.

Se utilizaron 2 instrumentos para la medición de datos: El primero de ellos fue la encuesta de caracterización de la diada (GCPC-UN-D), conformada por 23 ítems en los que se identifican características sociodemográficas del cuidador y de la persona receptora del cuidado, tiempo que lleva como cuidador, las horas diarias dedicadas a cuidar, si es único cuidador y la satisfacción con el apoyo recibido. La escala presentó una comprensibilidad del

95% y una validez aparente del 100% en un estudio en Colombia [11].

Para la ansiedad y depresión se utilizó la Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) desarrollada por Zigmond y Snaith (1983) y validada en población mexicana en el año 2015 [12], conformada por 14 ítems que permite utilizarse en medios hospitalarios no psiquiátricos o en atención primaria. Considera dimensiones cognitivas y afectivas, omitiendo aspectos somáticos. Tiene cuatro opciones de respuestas que puntúan de 0 a 3, para un total de 0 a 21. La consistencia interna de la escala global mostró un alfa de Cronbach de 0,83. Para la subescala de ansiedad fue de $\alpha=0,82$ y la de depresión $\alpha=0,78$.

Esta investigación contó con la aprobación del comité de ética e investigación de una Universidad Pública del Noreste de México (CBFEUSUADEC-IEM7). Además, se consideró lo establecido en la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Todos los participantes firmaron consentimiento informando [13].

Para la caracterización de los participantes, ansiedad y depresión, se calcularon proporciones, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza del 95%. Además, se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson para variables categóricas.

II. RESULTADOS

Se incluyeron 178 cuidadores informales con una edad media de 45 años (DE= 15), con un tiempo estimado de cuidado que va desde un mes hasta 30 años, en su mayoría mujeres, casadas, que se encargan del hogar, con escolaridad baja y que cuida a mamá/papá.

Con respecto a quien recibe los cuidados, la edad media es de 72 años (DE=8), con una edad mínima de 60 años y máxima de 99, en su mayoría mujeres, casadas, que se encargan del hogar, con escolaridad baja y con una percepción de sobrecarga entre moderada y alta (107 personas).

Tabla 1. Variables sociodemográficas de cuidadores informales y adultos mayores receptores del cuidado

Características del cuidador informal	fr	%	Características de la persona receptora del cuidado	fr	%
Sexo			Sexo		
Mujer	132	74.2	Mujer	104	58.4
Hombre	46	25.8	Hombre	74	41.6
Estado civil			Estado civil		
Casado	81	45.5	Casado	69	38.8
Soltero	44	24.7	Soltero	49	27.5
Unión libre	28	15.7	Viudo	38	21.3
Separado	18	10.1	Separado	13	7.3
Viudo	7	3.9	Unión libre	9	5.1
Ocupación			Ocupación		
Hogar	85	47.8	Hogar	79	44.4
Empleado	40	22.5	Desempleado	30	16.9
Trabajo indep.	22	12.4	Trabajo indep.	23	12.9
Otro	17	9.5	Empleado	20	11.2
Estudiante	14	7.9	Estudiante	14	7.9
			Jubilado	12	6.7

Escolaridad			Escolaridad		
Primaria	47	26.4	Primaria	93	52.3
Secundaria	42	23.6	Nivel medio superior	38	21.4
Nivel medio superior	57	32	Secundaria	23	12.9
Superior	32	18	Superior	18	10.1
			Ninguna	6	3.4

Persona a quien cuida			Percepción de sobrecarga		
Mamá/papá	93	52.2	Moderada	62	34.8
Esposo(a)	31	17.4	Alta	45	25.3
Hijo (a)	20	11.2	Baja	44	24.7
Abuelo (a)	14	7.9	Muy alta	27	15.2
Amigo (a)	11	6.2			
Vecino (a)	7	3.9			
Otro (a)	2	1.1			

Fuente: elaboración propia. n=187; %=porcentaje

En cuanto a las variables de interés la escala HADS mostró una confiabilidad aceptable (0.830). En la tabla 2 se pueden observar los resultados obtenidos en las variables de interés, donde destaca que la mitad de los cuidadores informales presentan ansiedad, mientras que solo el 27% presenta depresión.

Variables	Porcentaje	Media	DE	IC 95%	
				Lim Superior	Lim Superior
HADS					
Ansiedad					
Normal	48.9	8.26	4.95	7.53	9.00
Dudoso	16.3				
Problema clínico	34.8				
Depresión					
Normal	73	4.52	3.61	3.98	5.05
Dudoso	22.5				
Problema Clínico	4.5				

III. CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el perfil de los cuidadores informales de adultos mayores con enfermedad crónica encuestados tiene el mismo perfil que el referido por la literatura.

Los resultados del estudio son coherentes con lo que refiere la literatura respecto a las características sociodemográficas de los CI, ya que se encontró que en su mayoría son mujeres, casadas, dedicadas al hogar e hijas o esposas de la PAM con ECNT. Que en su mayoría presentan ansiedad. Sin embargo, no presentan depresión.

IV. RECONOCIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila y al CONACYT por las facilidades y el apoyo otorgado para la realización de la estancia de verano.

REFERENCIAS

- [1] N. Inger, "Instituto Nacional de Geriátría Índice."
- [2] Instituto Mexicano del Seguro Social, "No Title," Prevención de enfermedades crónicas, clave para adultos mayores independientes y saludables, 2020. <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202001/038>.
- [3] E. Ardila, "Biomédica Instituto Nacional de Salud," no. 1, pp. 5–6, 2018.
- [4] C. José Aravena, S. María Spencer, H. Sonia Verdugo, C. Daniel Flores, J. Jean Gajardo, and B. Cecilia Albala, "Quality of life in informal caregivers of persons with dementia: A systematic review of psychosocial interventions," *Rev. Chil. Neuropsiquiatr.*, vol. 54, no. 4, pp. 328–341, 2016, doi: 10.4067/s0717-92272016000400008.
- [5] C. Roberta, D. Torres, C. Roberta, and D. Torres, "Ansiedade e depressão em cuidadores informais de idosos dependentes : um estudo analítico," vol. 73, no. Suppl 1, pp. 1–8, 2020.
- [6] E. Ko and D. Fuentes, "End-of-Life Communication Between Providers and Family Caregivers of Home Hospice Patients in a Rural US-Mexico Border Community: Caregivers' Retrospective Perspectives," *Am. J. Hosp. Palliat. Med.*, vol. 37, no. 5, pp. 329–335, 2020, doi: 10.1177/1049909119885099.
- [7] J. Reckrey, E. Bollens-Lund, M. Husain, K. Ornstein, and A. Kelley, "Family Caregiving for Those With and Without Dementia in the Last 10 Years of Life," *Heal. retirement study*, vol. 181, no. 2, pp. 278–279, 2021.
- [8] J. Wulff, A. M. Fänge, C. Lethin, and C. Chiatti, "Self-reported symptoms of depression and anxiety among informal caregivers of persons with dementia: a cross-sectional comparative study between Sweden and Italy," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–15, 2020, doi: 10.1186/s12913-020-05964-2.
- [9] J. J. Adashek and I. M. Subbiah, "Caring for the caregiver: A systematic review characterising the experience of caregivers of older adults with advanced cancers," *ESMO Open*, vol. 5, no. 5, 2020, doi: 10.1136/esmoopen-2020-000862.
- [10] S. K. Grove and J. R. Gray, *Investigación en enfermería*, 7th ed. 2019.
- [11] L. Chaparro, B. Sánchez, and G. Carrillo, "Diada cuidador familiar - persona con enfermedad crónica Survey characterization care dyad family caregiver – a person with a chronic disease," *Rev. Cienc. y Cuid.*, vol. 11, no. 2, pp. 31–45, 2014, [Online]. Available: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/196/205>.
- [12] M. del Óscar Galindo Vázquez, Abelardo Meneses García, Ángel Herrera Gómez and y J. L. A. P. Rosario Caballero Tinoco, "Escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) en cuidadores primarios informales de pacientes con cáncer: propiedades psicométricas," *Psicooncología*, vol. 12, no. 2–3, pp. 383–392, 2015, doi: https://doi.org/10.5209/rev_PSIC.2015.v12.n2-3.51016.
- [13] Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, "Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud.," *Ley Gen. Salud*, vol. DOF 02-04-, pp. 1–31, 1987, [Online]. Available: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>.

El presente volumen fue editado por el Departamento Editorial del Instituto Tecnológico Superior de Monclova en el marco del Verano de la Ciencia de la Región Centro 2021. Su edición es digital para su descarga y lectura gratuita en línea. El registro ISBN se encuentra en trámite.