

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL Y EXPERIMENTAL EN LA NUTRICIÓN APLICADA



Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento
Patricia Ivett Meza Gordillo
Adriana Caballero Roque
Gabriela Páez Huerta
Octelina Castillo Ruiz
María Luisa Ávila Escalante
María Elena Acosta Enríquez
(coordinadoras)



red **IESVIDAS A.C.**
Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable A.C.



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Métodos de investigación social y experimental en la nutrición aplicada

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. El proceso de dictaminación y su trazabilidad puede consultarse, así como el libro en Acceso Abierto.



comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.392](https://doi.org/10.52501/cc.392)




**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**
PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+I
COLECCIÓN
CIENCIA e
INVESTIGACIÓN

Métodos de investigación social y experimental en la nutrición aplicada

Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento

Patricia Ivett Meza Gordillo

Adriana Caballero Roque

Gabriela Páez Huerta

Octelina Castillo Ruiz

María Luisa Ávila Escalante

María Elena Acosta Enríquez

(coordinadoras)



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Métodos de investigación social y experimental en la nutrición aplicada / coordinadoras Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento y otros.— Ciudad de México : Comunicación Científica, 2026. (Colección Ciencia e Investigación).

211 páginas : gráficas ; 23 × 16.5 centímetros

DOI: 10.52501/cc.392

ISBN: 978-968-9738-90-9

1. Ciencias sociales – Investigación. 2. Investigación experimental. I. Bezares Sarmiento, Vidalma del Rosario, coordinadora. II. Meza Gordillo, Patricia Ivett, coordinadora. III. Caballero Roque, Adriana, coordinadora. IV. Páez Huerta, Gabriela, coordinadora. V. Castillo Ruiz, Octelina, coordinadora. VI. Ávila Escalante, María Luisa, coordinadora. VII. Acosta Enríquez, María Elena, coordinadora.

LC: H62 M48

DEWEY: 300.72 M48

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a las coordinadoras D.R. © Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento, Patricia Ivett Meza Gordillo, Adriana Caballero Roque, Gabriela Páez Huerta, Octelina Castillo Ruiz, María Luisa Ávila Escalante, María Elena Acosta Enríquez, 2026. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. Su uso se rige por una licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2026

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2026,
Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400,
Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,
Tel.: (52) 55-5696-6541 • Móvil: (52) 55-4516-2170
info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com
 [comunicacioncientificapublicaciones](#)  @ComunidadCient2

ISBN 978-968-9738-90-9

DOI 10.52501/cc.392



Esta obra y sus capítulos fueron aprobados por los Grupos de Investigación y Cuerpos Académicos participantes para ser divulgado por Ediciones Comunicación Científica S.A. de C.V.

Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos. La trazabilidad de la dictaminación puede consultarse, así como el libro en acceso abierto, en <https://doi.org/10.52501/cc.392>

Índice

Presentación	11
------------------------	----

Sección 1 INVESTIGACIÓN SOCIAL

Introducción (Primera sección) <i>María Elena Acosta Enríquez</i>	15
Capítulo 1. Percepción corporal al riesgo para el desarrollo de exceso de peso en escolares, relacionado con su estado nutricional <i>Octelina Castillo Ruiz, Ana Luisa González Pérez, SanJuana Elizabeth Alemán Castillo, Alexandra Itzel Maldonado de Santiago</i>	19
Capítulo 2. Percepción corporal y su relación con la obesidad en estudiantes universitarios de Chiapas, México <i>Jesús Gabriel Cueto Pérez, Anahí Hernández Vázquez, Carolina Pérez Gallegos, Itzel Alejandra Sánchez Hernández, Sonia Rosa Roblero Ochoa, Zally Patricia Mandujano Trujillo, Karina Jeanette Toalá Bezares, Fátima Higuera Domínguez</i>	35

Capítulo 3. Percepción del autoconcepto y alimentación en adolescentes de preparatoria <i>Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento, Fátima Guadalupe Pérez Burguete, Karina Jeanette Toalá Bezares, María del Rocío Pascacio González, Juan Marcos León González, Verónica Guadalupe Coello Trujillo</i>	45
Capítulo 4. Calidad de sueño y su relación con la obesidad en estudiantes universitarios de Chiapas, México <i>Héctor Alejandro Gómez López, Frida Montserrat López Gómez, Litzi del Carmen López Rivera, Rosa Martha Velasco Martínez, Tomas de los Ángeles Jiménez Pirrón, Nayhelli Gutiérrez Castañón, Fátima Higuera Domínguez</i>	59
Capítulo 5. <i>Mindfulness</i> y su relación con el comportamiento alimentario <i>Gabriela Páez Huerta, Guadalupe Jacqueline Olalde Libreros, Omar Lagunes Merino, Elvira Morgado Viveros, Claudia Belén Ortega Planell, Pamela Escobar Castillo</i>	69
Capítulo 6. Efectos de un programa de <i>mindful eating</i> sobre el estado psicoafectivo, la selección alimentaria y la composición corporal en adultos <i>Rafael Fernández Demeneghi, Alma Gabriela Martínez Moreno, Gabriela Páez Huerta, Iliana Tamara Cibrián Llanderal, Isidro Vargas Moreno, Abraham Puga Olguín</i>	83

Sección 2

INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

Introducción (Segunda sección) <i>María Elena Acosta Enríquez</i>	103
--	-----

Capítulo 7. Desarrollo sustentable de un panecillo enriquecido con chipilín (<i>Crotalaria longirostrata</i>) para una alimentación saludable en adultos mayores <i>Lita Carlota Campos Reyes, María Concepción Medina Díaz, Adriana Caballero Roque, Teresita de Jesús Olivares Silva, Oscar Velázquez Camilo</i>	109
Capítulo 8. Consumo de tortilla de maíz en población adulta mayor de zona urbana <i>Catalina Cervantes Ortega, Jesús Alexis Guzmán Bonilla, Cesar Eduardo Reyes Guevara, Marcela Rosas Nexticapa, Enrique Bonilla Zavaleta</i>	119
Capítulo 9. Muffins con frutas para niños en etapa escolar <i>Adriana Caballero Roque, Patricia Ivett Meza Gordillo, Vicente Tadeo Ramos Cruz, Sandra Carolina Jiménez Gutiérrez</i>	139
Capítulo 10. Efecto de la administración del aceite de <i>Tapirira mexicana</i> en el funcionamiento hepático en la rata Wistar. <i>Leonardo Díaz Sánchez, Elia Nora Aquino Bolaños, †Daniel Hernández Baltazar, Eduardo Rivadeneyra Domínguez, Socorro Herrera Meza</i>	151
Capítulo 11. Estudio de la estabilidad fisicoquímica de microcápsulas de maguay morado obtenidas mediante secado por aspersión <i>Enrique Bonilla Zavaleta, Marcela Rosas Nexticapa, Catalina Cervantes Ortega, María Virginia del Socorro Mateu Armand, Martha Paola Rascón Díaz</i>	173
<i>Sobre los autores</i>	185

Presentación



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.00.01>

La investigación básica y aplicada ha cobrado importancia a través del tiempo a partir de la evidencia científica y del rigor mostrado en el desarrollo de protocolos que no solo permitan obtener datos, sino también información relevante que contribuya a la resolución de problemáticas de interés para la salud pública y para organismos locales e internacionales, que definen las pautas a seguir en el desarrollo de políticas, estrategias e intervenciones orientadas, siempre, a mejorar la calidad de vida de los diversos grupos de población.

La investigación en alimentación, nutrición y otros factores relacionados con el estado nutricional de un individuo y sus características antropológicas, sociológicas y epidemiológicas, se ha ampliado a partir del estudio de diversas propuestas que conducen a entender mejor que la selección de alimentos saludables, la disponibilidad local o regional, la forma de preparación y la cantidad y distribución en horarios específicos durante el día contribuyen a mantener un estado nutricional adecuado a las necesidades de cada persona o grupo de individuos.

Asimismo, es necesario evaluar el estado nutricional a partir de indicadores antropométricos y de composición corporal, de indicadores bioquímicos, clínicos, dietéticos y ejercicio físico, entre otros aspectos relacionados con el estilo de vida, como son los patrones de sueño, hábitos, conductas y comportamientos alimentarios, incluyendo el autoconcepto; todo esto con el propósito de definir la imagen creada de sí mismos, consciente e inconscientemente.

En la primera sección de este libro se describen los resultados de diversas investigaciones relacionadas con los temas antes mencionados. Dos capítulos refieren la importancia de la composición corporal como factor de riesgo para identificar condiciones de sobrepeso y obesidad en escolares y estudiantes universitarios. Se aborda la percepción de autoconcepto y alimentación en estudiantes de nivel medio, y se identifica la práctica de activación física, la importancia del sueño y la tendencia denominada *mindfulness*, traducida como “atención o conciencia plenas”, que implica la capacidad de contar como seres humanos con actitud de aceptación y apertura para manejar las emociones y disminuir el estrés, cualquiera que sea la causa que lo provoque.

Finalmente, en la segunda sección se presentan varios estudios que promueven el consumo saludable, responsable y sostenible, con la finalidad de promover el consumo de alimentos de producción local de amplio valor nutrimental y considerados como alimentos básicos tradicionales en la gastronomía mexicana.

Por lo tanto, la investigación en los diversos campos de la nutriología debe fundamentarse en aspectos antropológicos, sociológicos, epidemiológicos, epigenéticos, gastronómicos, de innovación y uso de biotecnología, a fin de proveer herramientas a los profesionales de la nutrición en el desarrollo de propuestas de investigación que contribuyan a recuperar la calidad de vida de la población y el uso adecuado de los recursos existentes en materia alimentaria. En nutrición aplicada se deban emplear las metodologías adecuadas de investigación descriptiva observacional y experimentación, para satisfacer las demandas actuales en el estudio de la alimentación y nutrición en diferentes contextos y grupos etarios de la población.

Sección 1

INVESTIGACIÓN SOCIAL

Introducción (Primera sección)



MARÍA ELENA ACOSTA ENRÍQUEZ*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.00.02>

Desde tiempos ancestrales la percepción corporal ha tenido mucha importancia en el autoconcepto de las personas, además de ser considerada un riesgo al desarrollar exceso de peso. De treinta años atrás se ha estudiado la relación de las conductas alimentarias y obsesivo compulsivas, sobre todo en grupos etarios infantil y adolescente.

La mente y el cuerpo se unen para formar la imagen corporal que observa la persona de su propio cuerpo o de algunas partes de este, relacionándose con percepciones, actitudes, emociones y relación social. A nivel mundial, las cifras estadísticas de salud han aumentado con respecto al diagnóstico del sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos.

Por otra parte, la presión social para adquirir una imagen corporal idealizada se observa en etapas más tempranas de la vida, debido a la disponibilidad de información que provee detalles sobre personajes que causan alto impacto en los escolares y adolescentes, involucrándoles en retos que muchas veces pueden ocasionar daños a la salud. Esta población, al ser altamente vulnerable al rechazo entre compañeros o ambientes sociales, contribuye al deterioro nutricional de manera lenta e insidiosa por lo que es un foco de atención a tratar y evitar la distorsión de la imagen corporal.

* Doctora en Salud Pública con énfasis en Metodología de la Investigación. Catedrática emérita por la Universidad de Morelos, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8476-9698>; Scopus: 57212559300; correo electrónico: elenamaria@um.edu.mx

Hoy en día, la cultura de la delgadez no solo promueve el consumismo, sino también genera trastornos nutricios. Asimismo, se ha observado relación entre las conductas alimentarias de riesgo en progenitores, hábitos alimentarios familiares, y trastornos de conductas alimentarias, principalmente anorexia y bulimia.

Si este problema se genera en etapas tempranas de la vida, el deterioro nutricional por deficiencias es mayor con secuelas muy importantes a considerar, entre ellas el desarrollo de sobrepeso u obesidad en la etapa adolescente y adulta.

Además, cuando esta percepción corporal se da en estudiantes universitarios, incrementa la influencia de otros factores que inciden en ello; ante esta era digital, las redes sociales y el impacto de la imagen corporal como medio para obtener oportunidades de aceptación en distintos entornos han generado entre estudiantes universitarios preocupación para mantener un perfil aceptable desde el punto de vista de la sociedad donde se desenvuelve. La percepción de la imagen corporal se ve determinada por la presión social, la aceptación de las amistades y compañeros de clase, además de otros elementos que suponen un reto para la existencia y convivencia entre sus pares. Aunado a los cambios de hábitos de alimentación y de vida para el cumplimiento de sus labores académicas, que los lleva a cambios de horarios, de alimentos, convivencia, entre otros.

Por otra parte, algunos estudiantes, en su deseo de mantener la imagen corporal *perfecta*, se exponen a rutinas de ejercicio extremas que les conducen al deterioro de su salud, con evidente desequilibrio entre la ingesta y el gasto por actividad física, lo que no les permite mantener sus reservas orgánicas y como resultado su imagen corporal tiende a no ser la ideal desde su perspectiva. En la mayoría de los casos este desequilibrio contribuye a incrementar su peso corporal y a someterse a diversas conductas alimentarias de riesgo, con la finalidad de recuperar la imagen corporal que la sociedad y las redes sociales demandan.

El sobrepeso y obesidad sigue representando un desafío para la salud pública en poblaciones mexicanas, asociado al incremento de enfermedades crónicas.

De igual forma la percepción va ligada al autoconcepto de la persona, con repercusiones importantes en la alimentación, sobre todo en el adoles-

cente; esta etapa de vida se caracteriza por los cambios en la composición corporal, en su vida social, familiar e interacción escolar. En esta etapa el adolescente decide de ser saludable o no, mantenerse en condiciones de nutrición aceptable o de conocer los beneficios de una alimentación saludable, cobrando un sentido de mantenimiento, estética y aceptación entre pares.

Otro tema importante de estudiar es la calidad del sueño y la relación que tiene con la obesidad, y que cuando se trata de universitarios cobra una mayor relevancia. Es conocido que la calidad y cantidad de sueño se relacionan con la predisposición a incrementar el peso corporal; entre los factores desencadenantes se identifican alteraciones o disfunción endocrina y metabólica, derivados en parte por la ingesta alimentaria frecuente y durante largos periodos de la noche, además de la exposición a dispositivos electrónicos y escasa disposición para realizar activación física.

La obesidad se reconoce como un trastorno metabólico multifactorial, que se caracteriza por el incremento continuo de peso y la modificación de su composición corporal. Este trastorno ha afectado a todos los grupos de población, sin importar su origen, edad o región; desencadena múltiples complicaciones que generan deterioro sistémico, lo cual compromete su integridad física; aunado a la coexistencia con enfermedades crónicas relacionadas con el estilo de vida, las cuales favorecen que la esperanza de vida de población relativamente joven se vea comprometida para las siguientes décadas.

Dormir es una función biológica esencial para el mantenimiento y salud del cuerpo humano. El sueño inadecuado afecta el metabolismo energético en relación con su gasto y consumo; por otra parte, el consumo calórico en horas tardías de la noche ocasiona alteraciones de la regulación de las hormonas mediadoras del apetito y la saciedad, lo cual condicionaría el incremento de los depósitos de grasa corporal y, por lo tanto, a la obesidad, junto a otras enfermedades como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, deterioro del sistema inmune, deterioro cognitivo y afección de la salud mental, específicamente con estadios de ansiedad y depresión.

En las últimas décadas han cobrado importancia las prácticas de tendencia entre la población global para promover la salud mental, emocional y física se ha considerado el *mindfulness*, práctica fundamentada en el budismo, que promueve al desarrollo de un mejor autoconcepto, ser conscientes de sus pensamientos, emociones y sensaciones corporales, lo cual contribu-

ye a manejar el estrés de la vida diaria, los estadios de depresión presentes, la resolución de problemas personales y familiares, además de la disposición del individuo para mantener una conducta armoniosa con su vida y entorno.

Aunque su origen es espiritual, esta práctica se ha incluido en algunas estrategias de intervención en programas educativos para atender la salud mental, educación, empresarial e individual, al combinar práctica y ejercicios de yoga. Entre los beneficios destacan la salud y estado de bienestar físico, y prácticas sociales efectivas: reducción del estrés, mejoría de salud mental, incremento de la concentración y claridad mental; también incluye la meditación, autopercepción de signos y síntomas físicos capaces de promover a salud o enfermedad, práctica de ejercicio para promover equilibrio entre cuerpo y mente, además de prestar atención a cada actividad realizada durante el día.

La relación entre el *mindfulness* y comportamiento alimentario radica en la atención plena y la meditación, de modo que las personas al elegir, utilizar y consumir los alimentos sean más conscientes de la experiencia y que el contacto con los alimentos sea de forma libre, sin presiones, sin establecer dietas ni recomendaciones ajenas al momento presente. Como parte de la conducta alimentaria se promueven acciones como comer con gratitud, involucrar a los órganos de los sentidos en el proceso de comer, saber utilizar porciones de los alimentos, realizar adecuada selección de estos, masticar bien, comer despacio y sin distracciones; estas consejos que forman parte de la alimentación básica, por lo que, fortalece la toma de decisiones, siendo más reflexivos de lo que se hace, para adquirir mayor equilibrio, plenitud de vida y salud integral.

Por otra parte, el estado psicoafectivo de las personas es indispensable para seleccionar determinados alimentos que definen la conducta alimentaria, la cual incluye el lugar donde se consumen los alimentos, la experiencia previa con determinados alimentos, con quién o quiénes se disfruta el momento de la comida, el estado de felicidad que mantenga la persona, además de las características de su entorno inmediato y lo que ocurra en él.

En los siguientes seis capítulos se abordan estos temas de relevancia para la nutrición contemporánea; los autores han realizado investigaciones en población escolar, adolescente y joven, con el propósito de difundir la relación estrecha que existe entre lo biológico, psicológico, social y humanista.

Capítulo 1. Percepción corporal al riesgo para el desarrollo de exceso de peso en escolares, relacionado con su estado nutricional



OCTELINA CASTILLO RUIZ*

ANA LUISA GONZÁLEZ PÉREZ**

SANJUANA ELIZABETH ALEMÁN CASTILLO***

ALEXANDRA ITZEL MALDONADO DE SANTIAGO****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.01>

Resumen

A la imagen corporal alterada se le dio importancia a partir del siglo pasado, relacionada con alteraciones físicas como el sobrepeso infantil, con un auto-concepto erróneo de la imagen corporal (IC) que conduce a una baja auto-estima e insatisfacción corporal. Con el objetivo de determinar la percepción corporal de escolares de doce escuelas de Reynosa, Tamaulipas, y su estado nutricional se evaluaron a escolares de 3° y 4° grado, de 12 primarias. Con una muestra de 1526 escolares se utilizaron parámetros antropométricos; peso, talla y circunferencia de cintura; mientras que para el diagnóstico del estado nutricional se utilizaron los puntajes Z del índice de masa corporal por medio del programa ANTROPLUS. Se aplicó una encuesta para identificar la percepción corporal que los niños tenían de su imagen, integrada por 7 ítems. De acuerdo con los resultados, los niños de bajo peso presentan una estatura mayor que los de peso normal, y las niñas con bajo peso, sobrepeso y obesidad muestran una estatura mayor comparado con los niños. En cuanto al sobrepeso y obesidad, las niñas exteriorizaron mayor porcentaje de sobre-

* Doctora en Ciencias Médicas. Coordinadora de Estudios de Posgrado e Investigación, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-3584>; Scopus: 8656247900; correo electrónico: castillo@docentes.uat.edu.mx

** Doctora en Biotecnología. Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5815-7631>

*** Doctora en Ciencias Biomédicas. Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1701-7592>

**** Doctora en Ciencias Biomédicas. Maestra de horario libre en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-888X>

peso, mientras que los niños, mayor obesidad. La percepción corporal observada en ambos géneros fue errónea; sin embargo, la mayoría de los escolares, sin importar su estado nutricional desean estar delgados.

Palabras clave: *imagen corporal, escolares, conocimiento.*

Introducción

Bonnier (citado en Salaberria et al., 2007) utiliza la palabra *aschemata*, definiéndola como percepción errónea del cuerpo por daño cerebral; por su parte Pick (citado por Salaberria et al., 2007), usa la palabra *autotopagnosia* como la imagen espacial del cuerpo; estos autores mencionan que a partir de estos términos se definió la imagen como un esquema corporal. Por último, Paul Schilder la define como la imagen del cuerpo que se forma en la mente de cada persona (Baile, 2003). Es por eso que entre 1970 y 1980 las investigaciones abordaron los aspectos perceptivos de la imagen corporal, en 1990 la evaluación se centró más en aspectos subjetivos y actitudinales, ya que una correcta percepción del cuerpo no supone la inexistencia de insatisfacción con el mismo. Así, la evaluación de la imagen corporal debe incluir las siguientes áreas (Salaberria et al., 2007): percepción y estimación del tamaño y la forma del cuerpo; aspectos cognitivos y emocionales; aspectos conductuales; y dimensiones de personalidad. Vaquero et al. (2013) y Salaberria et al. (2007) mencionan que la imagen corporal es como el individuo percibe o el sentimiento (o actitudes) que tiene con todo su cuerpo o alguna parte de este, cuando se presenta una percepción inadecuada se recomienda identificar si es por la imagen corporal o por la insatisfacción del cuerpo.

Percepción corporal

Casas et al. (2014) y Borelli et al. (2016) mencionan que el autoconcepto es la parte psicológica que se recomienda verificar para que el individuo se encuentre con un desarrollo físico, social y mental adecuado. Her-

nández y Londoño (2013) mencionan que la distorsión de la persona se basa en el perfeccionismo de sí mismo, lo que puede generar problemas de trastornos de la conducta alimentaria y es orientado en dos sentidos: (1) externamente: para satisfacer a los otros; (2) internamente: se critican duramente, además de realizar actividades que ponen en peligro su salud, como dietas o tratamientos médicos peligrosos, son las mujeres, las de mayor riesgo. La importancia de su estudio radica en la relación que la insatisfacción corporal pudiera tener con los trastornos alimentarios (Durrán et al., 2013).

Marco et al. (2014) encontraron la asociación de la insatisfacción corporal (IC) con los hábitos alimentarios y que se relaciona con anorexia y bulimia, sobrepeso y obesidad de acuerdo a Vaquero et al. (2013), quienes mencionan que el aumento del volumen corporal provoca la aparición de trastornos relacionados con la imagen corporal, la autoestima y las interacciones sociales. Este problema de percepción corporal se encuentra relacionado con la obesidad, enfermedad crónica que una vez establecida se asocia con un gran grado de fracasos terapéuticos y la tendencia a recaídas, lo que hace de la prevención un pilar fundamental en la lucha contra la obesidad. Esto ha sido confirmado por Camacho et al. (2015), que encontraron en las personas con exceso de peso falta de interés para seleccionar alimentos saludables, realizar ejercicio y la necesidad de una alta motivación para realizar actividades para bajar de peso, lo que es más difícil en aquellos sujetos que subestiman su estado nutricional.

Percepción corporal en niños

De acuerdo con Casas et al. (2014) y Chacón et al. (2016), la asociación entre autoconcepto y la antropometría de los niños españoles con elevado índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura y grasa corporal, confirma que el autoconcepto bajo influye para que el niño se sienta incomodo con su imagen y puede iniciar con ansiedad y depresión. También mencionan que tratar el exceso de peso mejora la percepción de sí mismo.

Fariña et al. (2010) y Cámara y Tomasi (2015) mencionan que la familia y los amigos influyen negativamente o positivamente en la autoestima, y

pueden llegar a crear vínculos importantes en el niño, capaz de lograr un desarrollo psicológico, físico y social saludable.

Percepción corporal de los padres

Angarita et al. (2014) y Sánchez y Ruíz (2015) mencionan que los padres presentan una percepción inadecuada sobre sus hijos, a los niños que presentan sobrepeso y obesidad, los padres los observan con menor peso, esto se encuentra influenciado por otros factores como los sociales o económicos y mayor la prevalencia en el sexo masculino. Sánchez y Ruíz (2015) afirman que no identificar el sobrepeso y obesidad en sus hijos es un riesgo para un tratamiento exitoso o para iniciar un tratamiento. El problema es más común en las madres de familia, mientras que los padres son más realistas en dicha percepción. Por ello, la atención se debe realizar con mayor énfasis en las madres, debido a que México presenta una alta prevalencia de exceso de peso (sobrepeso 38.3 % y obesidad 36.9 % en adultos), con predominio en obesidad central, con tendencia a desarrollar otras enfermedades crónicas degenerativas que ponen en riesgo la salud de toda la familia (Campos et al., 2023). De seguir con esta tendencia Serrano et al. (2017) aseveran que al transcurrir de los años, del 30 al 40 % de las personas del mundo padecerán estas enfermedades y, como ya se mencionó con antelación, el exceso de peso afecta cada vez más a la población más pequeña, desarrollando problemas psicológicos que entre más temprano se presenten más difícil será de erradicar, con repercusión en una sociedad cada vez más insegura, con menos autoestima y con una imagen errónea que afecta el nivel cognitivo, ansiosos, depresivos, siendo presa fácil para que el *bullying* escolar esté presente (Delgado et al., 2017).

Material y método

Se realizó un estudio transversal con una muestra de 1526 niños, se incluyeron niños de ambos géneros de 8 a 11 años de escuelas públicas de nivel primaria, estas edades fueron elegidas por su capacidad de comprensión de

lectura y escritura. Se excluyeron niños con algún aparato ortopédico, discapacidad mental, física o con problemas metabólicos.

Se determinaron parámetros antropométricos como peso, talla y circunferencia de cintura. La medición de peso se realizó como lo indica la NOM-047-SSA2-2015 (ssa, 2015), se solicitó al niño que colocará simétricamente los pies en el centro de la báscula (Tanita bf-689 para niños) con los talones juntos, puntas ligeramente separadas, en posición de firmes, con los hombros y brazos relajados a los lados del cuerpo y mirada al frente. Para la medición de la talla se utilizó un estadímetro portátil (Seca 213), el niño debía estar sin zapatos, accesorios de la cabeza o peinados altos que pudieran interferir con la medición; se colocó al escolar en el centro de la base del instrumento con los talones juntos y puntas de los pies ligeramente separadas, la cabeza y hombros relajados, cabeza con mirada hacia el frente; procurando que la línea media del cuerpo formara un ángulo de 90° y trazara una línea imaginaria horizontal desde el conducto auditivo externo y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano de Frankfurt). Para la toma de lectura se deslizó la escuadra del estadiómetro hasta la punta de la cabeza, procurando que esta quedara justamente en contacto con la parte más alta de la cabeza.

La medición de la circunferencia de cintura se realizó de acuerdo con la NOM-043-SSA2-2012 (ssa, 2013), utilizando para ello una cinta métrica (Body Flex Tape); se midió en el mínimo perímetro de la cintura, identificando el punto medio entre la costilla inferior y la cresta iliaca; en niños con sobrepeso se midió en la parte más amplia del abdomen, en consideración con los criterios para evaluar el riesgo cardio metabólico (tabla 1).

Tabla 1. Referencia de circunferencia de cintura mínima en niños

Género	Edad (años)	Percentiles (perímetro de cintura en cm)				
		10	25	50	75	90
Niños	8	50.5	52.5	55.2	58.7	62.6
	9	51.2	53.1	56.1	59.8	64.1
	10	52.1	54.1	57.2	61.4	66.1
	11	53.4	55.5	58.8	63.3	68.5
Niñas	8	44.6	46.7	49.2	52.4	56.2
	9	46.4	48.5	51.0	54.3	58.4
	10	48.2	50.3	52.8	56.1	60.3
	11	49.9	52.0	54.4	57.8	62.1

Fuente: Esquivel et al. (2011). Nota: Interpretación percentil ≥ 90 considerado con riesgo cardio-metabólico.

El estado nutricional se evaluó a través del indicador antropométrico puntaje Z del IMC, utilizando para el diagnóstico los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud (2008) (tabla 2).

Tabla 2. Puntos de corte para diagnosticar el estado nutricional en escolares

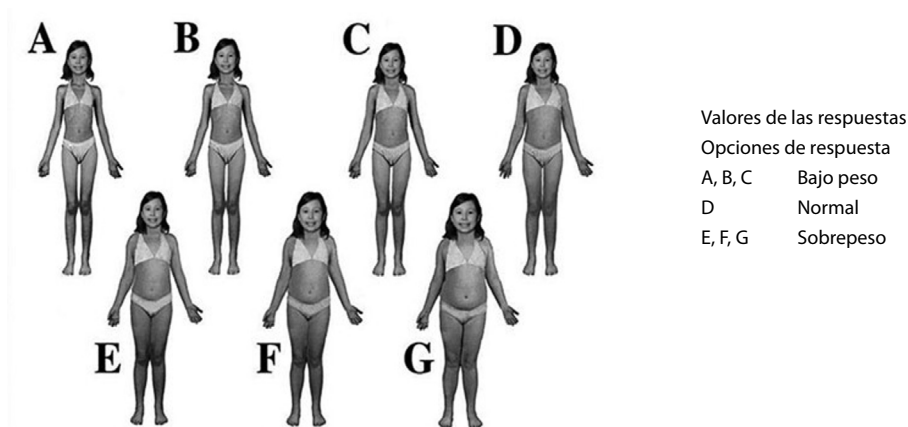
Estado nutricional	Desviación estándar
Desnutrición	< -2
Normal	$-1.99 \leq +1$
Sobrepeso	$> +1 \leq +2$
Obesidad	$> +2$

Fuente: Bacardi et al. (2013).

Aplicación de la gráfica de composición corporal

La imagen corporal es la imagen que forma la mente del propio cuerpo, es decir, por el modo en que el cuerpo se manifiesta. La satisfacción-insatisfacción de la imagen corporal es uno de los factores más poderosos que predicen los factores de riesgo asociados con trastornos de la alimentación (Gómez et al., 2014). Debido a esto se aplicó una encuesta para la percepción corporal, en la cual había 7 respuestas de la A a la G (figura 1), cada una cuenta con un valor respectivo.

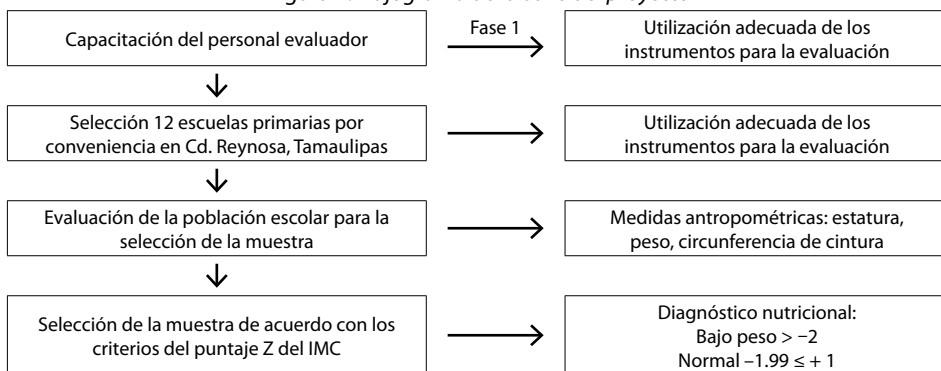
Figura 1. Imágenes para diagnosticar percepción utilizando letras mayúsculas como opciones de respuesta



Fuente: Truby y Paxton (2002).

Para determinar la desviación estándar y el puntaje Z de los datos antropométricos se utilizó el programa de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Antro Plus (versión 1.0.4), y el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS); para el análisis de comparación de las medidas de las variables antropométricas por género se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. Se determinaron frecuencias simples, medidas de tendencia central y porcentajes. La prevalencia de género fue determinada para compararla en los niños con bajo peso, sobrepeso y obesidad.

Figura 2. Flujograma del diseño del proyecto



Fuente: elaboración propia.

Resultados

Diagnóstico nutricional de los escolares

*Características antropométricas de los escolares
de acuerdo al estado nutricional de la muestra total*

En el presente estudio participaron 1526 niños de tercero y cuarto año de primaria de 12 escuelas públicas de la ciudad de Reynosa. Con un promedio de edad de 9.22 ± 0.71 . En las características antropométricas, de acuerdo con el estado nutricional, se observa que los niños de bajo peso presentan una estatura mayor que los de peso normal, mientras que la circunferencia de cintura aumenta a medida que incrementa el peso corporal (tabla 3).

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de las características antropométricas de los escolares de acuerdo con el estado nutricional

Antropometría	Estado nutricional				
	Peso bajo N = 23 (1.50%)	Normal N = 810 (53.07%)	Sobrepeso N = 319 (20.90%)	Obesos N = 374 (24.50%)	Total N = 1526 (100%)
	M $\pm$ Sd	M $\pm$ Sd	M $\pm$ Sd	M $\pm$ Sd	M $\pm$ Sd
Edad (años)	9.80 $\pm$ 0.90	9.24 $\pm$ 0.71	9.15 $\pm$ 0.72	9.20 $\pm$ 0.67	9.22 $\pm$ 0.71
Talla (cm)	1.34 $\pm$ 0.08	1.32 $\pm$ 0.07	1.35 $\pm$ 0.06	1.38 $\pm$ 0.06	1.34 $\pm$ 0.07
Peso (kg)	24.33 $\pm$ 5.07	28.82 $\pm$ 4.69	35.98 $\pm$ 5.07	45.34 $\pm$ 8.12	34.30 $\pm$ 9.02
IMC	13.56 $\pm$ 2.16	16.35 $\pm$ 1.68	19.74 $\pm$ 1.69	23.84 $\pm$ 3.05	18.85 $\pm$ 3.80
CC (cm)	54.76 $\pm$ 5.13	59.96 $\pm$ 5.77	67.99 $\pm$ 6.49	79.16 $\pm$ 10.09	66.27 $\pm$ 10.78
Puntaje Z IMC	-2.65 $\pm$ 0.68	-0.11 $\pm$ 0.72	1.53 $\pm$ 0.30	2.74 $\pm$ 0.66*	0.89 $\pm$ 1.43

Fuente: elaboración propia.

Características antropométricas de los escolares de acuerdo al estado nutricional y género

Las niñas con bajo peso, sobrepeso y obesidad presentan una estatura mayor que los niños; en cuanto al peso corporal, las niñas con sobrepeso presen-

taron mayor masa corporal. Por lo tanto, las niñas con obesidad presentaron mayor índice de masa corporal. De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) (2023), esta enfermedad presenta diferentes factores riesgo como sociales, económicos y medioambientales, entre otros, y dentro de las consecuencias se pueden mencionar la generación de enfermedades crónicas, como también enfermedades relacionadas con el estado mental, como una distorsión de la imagen corporal (tabla 4).

Tabla 4. Promedio y desviación estándar de las características antropométricas de los escolares de acuerdo con el estado nutricional por género

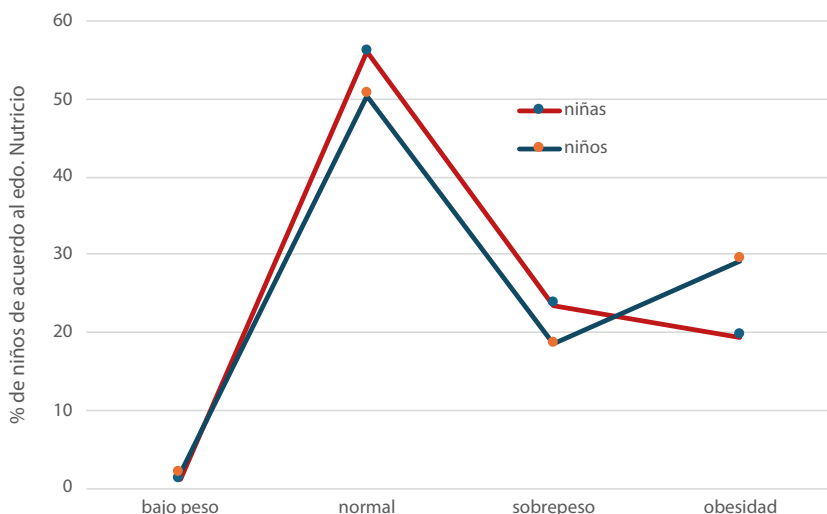
<i>Estado nutricional</i>					
Antropometría	Peso bajo N (%)	Normal N (%)	Sobrepeso N (%)	Obesos N (%)	Total N (%)
Niños	15 (1.88)	400 (50.37)	147 (18.51)	232 (29.21)	794 (100)
	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd
Edad (años)	10.06 ± 0.96	9.30 ± 0.75	9.17 ± 0.72	9.20 ± 0.68	9.26 ± 0.74
Talla (cm)	1.33 ± 0.10	1.32 ± 0.06	1.34 ± 0.05*	1.37 ± 0.06	1.34 ± 0.06
Peso (kg)	24.94 ± 6.11	28.83 ± 4.37	34.67 ± 4.19*	45.01 ± 8.34	34.57 ± 9.17
IMC	14.05 ± 2.53	16.36 ± 1.62	19.31 ± 1.33*	23.71 ± 3.22	19.01 ± 3.91
CC (cm)	55.83 ± 5.89	60.01 ± 5.65	67.63 ± 5.39	79.30 ± 9.08	66.98 ± 10.83
Puntaje Z IMC	-2.68 ± 0.75	-0.09 ± 0.71	1.53 ± 0.30	2.82 ± 0.72*	1.02 ± 1.52
Antropometría	Peso bajo N (%)	Normal N (%)	Sobrepeso N (%)	Obesos N (%)	Total N (%)
Niñas	8 (1.09)	410(56.01)	172 (23.49)	142 (19.39)	732 (100)
	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd	M ± Sd
Edad (años)	9.33 ± 0.53	9.18 ± 0.67	9.12 ± 0.72	9.20 ± 0.65	9.17 ± 0.68
Talla (cm)	1.36 ± 0.05	1.32 ± 0.07	1.36 ± 0.07*	1.38 ± 0.07	1.34 ± 0.07
Peso (kg)	23.19 ± 1.91	28.82 ± 4.99	37.10 ± 5.47*	45.88 ± 7.74	34.01 ± 8.86
IMC	12.62 ± 0.57	16.34 ± 1.74	20.11 ± 1.87*	24.05 ± 2.73	18.68 ± 3.67
CC (cm)	52.76 ± 2.50	59.91 ± 5.90	68.30 ± 7.30	78.94 ± 11.58	65.49 ± 10.68
Puntaje Z IMC	-2.61 ± 0.58	-0.13 ± 0.72	1.54 ± 0.30	2.60 ± 0.54*	0.76 ± 1.32

Nota: *Valor $p < 0.05$.

Fuente: elaboración propia.

El porcentaje de escolares de bajo peso y obesidad fue mayor en los niños que en las niñas, mientras que el sobrepeso fue mayor en las niñas (figura 3). La desnutrición infantil sigue siendo uno de los principales desafíos de salud pública a nivel mundial, con graves consecuencias para el bienestar físico, mental y social de los niños, aunque es mínimo el porcentaje es necesaria su atención. Sin embargo, requiere mayor atención el sobrepeso y la obesidad encontrada en ambos géneros con alta prevalencia (45.4%), que comparado con la ENSANUT 2020-2022 (37.3 %), en este estudio está por arriba de 8.1 puntos porcentuales (Shamah et al., 2023).

Figura 3. Estado nutricional por género



Fuente: elaboración propia.

Los escolares de 9 años en ambos géneros presentaron bajo peso, mayor que en las otras edades (0.881 % niños y 0.546 % niñas), con predominio en los niños, en este mismo grupo de edad los que presentaron normo peso, se observó la misma tendencia (25.06 % y 24.59 % respectivamente) con predominio en niños. En el sobrepeso, de igual manera esta edad supera el porcentaje con 8.16 % niños y 11.88 % niñas, siendo estas las más elevadas; por último, también en esta etapa los escolares presentaron mayor obesidad, con un porcentaje de 14.86 % y 9.97 % respectivamente, con predominio en los varones (tabla 5).

Tabla 5 Estado nutricional por género y edad

<i>Estado nutricional</i>					
Antropometría	Peso bajo	Normal	Sobrepeso	Obesos	Total
Niños/Edad	N = 15 (1.88 %)	N = 400 (50.37 %)	N = 147 (18.51 %)	N = 232 (29.21 %)	N = 794 (100 %)
7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
8	1 (0.12)	133 (16.7) *	57 (7.17) *	80 (10.0) *	271 (34.1)
9	7 (0.88) **	199 (25.06) *	70 (8.16) *	118 (14.86) *	394 (49.62)
10	6 (0.75) *	58 (7.30) *	17 (2.14) *	32 (4.03) *	113 (14.23)
11	0 (0)	9 (1.13) *	3 (0.377) *	1 (0.125)	13 (1.63)
12	1 (0.12)	1 (0.125)	0 (0)	1 (0.125)	3 (0.377)
Niñas/Edad	N = 8 (1.09 %)	N = 410 (56.01 %)	N = 172 (23.49 %)	N = 142 (19.39 %)	N = 732 (100 %)
7	0 (0)	0 (0)	2 (0.273) *	2 (0.273) *	4 (0.546)
8	2 (0.27)	159 (21.72) *	65 (8.87) *	48 (6.55) *	274 (37.43)
9	4 (0.55) **	180 (24.59) *	87 (11.88) *	73 (9.97) *	344 (46.99)
10	2 (0.27) *	69 (9.42) *	16 (2.18) *	18 (2.45) *	105 (14.34)
11	0 (0)	2 (0.273) *	2 (0.273) *	1 (0.136)	5 (0.68)
12	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Nota: *Valor $p < 0.05$

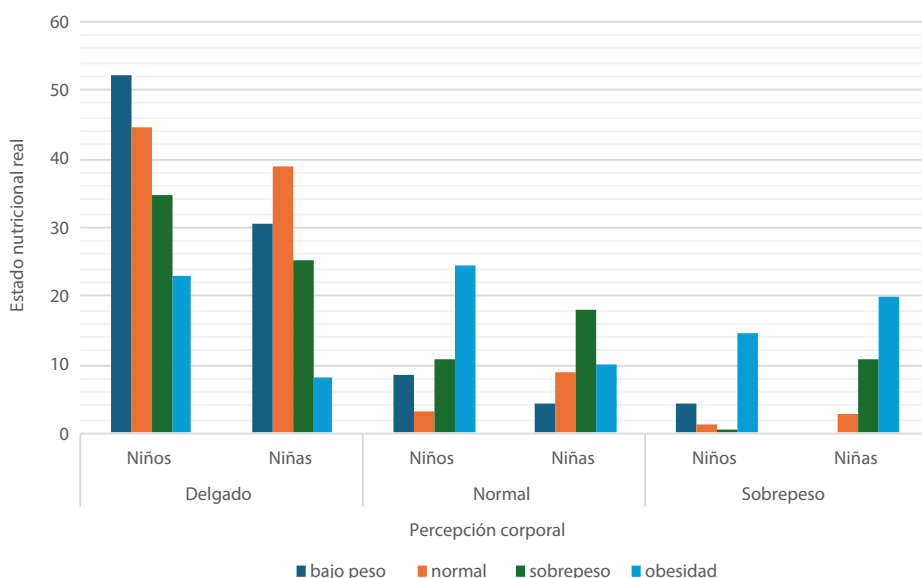
Fuente: elaboración propia.

Percepción de los escolares en relación con su estado nutricional

De los niños con bajo peso corporal, el 4.34 % se consideraron con sobrepeso y 13.03 % con peso normal; de los escolares con peso normal, 83.73 % se percibieron con bajo peso, principalmente los niños, 4.10 % se consideraron con sobrepeso u obesidad con predominio en las niñas; de los escolares con sobrepeso, 59.86 % se percibieron con bajo peso, 28.83 % con peso normal, con predominio en el género masculino, y el 11.28 % tiene una percepción real de su imagen corporal; el 31.01 % de los escolares presentaron obesidad percibiéndose con bajo peso, 34.48 % con peso normal, 34.48 % con sobrepeso, predominando en las niñas; ninguno se percibe con el diagnóstico nutricional real, que en este caso fue obesidad. En este estu-

dio se observa que los niños tuvieron mayor error de su percepción corporal; sin embargo, el estudio de Gómez et al. (2014) indica que las niñas fueron las que tuvieron mayor error de su percepción corporal. También se observa que las niñas tuvieron mayor porcentaje de sobrepeso y los niños mayor porcentaje de obesidad; sin embargo, el estudio de Gálvez et al. (2015) indica que la prevalencia de sobrepeso es superior en los varones mientras que la tasa de obesidad es mayor en las mujeres (figura 4).

Figura 4. *Percepción corporal de los escolares por género* Imagen corporal deseada de los escolares

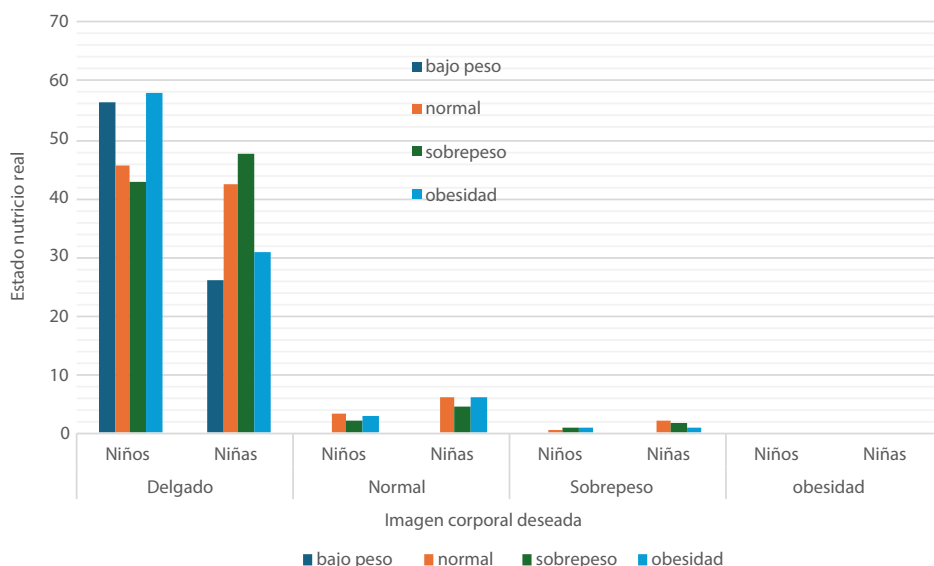


Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, se observó que de los escolares de bajo peso, el 82.6 % desean seguir estando delgados y el 17.38 % desean estar en peso normal; en los escolares de peso normal, el 87.89 % quieren estar delgados, principalmente los niños, y el 9.49 % anhela estar en peso normal, con predominio en el género femenino, mientras que el 2.59 % ansía estar en sobrepeso, principalmente las niñas; en los escolares con sobrepeso, el 90.58 % desean estar delgados, el 6.89 % quiere estar en peso normal y el 2.5 % aspira estar en sobrepeso, con predominio en las niñas; en los escolares con obesidad, el 88.76 % desean estar delgados, principalmente los niños, el 9.08 % desea

estar en peso normal, principalmente las niñas, y el 2.12 % desea estar en sobrepeso (figura 5).

Figura 5. *Percepción corporal deseada de los escolares por género*



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados, se concluye que los niños de bajo peso presentan una estatura mayor que los de peso normal, por otra parte, las niñas con bajo peso, sobrepeso y obesidad presentan una estatura mayor comparado con los niños. En cuanto al sobrepeso y obesidad, las niñas presentaron mayor porcentaje de sobrepeso, mientras que los niños presentaron mayor obesidad. Haciendo mención que el grupo de niños de 9 años son los más afectados, siguiendo la misma tendencia, las niñas presentaron mayor sobrepeso y los niños mayor obesidad.

Con respecto a la percepción corporal, se observó que ambos géneros presentan una percepción errónea, con predominio en los niños con obesidad y en las niñas con sobrepeso, que se ubicaron en la escala de bajo peso.

y normal, sin embargo, todos tienen el conocimiento de una imagen deseada inclinada al bajo peso, incluyendo los niños que se encuentra con un peso corporal normal y los que se encuentran delgados. De acuerdo con los resultados se aprueba la hipótesis de alterna.

Perspectivas

Es necesario fortalecer los programas de intervención, enfocarse en la parte psicológica, en primera instancia, para que los niños se identifiquen con una imagen corporal real, para aceptar un tratamiento a largo plazo.

Es indispensable que los programas de intervenciones sean elaborados por etapas y a largo plazo, que incluyan la parte emocional, en primera instancia, y en los siguientes eslabones establecer la parte nutricional (orientación nutricional).

Referencias

- Aguilar, M., González, E., García, C. J., García, P., Álvarez, J., Padilla, C. A. y Mur, N. (2012). Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 185-191.
- Angarita, A., Martínez, A., Rangel, C., Betancourt, M. V. y Prada, G. E. (2014). Determinantes de la subestimación de la percepción de los padres sobre el peso de sus hijos en hogares infantiles del ICBF de Floridablanca, Colombia, 2012. *Revista chilena de nutrición*, 41(4), 372-382.
- Bacardí, M., Jones, E. G. y Jiménez, A. (2013). Prevalence of obesity and abdominal obesity from four to 16 years old children living in the Mexico-USA border. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 479-85.
- Baile, J. I. (2003). ¿Qué es la imagen corporal? cuadernos del Marqués de San Adrián. *Revista de humanidades*, (2), 53-70.
- Borelli, M. F., Mayorga, M., De la Vega, S. M., Contreras, N. B., Tolaba, A. M. y Passamai, M. I. (2016). Estado nutricional y percepción de la imagen corporal de embarazadas asistidas en centros de salud de Salta Capital, Argentina. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(3), 174-179.
- Camacho, J. D. H., Lazo, M. R., Ríos, P. B., Prieto, I. R. y Jáuregui, I. (2015). Hábitos alimentarios, sobrecarga ponderal y autopercepción del peso en el ámbito escolar. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1334-1343.

- Cámara, S. G. y Tomasi, L. M. B. (2015). Bienestar, salud e imagen corporal de adolescentes brasileiros: la importancia de los contextos familiares, de amistad y escolar. *Universitas Psychologica*, 14(4), 15-24.
- Campos, I., Galván, Ó., Hernández, L., Oviedo, C. y Barquera, S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65, 238-247.
- Casas, A. G., García, P. L. R., Guillamón, A. R., García-Cantó, E., Pérez-Soto, J. J., Marcos, L. T. y López, P. T. (2014). Relación entre el estatus de peso corporal y el autoconcepto en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 730-736.
- Chacón, R., Zurita, F., Castro, M., Espejo, T., Martínez, A. y Linares, M. (2016). Estudio sobre la aplicabilidad de exergames para la mejora de los índices de obesidad y la imagen corporal en escolares. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 97-105.
- Delgado, P., Caamaño, F., Osorio, A., Jerez, D., Fuentes, J., Levin, E. y Tapia, J. (2017). Imagen corporal y autoestima en niños según su estado nutricional y frecuencia de actividad física. *Revista chilena de nutrición*, 44(1), 12-18.
- Durán, S., Rodríguez, M. D. P., Record, J., Barra, R., Olivares, R., Tapia, A. y Neira, A. M. (2013). Autopercepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Chile y Panamá. *Revista chilena de nutrición*, 40(1), 26-32.
- Esquivel, M., Rubén, M., González, C., Rodríguez, L. y Tamayo, V. (2011). Curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros. *Revista Cubana de Pediatría*, 83(1), 44-55.
- Fariña, F., García, P. y Vilariño, M. (2010). Autoconcepto y procesos de atribución: estudio de los efectos de protección/riesgo frente al comportamiento antisocial y delictivo, en la reincidencia delictiva y en el tramo de responsabilidad penal de los menores. *Revista de Investigación en Educación*, 7, 113-121.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (2023). *Crece la ola de sobrepeso en la niñez. ¿Demasiado tarde para revertir la marea en América Latina y el Caribe?*. UNICEF. <https://www.unicef.org/lac/media/43026/file/Reporte%20sobrepeso%20niñez%20america%20latina%20caribe%202023%20UNICEF.pdf%20.pdf>
- Gálvez, A., Rodríguez, P. L., Rosa, A., García, E., Pérez, J. J., Tarraga, L. y Tarraga, P. (2015). Gómez, B. G., García, M. O., Aceves, G. S., Roaro, L. M. y Castañeda, A. V. (2014). Percepción y satisfacción de la imagen corporal en una comunidad universitaria. Memorias del Concurso Lasallista de Investigación. *Desarrollo e Innovación*, 1, 19-22.
- Hernández, L. M. y Londoño, C. (2013). Imagen corporal, IMC, afrontamiento, depresión y riesgo de TCA en jóvenes universitarios. *Anales de Psicología*, 29(3), 748-761.
- Malo, M., Castillo, N. y Pajita, D. (2017). La obesidad en el mundo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(2), 173-178.
- Marco, J. H., Perpiñá, C. y Botella, C. (2014). Tratamiento de la imagen corporal en los trastornos alimentarios y cambio clínicamente significativo. *Anales de Psicología*, 30(2), 422-430.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2008). *Instructivo aplicación gráficas de crecimiento niñas, niños y adolescentes*. <https://platform.who.int/docs/default-source/>

mca-documents/policy-documents/operational-guidance/CRI-CH-38-01-OPERATIONAL-GUIDANCE-2015-esp-INSTRUCTIVO-APLICACION-GRAFICAS-CRECIMIENTO.pdf

- Quintana, E. M., Salas, M. P. y Cartín, M. (2014). Índice de masa corporal y composición corporal con deuterio en niños costarricenses. *Acta pediátrica de México*, 35(3), 179-189.
- Relación entre el estatus de peso corporal y el autoconcepto en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2).
- Salaberria, K., Rodríguez, S. y Cruz, S. (2007). Percepción de la imagen corporal. *Osasunaz*, 8(2), 171-183.
- Sánchez, J. J. y Ruiz, A. O. (2015). Relación entre autoestima e imagen corporal en niños con obesidad. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 6(1), 38-44.
- Secretaría de Salud [SSA]. (2013). *Normal Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/NOM043SSA22012_ServiciosBasicosSalud_promocion_educacion_salud_materia_alimentaria.pdf
- Secretaría de Salud [SSA]. (2015). *Normal Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015. Para la atención a la salud del grupo etario de 10 a 19 años de edad*. <https://www.gob.mx/salud/documentos/nom-047-ssa2-2015-para-la-atencion-a-la-salud-del-grupo-etario-de-10-a-19-anos-de-edad>
- Shamah, T., Gaona, E. B., Cuevas, L., Morales, C., Valenzuela, D. G., Humaran, I. M. G. y Ávila, M. A. (2023). Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. Ensanut Continua 2020-2022. *Salud Pública de México*, 65, 218-224.
- Truby, H., and Paxton, S.J. (2002). Development of the children's body image scale. *British Journal of Clinical Psychology*, 41(2), 185-203. <https://doi.org/10.1348/014466502163967>
- Vaquero, R., Alacid, F., Muyor, J. M. y López, P. Á. (2013). Imagen corporal: revisión bibliográfica. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 27-35.
- Zárraga, J. L. M. Y., Reyes, A. B. y Ortuño, A. D. (2009). Prevalencia de desnutrición, sobrepeso y obesidad en niños del CENDI. *Pediatría de México*, 11(2), 62-66.

Capítulo 2. Percepción corporal y su relación con la obesidad en estudiantes universitarios de Chiapas, México



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.02>

JESÚS GABRIEL CUETO PÉREZ*

ANAHÍ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ**

CAROLINA PÉREZ GALLEGOS***

ITZEL ALEJANDRA SÁNCHEZ HERNÁNDEZ****

SONIA ROSA ROBLERO OCHOA*****

ZALLY PATRICIA MANDUJANO TRUJILLO*****

KARINA JEANETTE TOALÁ BEZARES*****

FÁTIMA HIGUERA DOMÍNGUEZ*****

Resumen

Cada año se registran aproximadamente 20 mil casos de trastornos de la conducta alimentaria siendo los adolescentes y jóvenes la población más vulnerable causando problemas en la salud. El objetivo de la investigación es relacionar la obesidad con la percepción corporal presentada en estudiantes universitarios de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se realizó un estudio cuantitativo de diseño descriptivo y tipo transversal. La muestra estuvo conformada por 126 estudiantes universitarios de ambos sexos a

* Licenciado en Nutriología. Nutriólogo independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7509-5114> ; correo electrónico: cuetoi91@gmail.com

** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2019-5900>

*** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7669-6803>

**** Licenciado en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4858-8424>

***** Doctora en Ciencias para la Salud. Profesora en la Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5175-8362>

***** Doctora en Ciencias de la Educación. Profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-7632>

***** Maestra en Tecnología Educativa. Profesora de Asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8474-9999>

***** Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. Profesora de asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0681-570X>

quienes se les aplicó el Eating Attitudes Test (EAT26), las imágenes de silueta corporal de Stunkard y Sorensen y la medición de la circunferencia de cintura, para determinar si existía una relación significativa entre las variables de estudio al utilizar medidas de tendencia central y de asociación. Los resultados mostraron que 60.3 % de los participantes presentó sobrepeso + obesidad, 48.4 % tuvo obesidad abdominal, 34.1 % tenía una estimación corporal inadecuada. En conclusión, la prevalencia de sobrepeso + obesidad y obesidad abdominal es elevada. Una tercera parte presentaba insatisfacción con su imagen corporal, característica considerada como factor de riesgo para el desarrollo de los trastornos de conducta alimentaria.

Palabras clave: *sobrepeso, obesidad, percepción corporal, trastornos de la conducta alimentaria.*

Introducción

La imagen corporal es la representación mental y consciente que cada individuo construye y percibe de su cuerpo (Rodríguez et al., 2015). En los últimos años se ha observado un incremento en las preocupaciones relacionadas con la salud mental y el bienestar general de los estudiantes universitarios (Worsley et al., 2022). Dicha etapa se caracteriza por la transición hacia la adultez donde se conforma de desafíos académicos y personales (Duche et al., 2020). Dentro de este contexto, las percepciones que los jóvenes tienen sobre su propio cuerpo son importantes para su bienestar general (Tort et al., 2023).

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) se definen como un patrón conductual que implica una alteración significativa y duradera en las prácticas alimentarias, con relación a emociones y pensamientos angustiosos (APA, 2013). Estos trastornos representan un grave problema de salud global, con aproximadamente 20 000 casos anuales, entre los trastornos más comunes destacan la anorexia, bulimia, trastorno por atracón, ortorexia y vigorexia (SSA, 2017). Los jóvenes y adolescentes son los más afectados, experimentan distorsiones en la percepción de su imagen corporal, que a menudo resulta en sobreestimaciones del peso, especialmente entre

quienes tienen un peso normal (64 %), los estudiantes con peso adecuado tienden a sobreestimar su imagen, mientras que los obesos la subestiman (Duran, 2013).

Por lo tanto, si alguien realiza una evaluación favorable de sí mismo y de su entorno se puede deducir que posee una alta autoestima; en cambio, si la evaluación es negativa, sugiere que la persona se ve a sí misma como incapaz y/o insignificante. Así, la autoestima se considera el juicio, la evaluación o la percepción positiva o negativa que una persona establece sobre sí misma, basándose en sus pensamientos, emociones y experiencias (Echeverry et al., 2024).

La imagen corporal es un constructo multidimensional complejo que engloba las percepciones, pensamientos, actitudes y sentimientos del ser humano sobre su cuerpo, la manera en que estima su tamaño, evalúa su atractivo, las emociones asociadas con su forma y apariencia, así como las conductas dirigidas a su manejo (Santos, 2022). De esta discrepancia y de la comparación negativa puede surgir insatisfacción corporal, considerada una de las causas más destructivas de la autoestima de las personas (Cruzat et al., 2016). Es por esto que la imagen corporal se ha convertido en un tema de debate, ya que su influencia puede afectar tanto la salud física como psicológica.

Ligado a la necesidad de conocer esta problemática en universitarios para prevenir futuros problemas en su salud, esta investigación presenta como objetivo determinar la prevalencia de la percepción corporal, trastornos de la conducta alimentaria, sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en estudiantes de la Facultad de Medicina Humana-CII de la Universidad Autónoma de Chiapas, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Material y método

La presente investigación se llevó a cabo en estudiantes universitarios que cursan el séptimo semestre de la Licenciatura de Medicina Humana de la Facultad de Medicina Humana-CII (FMH-CII) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra representativa de este estudio fue seleccionada de manera no probabilística a conveniencia.

Se solicitó el consentimiento informado de manera verbal para fines del estudio del objetivo del estudio y se explicó en qué consistía su participación. Se proporcionaron las instrucciones necesarias a los participantes antes de aplicar los instrumentos y de realizar las mediciones antropométricas. Al finalizar, los estudiantes que presentaron alteraciones en sus resultados se les refirió a la clínica de la FMH-CII para llevar un control nutricional y psicológico.

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta epidemiológica que constaba de tres secciones: (1) evaluación antropométrica, (2) cuestionario Eating Attitudes Test (EAT26) (Garner, 1979), y (3) el método de siluetas corporales diseñado y validado por Stunkard et al. (1983).

Para la evaluación antropométrica se tomó el peso utilizando una báscula mecánica de piso (SECA 750, Hamburgo, Alemania) con una capacidad de 150 kg; para la medición de la talla se empleó un estadímetro de pared portátil con un rango de medición 20 – 205 cm (SECA 213 Hamburgo, Alemania). La circunferencia de cintura se midió con una cinta métrica metálica flexible con una longitud de 150 cm y 1 cm de ancho (Body Flex Tape, Eston, Florida); los criterios empleados fueron los de la Federación Internacional de Diabetes (IDF): normal; mujeres < 80 cm y hombres < 90 cm, obesidad abdominal mujeres ≥ 80 cm y hombres ≥ 90 cm (IDF, 2006). La evaluación del índice masa corporal (IMC) fue de acuerdo a los criterios de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2017 para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad: normal 18.5 – 24.9 kg/m², sobrepeso 25 – 29.9 kg/m², obesidad ≥ 30 kg/m² (SSA, 2017). Las mediciones fueron realizadas por personal capacitado.

En lo referente al cuestionario de EAT26, el cual consta de 26 ítems (versión abreviada) para evaluar actitudes y comportamientos relacionados con la alimentación, las respuestas se recogieron en una escala Likert de 6 puntos, donde 1 indica “nunca” y 6 significa “siempre”. Un puntaje de 20 o más se consideró clínicamente significativo, que sugiere posibles trastornos de conducta alimentaria [TCA] (Garner, 1979).

En lo referente al método de siluetas corporales (Stunkard et al., 1983), usado tanto para hombres como para mujeres para obtener la información, los participantes eligieron la figura que más se aproximaba a su silueta de acuerdo a su percepción, así como la silueta que les gustaría tener. Los resultados se dividieron en tres categorías: la imagen actual, la imagen desea-

da y la discrepancia (deseada – actual), la cual fue interpretada como una medida de insatisfacción con la imagen corporal.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 19.0 para Windows. Se utilizaron medidas de tendencia central como frecuencias y prevalencias.

Resultados

De la muestra de estudio participan 45.2 % mujeres y 54.7 % hombres de edades entre 18 y 29 años.

A través de los resultados se observa que el 48.4 % de los participantes presenta obesidad abdominal con base a la circunferencia de cintura. Seis de cada diez estudiantes presentaron sobrepeso+obesidad de acuerdo con el IMC (tabla 1).

Tabla 1. *Prevalencia del sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal*

<i>Evaluación antropométrica</i>	<i>n = 126</i>	<i>%</i>
Circunferencia de cintura (cm)		
Normal	65	51.6
Obesidad abdominal (mujeres (≥ 80) y hombres (≥ 90))	61	48.4
Índice de masa corporal (kg/m^2)		
Normal (18.5 – 24.9)	50	39.7
Sobrepeso (25 – 29.9)	53	42.1
Obesidad (≥ 30)	23	18.2

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se puede observar que el 4 %, que corresponde a cuatro mujeres y un hombre, presentan riesgo a padecer TCA. Una tercera parte de la población (36.5 %) no se encontró satisfecho con su imagen corporal, y 34.1 % se identificó con una imagen corporal distorsionada de ellos mismos y en 26.2 % destaca la sobreestimación (tabla 2).

Tabla 2. *Prevalencia de riesgo de padecer trastorno de la conducta alimentaria y de la percepción corporal en la población de estudio*

<i>Clasificación</i>	<i>n = 126</i>	<i>%</i>
Riesgo de padecer TCA (EAT-26)		
Sin alteración	121	96
Con alteración	5	4
Percepción corporal		
Satisfacción de la Imagen corporal		
Satisfacción	80	63.5
Insatisfacción	46	36.5
Estimación corporal		
Adecuada	83	65.9
Subestimación	10	7.9
Sobreestimación	33	26.2

Fuente: elaboración propia.

El 54.8 % de los estudiantes muestra inconformidad con su imagen corporal, 58.7 % cree no tener el peso adecuado y 82.5 % informa tener preocupación por subir o bajar de peso; sin embargo, más de dos terceras partes de los universitarios no ha acudido con un nutriólogo para obtener una evaluación del estado nutricional o un tratamiento dietético acorde a sus características y necesidades (tabla 3).

Tabla 3. *Percepción corporal de los estudiantes participantes en el estudio*

<i>Clasificación</i>	<i>n = 126</i>	<i>%</i>
Conformidad con la imagen corporal		
Sí	55	43.8
No	71	56.2
Peso adecuado para su estilo de vida		
Sí	52	41.3
No	74	58.7
Preocupación por subir o bajar de peso		
Sí	105	82.5
No	21	17.5

Uso de dietas para bajar o ganar peso		
Sí	40	31.7
No	86	68.3
Asistencia con un nutriólogo		
Sí	37	29.4
No	89	70.7

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En esta investigación los resultados revelaron una alta prevalencia de obesidad central y sobrepeso+obesidad en la población estudiada, junto con insatisfacción corporal y mínimo riesgo de trastornos de la conducta alimentaria (TCA). Estos hallazgos destacan la relevancia de abordar tanto los factores nutricionales como los psicosociales en la salud de los jóvenes universitarios. Las prevalencias obtenidas coinciden con estudios recientes realizados en universitarios por Carvajal y Esparza (2017), en donde reportó que el 83.6 % de estudiantes con sobrepeso u obesidad subestimaban su imagen corporal mientras su peso iba en aumento, normalizando su condición debido a la alta prevalencia en su entorno. Okanović et al. (2011) encontraron que el 57.2 % de universitarios con IMC normal se percibían con sobrepeso, lo que sugiere una distorsión corporal influenciada por ideales estéticos.

Por otro lado, la insatisfacción corporal detectada coincide con lo reportado por Rodríguez y Rodríguez (2001) en estudiantes del sureste mexicano, quienes también identificaron una discrepancia entre el índice de masa corporal (IMC) y la autopercepción.

Existen estudios (Acuña et al., 2020; Pineda et al., 2020) que respaldan los resultados expuestos en que la insatisfacción corporal frecuentemente coexiste con estados nutricionales alterados de sobrepeso y/u obesidad, lo que sugiere que la percepción negativa del cuerpo no siempre se asocia a bajo peso.

El 4 % de la población participante presentaba TCA, igual a la observada por Hoyos et al. (2025) en universitarios españoles. Los resultados confirman que la insatisfacción corporal y la obesidad son problemas interconectados en universitarios chiapanecos. Si bien, el riesgo de TCA fue bajo, la alta

prevalencia de insatisfacción sugiere la necesidad de programas de salud que integren educación nutricional y promoción de una imagen corporal realista.

Conclusiones

En esta investigación se evidenció la presencia de sobrepeso+obesidad, percepción corporal distorsionada y TCA en universitarios de la Licenciatura en Medicina Humana-CII, UNACH de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Los resultados refuerzan que la distorsión de la imagen corporal no es exclusiva de bajo peso, sino que también afecta a poblaciones con exceso ponderal.

Referencias

- Abdoli, M., Scotto, R. M., Desousa, A. y Cotrufo, P. (2024). Cultural differences in body image: a systematic review. *Social Sciences*, 13(6), 305. <https://doi.org/10.3390/socsci13060305>
- Acuña, L. V., Niklitschek, T. C., Quiñones, B. A. y Ugarte, P. C. (2020). Insatisfacción de la imagen corporal y estado nutricional en estudiantes universitarios. *Revista de Psicoterapia*. 31(116), 279-294. <https://doi.org/10.33898/rdp.v31i116.344>
- American Psychiatric Association. (2023, 27 de febrero). *Publishes updated guideline on eating disorders and accompanying im*. <https://www.psychiatry.org/news-room/news-releases/apa-updated-guideline-on-eating-disorders>
- Carvajal, N. y Esparza, M. E. M. (2017). Distorsión de la imagen corporal en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Psic-Obesidad*, 7(26), 4-6. <https://doi.org/10.22201/fesz.20075502e.2017.7.26.80744>
- Chasiquiza, A. y Gavilanes, D. (2023). Insatisfacción con la imagen corporal y estrategias de afrontamiento en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 2192-2202. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/746/1013>
- Cruzat, C., Díaz, F., Lizana, P. y Castro, A. (2016). Comparación por sexo en imagen corporal, síntomas psicopatológicos y conductas alimentarias en jóvenes entre 14 y 25 años. *Revista médica de Chile*, 144(6), 743-750. <http://dx.doi.org/10.4067/S003498872016000600008>
- Duche, A. B., Paredes, F. M., Gutiérrez, O. A. y Car-causto, L. C. (2020). Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(3), 244-258. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i3.33245>

- Durán A., S., Rodríguez, M. P., Record, J., Barra, R., Olivares, R., Tapia, A., Moraga, A., Campos, C., Mattar, P., Pérez, G., y Neira, A. M. (2013). Autopercepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Chile y Panamá. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(1), 18-23. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000100004>
- Echeverry, V. M. C., Rengifo, G. N., Murillo, M. R. D., Rodríguez, R. M. A., Hernández, M. R. A. y Rincón, B. D. (2024). Imagen corporal, autoestima y hábitos de vida saludable en estudiantes de Medellín. *Tempus Psicológico*, 7(2), 2619-6336. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.7.2.4992.2024>
- Garner, D. M., & Garfinkel, P. E. (1979). *The Eating Attitudes Test: An index of the symptoms of anorexia nervosa*. *Psychological Medicine*, 9(2), 273-279. <https://doi.org/10.1017/S0033291700030762>
- Hoyos, A., Álvarez, A., Pérez de Villar, G., Carracedo, J. M., y Marrodán, M. D. (2025). *Percepción corporal y trastorno del comportamiento alimentario en universitarios españoles*. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 45(1), 326-333.
- International Diabetes Federation (IDF). (2006). *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*. Brussels: International Diabetes Federation. <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>
- Noguera-Suquet, J., Reig-García, G., Homs-Romero, E., Gelabert-Vilella, S., Roura-Poch, P. y Malagón-Aguilera, M. (2023). El sentido de coherencia y las habilidades para la vida como factores protectores en personas con prediabetes. *Global Health Promotion*, 30(2), 61-70. <https://doi.org/10.1177/17579759221117786>
- Okanović, P., Djordjević, A., y Stojanović, M. (2011). *Body weight perception among university students*. *HealthMED*, 5(6), 1693-1699.
- Paricahua, J. N., Estrada, E. G., Poma, R. S., Velásquez, L., Herrera, A. J., Cruz, G. J., Guevara, M. F., Mora, O. y Cruz, E. O. (2024). Calidad de sueño, salud mental y actividad física en estudiantes universitarios de la Amazonía peruana. *Retos*, 61, 59-68. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.109649>
- Pinar, G., Nevin, Ş., Sine, Y. y Şule, K. (2023). Social appearance anxiety and self-esteem in women: could body mass index have a mediating role?. *Behavioral Psychology*, 31(1), 22-37. <https://doi.org/10.51668/bp.8323102n>
- Pineda, G., Martínez, G. C., Gómez, G. y Platas, S. (2020). Imagen y peso corporal en universitarios: estudio comparativo México-España. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*, 10(3), 298-307. <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2020.3.582>
- Rincón, D., Suárez, C., Mesa, S., Orozco, C., López, D., Marín, J., Murillo, R., Narváez S., Castaño, J. y Navarrete, M. (2019). Percepción de la imagen corporal en universitarios de la ciudad de Medellín. *Psicoespacios*, 13(23), 61-70. <https://doi.org/10.25057/21452776.1251>
- Rodríguez Camacho, D. F., y Alvis Gómez, K. M. (2015). *Generalidades de la imagen corporal y sus implicaciones en el deporte*. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(2), 279-287. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49387>
- Rodríguez-Guzmán, L. M. y Rodríguez-García, R. (2001). Percepción de la imagen corporal, índice de masa corporal y sobrepeso en estudiantes universitarios del Sures-

- te. *Revista Mexicana de Pediatría*, 68 (4), 135-138 <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9814>
- Sánchez, S., López, G. F., Ahmed, M. D. D. y Díaz, A. (2019). Imagen corporal y obesidad mediante las Siluetas de Stunkard en niños y adolescentes indios de 8 a 15 años. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(1), 19-31. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S157884232019000100019&lnges&tlnges
- Santos, J. L. (2022). *Psicopatología de la imagen corporal: definiciones, alteraciones, teorías y evaluación* (1a ed.). Editorial CID. https://doi.org/10.37811/cli_w731
- Stunkard, A. J., Sorenson, T. y Schulsinger, F. (1983). Use of the danish adoption register for the study of obesity and thinness. En S. S. Kety, L. P. Rowland, R. L. Sidman, y S.W. Matthysse (Eds.), *Genetics of Neurological and Psychiatric disorders* (pp. 115-120). New York Raven Press.
- Torales, J. M., Aquino, N. J., García, L. B., Scavenius, K. E., Sequeira, O. R., Miño, L. M., Giménez, M. B. y Centurión, O. A. (2018). Percepción de imagen corporal como factor condicionante del índice de masa corporal en médicos residentes del Hospital de Clínicas. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 16(2), 7983. doi: 10.18004/Mem.iics/1812-9528/2018.016(02)79-083
- Tort, G., Pollina, M., Ferrer, Y., Ortega, M., Vilafranca, M. y Artigues, E. (2023). Positive body image: A qualitative study on the successful experiences of adolescents, teachers and parents. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 18(1). <https://doi.org/10.1080/17482631.2023.2170007>
- Worsley, J. D., Pennington, A. y Corcoran, R. (2022). Supporting mental health and wellbeing of university and college students: a systematic review of review-level evidence of interventions. *Plos One*, 17(7). e0266725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266725>
- Zila, J., Grados, P., Regalado, K. M., Luna, C. J., Calderón, G. S. S., Diaz, M., Diaz, C. y Si-fuentes, J. (2025). Prevalencia y factores del trastorno de conducta alimentaria en estudiantes de Medicina Humana del Perú en el contexto de la pandemia de COVID-19: estudio multicéntrico. *Revista colombiana de psiquiatría*, 54 (1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2022.07.005>

Capítulo 3. Percepción del autoconcepto y alimentación en adolescentes de preparatoria



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.03>

VIDALMA DEL ROSARIO BEZARES SARMIENTO*

FÁTIMA GUADALUPE PÉREZ BURGUETE**

KARINA JEANETTE TOALÁ BEZARES***

MARÍA DEL ROCÍO PASCACIO GONZÁLEZ****

JUAN MARCOS LEÓN GONZÁLEZ*****

VERÓNICA GUADALUPE COELLO TRUJILLO*****

Resumen

La adolescencia es el segundo periodo de crecimiento y desarrollo humano, de transformaciones muy significativas en la vida; este periodo permite atender las problemáticas nutricionales, da la oportunidad de adquirir hábitos alimenticios saludables. Con el objetivo de relacionar en los adolescentes la percepción del autoconcepto y la frecuencia de consumo en la alimentación habitual, lo que permite la reflexión de su comportamiento acostumbrado, se diseñó el estudio tipo cuantitativo, descriptivo, analítico y de cohorte transversal, aplicado a sesenta y nueve estudiantes de prepara-

* Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2189-0538>; correo electrónico: vidalma.bezares@unicach.mx

** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente en clínica particular, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5492-7677>

*** Maestra en Tecnología Educativa. Profesora de asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8474-9999>

**** Doctora en Gestión e Innovación Educativa. Profesora de Asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2852-2540>

***** Maestro en Alimentación y Nutrición. Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1531-2264>

***** Doctora en Gestión e Innovación Educativa. Profesora de asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5475-3908>

toria, a conveniencia del investigador, inscritos en las áreas de laboratorio clínico y administración de cuarto semestre y que autorizaron participar; se aplicó el cuestionario Autoconcepto forma 5 y de frecuencia de alimentos, mediante formulario Google. En los resultados más importantes destaca que se presentó correlación positiva moderada entre los grupos de alimentos, no así con las dimensiones del autoconcepto, de esta correlacionaron el académico-laboral con el familiar, físico y social. En conclusión, se observó bajo consumo habitual del grupo de las frutas y verduras; sin embargo, aunque la relación de manera estadística no mostró diferencias significativas, al relacionar el autoconcepto con la alimentación, sí se observa que depende mucho de cómo se ven y se sienten (autoconcepto físico), conscientes de los alimentos que deben consumir.

Palabras clave: *grupos de alimentos, estudiantes, percepción, bachilleres.*

Introducción

El autoconcepto es determinante y central en el desarrollo de la personalidad del adolescente, la percepción del autoconcepto positivo depende del buen trabajo personal, social y profesional, lo que le permite contar con la satisfacción propia de sentirse bien consigo mismo y obteniendo el equilibrio socio afectivo (Esnaola et al., 2008).

El estudio realizado por Gerbotto y Paturzo (2020) en adolescentes de 14 a 18 años se enfoca en la alimentación y la percepción de la imagen corporal; ellos refirieron que los hábitos alimentarios familiares condicionan su modo de comer, ya que si bien la alimentación es variada por consumir carnes, hortalizas, frutas y cereales, sí hacen mención de evitar algunos de ellos para cuidar su imagen corporal, aunque cuando comparten tiempo con sus amistades de la misma edad, es el pretexto idóneo para consumir alimentos no recomendables. Con respecto a la percepción de la imagen corporal, refirieron no sentirse cómodos con alguna parte de su cuerpo, hicieron referencia a su peso y su panza; externaron el deseo de alcanzar el estereotipo hegemónico de la belleza, como es la delgadez, el cual la sociedad ha impuesto. Comentado también por Gerbotto y Paturzo (2020).

De acuerdo a información de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024), en 2021, cuarenta y tres millones de muertes fueron ocasionadas por enfermedades no transmisibles, entre las que sobresalen la diabetes mellitus con más de dos millones, cáncer con diez millones, enfermedades cardiovasculares (19 millones), aunado al sobrepeso y la obesidad, misma que se está presentando a más temprana edad. A este respecto la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2016) comparó la prevalencia de obesidad en adolescentes a nivel nacional, de 2012 y 2016, hallando semejanza en ambos años 13.3 % vs. 13.9 % respectivamente, cifras registradas en el sur de México en donde la prevalencia de obesidad fue de 11.9 % vs. 10.1 %, en estudios de los mismos años (Cuevas et al., 2016).

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2019) indicó que la prevalencia de sobrepeso u obesidad en la infancia y la adolescencia ha ido en incremento a nivel mundial, comparado el año 2000 y 2016, en personas entre 5 y 19 años, donde se observó que el sobrepeso aumentó al doble, pasando de 1 de cada 10 a 1 de cada 5.

La obesidad es un problema que se manifiesta por diversos factores, entre ellos los cambios en los hábitos alimenticios, aumento del sedentarismo, la presencia de emociones negativas en el individuo por el ritmo de vida que se lleva en este tiempo contemporáneo, así como por la influencia de los medios masivos y el tiempo frente a ordenadores, videojuegos, tabletas y celulares, los cuales forman parte del estilo de vida de los adolescentes escolares; estos factores han afectado la calidad de vida de los individuos (Gobierno de México, 2019a).

Es bien sabido que a través del tiempo, la historia de la nutrición en el ser humano se ha visto permeado por las creencias religiosas, los aspectos económicos, las costumbres, las modas. En la actualidad las nuevas tecnologías y de comunicación influyen en gran medida en la vida de los adolescentes, aunque algunas dan información falsa, pero creíbles al público, estas tienden a conducir al consumidor a tomar decisiones equivocadas y logran influir negativamente en la salud de la población; aunado a los mitos, constituyen así un gran reto para el profesional que trata de proporcionar recomendaciones basadas en evidencia científica (Hidalgo y Ceñal, 2014).

La investigación realizada por Casanova et al. (2025) señala que el adolescente que dedica más tiempo al uso de las redes sociales tiende a tener

influencia negativa en el desarrollo de su autoestima y autoconcepto, lo que causa mayor impacto en la salud y bienestar, siendo la imagen corporal de las mujeres las más afectadas.

Por lo general los adolescentes suelen a asumir hábitos dietéticos inadecuados, tienden a omitir comidas principales como el desayuno y almuerzo; gustan de consumir snacks salados y dulces, tienen preferencias en consumir comidas rápidas con exceso de proteína y grasa saturadas, que frutas y verduras (Hidalgo y Ceñal, 2014).

En los adolescentes existe la preocupación por el cuerpo, que puede llegar a convertirse en una problemática, a este respecto, Lameiras et al. (2003), en el estudio realizado en este grupo poblacional, observaron que el 70 % de las chicas y 52 % de los chicos deseaban un peso menor que el que tenían, mientras que el índice de exceso de peso real medido por el índice de masa corporal (IMC) fue de 5 y 24 % respectivamente.

Espínola et al. (2025) señalan que la mayoría de los adolescentes están insatisfechos con su imagen corporal, ya que se perciben con siluetas delgadas o muy delgadas, con un deseo predominante de más delgadez de la percibida, lo que podría estar influenciado por estándares sociales y culturales en contraposición a la realidad de la constitución física propia y a los estándares saludables, no obstante que esto puede ser uno de los principales problemas de salud en esta etapa de vida; lo cual se relaciona con baja autoestima al visualizarse con una imagen corporal negativa; por otra parte, el autoconcepto se ve afectado, ya que lo relacionan con sus características de autopresentación (Martínez, 2025).

El estilo de vida saludable en los adolescentes presenta fuerte influencia de factores socioculturales, es importante la identificación de mecanismos psicológicos asociados como lo es el autoconcepto físico, el cual se relaciona con una percepción negativa cuando el individuo lleva una vida poco saludable y un autoconcepto positivo cuando los hábitos son sanos. El estudio de jóvenes de 12 a 23 años de edad, realizado por Rodríguez, Goñi y Ruiz (2006), dejó ver que el autoconcepto físico aumenta en quienes consideran alimentarse mejor, lo que sugiere que la orientación psicosocial ayuda a promover el desarrollo personal y la convivencia social del individuo desde el punto de vista del estilo de vida, el bienestar psicológico y el autoconcepto físico.

El adolescente se ve influenciado por factores ajenos a la persona y pueden llegar a repercutir en su autoconcepto, al ser este una construcción intrínseca y extrínseca que se estructura por la interacción del sujeto con su entorno, el cual se forma a lo largo de la vida, con asociación de los comportamientos familiares, sociales y culturales transmitidos (Lopera, 2008). En este sentido el cuestionario Autoconcepto Forma 5 (AF5) de García y Musitu (2014) analiza la percepción del individuo en las dimensiones académico-laboral, físico, social, familiar y emocional, el cual ha sido aplicado en diferentes etapas de vida, de área urbana y rural.

El estudio realizado por Bayas (2022), que empleó el AF5 en adolescentes de 16 a 17 años de edad, evidenció diferencias significativas de las dimensiones del autoconcepto, tanto en hombres como en mujeres, valorándose como buena la dimensión académico y familiar.

Ante la importancia del tema planteado se presenta como objetivo del estudio relacionar en los adolescentes la percepción del autoconcepto y la frecuencia de consumo en la alimentación habitual, permitiendo con ello la reflexión de su comportamiento acostumbrado.

Material y método

La investigación realizada se enfoca en población adolescentes de 16 y 17 años de edad, considerada de tipo cuantitativa, descriptiva, analítica y de cohorte transversal. La muestra se conformó por sesenta y nueve estudiantes del cuarto semestre de estudios media superior, de las áreas de laboratorio clínico y administración que aceptaron participar; el muestreo aplicado fue no estratificado, a conveniencia del investigador.

El instrumento usado fue el cuestionario Autoconcepto forma 5 (AF5 de García Musitu, 2014), el cual consta de 30 ítems puntuables del 1 (puntuación más baja) al 99 (puntuación más alta), consta de cinco dimensiones: académico-laboral, social, emocional, familiar y físico; conformadas cada uno por seis ítems, clasificados los valores de acuerdo a once centiles: deficiente, regular próximo a deficiente, regular, bueno negativo, bueno próximo a regular, bueno, bueno positivo, bueno próximo a muy bueno, muy bueno, muy bueno próximo a sobresaliente, sobresaliente. Para la aplicación

del cuestionario se empleó el formulario de Google, el cual se compartió vía WhatsApp, con una duración en la cumplimentación en promedio de 20 ± 5 minutos, dependiendo del grado de comprensión del estudiante.

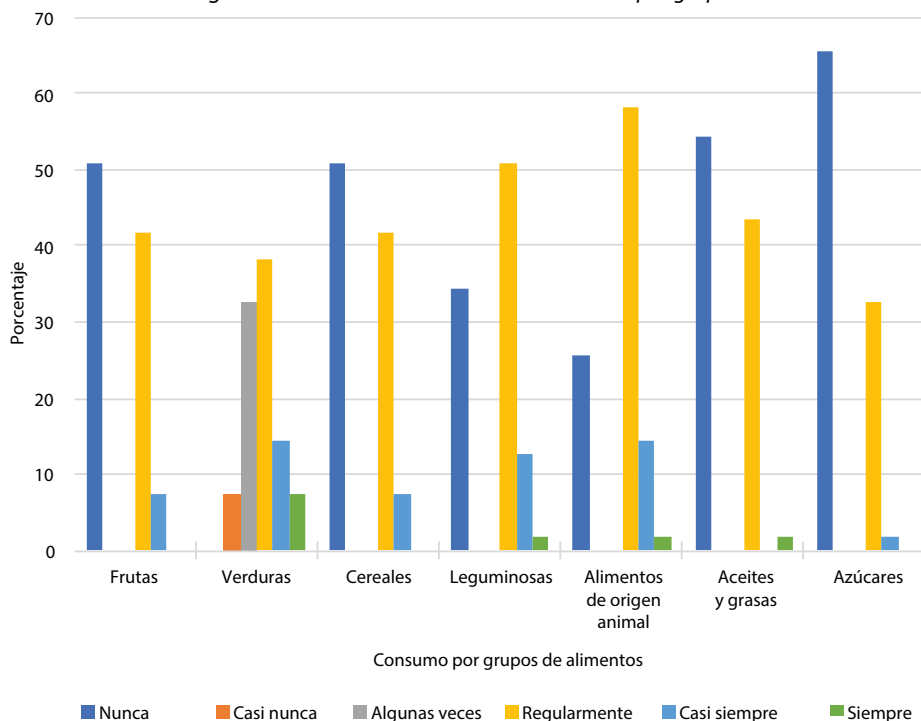
El segundo instrumento se denomina frecuencia de alimentos, clasifica en grupos de alimentos, con opciones de acuerdo al lugar de residencia de los participantes, en verduras (22), frutas (18), cereales (25), leguminosas (4), carnes, huevo, pescado, lácteos y derivados (31), aceites y grasas (12), azúcares (17); agrupados de acuerdo al plato del bien comer [NOM-043-SSA2-2012] (Secretaría de Salud, 2013); con seis opciones de respuestas como: nunca, casi nunca, algunas veces, regularmente, casi siempre, siempre.

El análisis estadístico aplicado se basó en frecuencias (f) y porcentajes (%); para la relación de variables se empleó correlación de Pearson, con significancia de $p \leq 0.05^*$, con 95 % de confianza, haciendo uso del programa estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versión 21.

Resultados

En los resultados obtenidos sobre la alimentación habitual de los adolescentes del estudio se observó que la opción de mayor frecuencia en las respuestas, con un puntaje igual o superior al 50 %, son los alimentos de origen animal como huevo, carne molida, filete de res y pescado, y leguminosas como las lentejas y cacahuates. En esta opción se encuentran también los aceites y grasas (crema y mayonesa), cereales (pan integral, tostadas, elote, bolillo) y frutas (piña en almíbar y fresca, durazno, mango y sandía), con un puntaje superior al 40 %; en el caso de las verduras (ejotes, tomate verde, calabacín, betabel, chile chipotle) y azúcares (miel de abeja y gelatina), el promedio de consumo fue menor al 40 % (figura 1).

Figura 1. Frecuencia de consumo de alimentos por grupos



Fuente: elaboración propia.

En lo referente al análisis del autoconcepto de los adolescentes participantes destaca la dimensión académico-laboral con 37.7 % en el centil *muy bueno*, en este mismo el familiar fue de 26 %. En el caso de la dimensión social el puntaje mayor se dio en *bueno positivo*, al igual que el físico. En lo que respecta al emocional, en igual porcentaje (16 %) se situó en el centil *bueno, negativo o próximo regular* (tabla 1).

Tabla 1. *Prevalencia de la percepción en estudiantes de preparatoria del autoconcepto en cinco dimensiones*

<i>N = 69</i> <i>Escala de valor evaluado</i>	<i>Dimensiones del autoconcepto</i>									
	<i>Social</i>		<i>Emocional</i>		<i>Familiar</i>		<i>Físico</i>		<i>Académico laboral</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Deficiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regular próximo a deficiente	2	3.0	5	7.2	2	3.0	1	1.5	-	-
Regular	1	1.5	5	7.2	-	-	1	1.5	-	-
Bueno negativo	5	7.2	11	16.0	1	1.5	6	8.7	-	-
Bueno próximo a regular	14	20.0	11	16.0	5	7.2	4	5.8	2	3.0
Bueno	12	17.3	11	16.0	5	7.2	9	13.0	3	4.3
Bueno positivo	19	27.5	8	11.6	8	11.6	18	26.1	12	17.4
Bueno próximo a muy bueno	2	3.0	7	10.0	4	5.8	9	13.0	4	5.8
Muy bueno	11	16.0	7	10.0	18	26.0	14	20.0	26	37.7
Muy bueno próximo a sobresaliente	1	1.5	2	3.0	10	14.5	3	4.3	9	13.0
Sobresaliente	2	3.0	2	3.0	16	23.2	4	5.8	13	18.8

Nota: *f* = frecuencia, % = porcentaje.

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, de acuerdo con el estudio de correlación de Pearson, no se observó relación entre grupos de alimentos y dimensiones del autoconcepto, las relaciones positivas moderadas se ven entre las variables de las dimensiones del autoconcepto físico con social ($r = .639$; $p = .000^{***}$) y con familiar ($r = .587$; $p = .000^{***}$); así como con laboral ($r = .639$; $p = .000^{***}$) y laboral con familiar ($r = .410$; $p = .000^{***}$). También se vio relación positiva moderada entre las variables de consumo de alimentos, como verduras con frutas ($r = .478$; $p = .000^{***}$), con cereales ($r = .535$; $p = .000^{***}$) y con azúcares ($r = .546$; $p = .000^{***}$); de la misma manera entre cereales con aceites y grasas ($r = .434$; $p = .001^{**}$), así como aceites y grasas con azúcares ($r = .480$; $p = .000^{***}$).

Por otra parte, en la dimensión emocional con físico ($r = -.318$; $p = .008^{*}$) y social ($r = -.407$; $p = .001^{**}$) las correlaciones se dieron bajas negativas (tabla 2).

Tabla 2. *Relación entre variables alimentos y autoconcepto*

		Grupos de alimentos							Autoconcepto				
		Verduras	Frutas	Cereales	Leguminosas	Alimentos origen animal	Aceites y grasas	Azúcares	Laboral	Emocional	Físico	Social	Familiar
Verduras	r	1	.478	.335	.356	.270	.267	.196	.014	-.187	.020	.267	.115
	p		.000***	.013*	.008**	.046*	.048*	.152	.924	.185	.887	.056	.419
Frutas)	r		1	.535	.148	.351	.426	.546	-.028	-.259	.085	.194	.187
	p			.000***	.282	.009**	.001***	.000***	.846	.064	.551	.168	.185
Cereales	r			1	.310	.351	.232	.434	-.067	-.049	.033	.182	.287
	p				.021*	.009**	.088	.001***	.636	.728	.815	.197	.039*
Leguminosas	r				1	.270	.378	.228	-.019	.118	-.053	.079	-.188
	p					.046*	.004**	.095	.891	.406	.710	.575	.181
Alimentos origen animal	r					1	.176	.229	-.077	-.232	-.122	.083	-.076
	p						.199	.093	.586	.098	.389	.560	.592
Aceites y grasas	r						1	.480	-.060	-.032	.190	.231	.041
	p							.000***	.671	.820	.178	.099	.775
Azúcares	r							1	-.022	.000	.135	.179	.126
	p								.878	.997	.338	.204	.374
Laboral	r								1	-.156	.554	.312	.410
	p									.200	.000***	.009**	.000***
Emocional	r									1	-.318	-.407	-.233
	p										.008**	.001**	.054
Físico	r										1	.639	.587
	p											.000***	.000***
Social	r											1	.384
	p												.001***
Familiar	r												1
	p												

Nota: $p = 0.05^*$; $p = 0.01^{**}$; $p = 0.000^{***}$

Fuente: elaboración propia.

Discusión

El presente estudio describe las relaciones entre el autoconcepto y la alimentación del adolescente del nivel medio superior. De acuerdo con la Guía de Alimentación para población mexicana del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2010; SSA, s. f.) se recomienda tener diariamente una alimentación variada, que incluya verduras, frutas, cereales, leguminosas y alimentos de origen animal, siendo estos los tres grupos de alimentos de una alimentación correcta; en este sentido el consumo de alimentos de los adolescentes participantes fue de promedio intermedio entre dos a tres veces a la semana, no obstante que no incluyen todos los grupos de alimentos a diario.

Sin embargo, las correlaciones positivas de baja a moderada dejan ver la variedad en el consumo de los tres grupos básicos de alimentación. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2019) menciona que cuando las opciones saludables son accesibles, convenientes y deseables, los padres y cuidadores toman mejores decisiones sobre los alimentos de sus hijos. A medida que la persona crece, el conocimiento y la información pueden convertirlos en poderosos agentes en favor del cambio.

Aunque los resultados dejan ver la no existencia de relación entre el consumo de alimentos y el autoconcepto, este último muestra mayor prevalencia en cuanto a la percepción de los adolescentes, destacan el familiar y el académico-laboral; a este respecto Estrada y Horta (2020) revelan la importancia que tiene para los adolescentes el autoconcepto familiar, señalando una correlación significativa entre la familia y un autoconcepto más elevado en todas sus dimensiones. Asimismo, Pérez et al. (2023) en el estudio con adolescentes muestran que hubo diferencias positivas en el autoconcepto familiar, donde son trascendentales los hábitos saludables y una dieta de calidad.

El estudio realizado por Gaeta et al. (2014) en escolares evidencia la complejidad en la percepción de los alumnos respecto a su autoconcepto y sus hábitos alimentarios; en este sentido, los adolescentes mostraron percepciones moderadas al correlacionar positivamente el autoconcepto académico-laboral con el físico, social y familiar. A este respecto Pérez et al.

(2023) de acuerdo a los resultados obtenidos interpretan que en la adolescencia se le concede mayor importancia a las relaciones sociales entre iguales, existe más preocupación por el físico que se da a través de la imagen corporal; es así que el sector salud recomienda realizar actividad física de ligera a intensa (Gobierno de México, 2019b).

Para Negrete y Ruiz (2024), después de haber relacionado las dimensiones del autoconcepto y el rendimiento académico, concluyen que al ser multidimensional es fundamental su abordaje desde una perspectiva integral, siendo importante promover el autoconcepto positivo en todas sus dimensiones, con el fin de mejorar el bienestar general de los estudiantes.

Por otra parte, Cazalla y Molero (2013) demuestran en su estudio la importancia que tiene el autoconcepto en la adolescencia, sugieren que deben trabajar las instituciones educativas, para asegurar un buen ajuste psicosocial y psicopedagógico. Por lo que es importante el reconocimiento positivo de la persona y motivarlo a aceptar el esfuerzo realizado, esto asegura sus capacidades para evitar futuros problemas (Roa, 2013).

Jiménez y López (2008) muestran que el autoconcepto emocional, cuando se observa con resultados negativos, es un indicador de riesgo de presencia de ansiedad, depresión, irritabilidad y sentirse poco productivo, situación que tiende a ser mayor cuando el individuo tiene menos edad; sin embargo, el estudio con adolescentes dejó ver correlación negativa de baja a moderada en el autoconcepto emocional con la dimensión físico y social, estos resultados presentan concordancia con el estudio de Redondo y Jiménez (2020), en el cual los sujetos estudiados puntuaron bajo en lo emocional y social. García y Musitu (2014) mencionan que un autoconcepto emocional negativo se relaciona con la coerción verbal física, la apatía, el abandono y los malos tratos, al manifestar relación con la percepción social, deja entrever una posible sintomatología depresiva en un grupo pequeño de participantes. Al ser el autoconcepto el resultado de la acumulación de autopercepciones que se obtienen de las experiencias vividas en la permanente interacción con el ambiente en que se desenvuelve la persona, puede verse modificada de acuerdo a los estímulos percibidos (Fuentes et al., 2011).

En el caso de Bedoya (2023), señala en su investigación con escolares que el nivel del autoconcepto no son iguales, encontró las mayores deficiencias en el autoconcepto académico y familiar, con diferencias medianas en

lo social, emocional y físico; es evidente la importancia de crear estrategias de fortalecimiento primero en la familia para su consecuencia en las demás dimensiones del autoconcepto.

Conclusiones

Los cuestionarios aplicados para la identificación de la percepción del autoconcepto, así como de la frecuencia de consumo de alimentos, permitió cumplir con el objetivo de relacionar en los adolescentes la percepción del autoconcepto y la frecuencia de consumo en la alimentación habitual, permitiendo con ello la reflexión de su comportamiento acostumbrado.

Los adolescentes del nivel medio superior dieron muestra de una puntuación con un bajo consumo del grupo de alimentos como las frutas y verduras de manera cotidiana, sin embargo, presentan una fortaleza muy importante, como es que se perciben con puntaje muy bueno en cuanto a su autoconcepto familiar, lo cual les da la posibilidad de mantener un acercamiento constante con sus integrantes, sintiéndose seguros en ese núcleo por la confianza y amor recibido; por otra parte los resultados en el autoconcepto académico-laboral, permite visualizar a jóvenes comprometidos con sus estudios y dispuestos al aprendizaje, rasgo importante de ser usado para ampliar los conocimientos sobre alimentación correcta; no obstante que en lo emocional la percepción fue buena, al correlacionar con el autoconcepto social y físico se dio de manera negativa, ya que como adolescente buscan la aceptación social y física ante sus compañeros, para lograrlo, un buen número de ellos procura cuidarse físicamente y sentirse bien consigo mismo.

Aunque la relación de manera estadística no mostró diferencias significativas, al relacionar el autoconcepto con la alimentación, si se observa que depende mucho del cómo se ven y se sienten (autoconcepto físico), además de percibir en el estudio que están conscientes de los alimentos que deben consumir.

Dado la importancia del tema tratado, es importante a abrir espacios de investigación sobre los aspectos relacionados al autoconcepto y la alimentación en este grupo de edad.

Referencias

- Bayas, J. V. (2022). Análisis del autoconcepto de adolescentes en relación al género. *Ciencia Larina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 1810-1820. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1611/2257>
- Bedoya, D. L. (2023). *Caracterizar el autoconcepto como constructo transicional en los estudiantes de quinto grado de una Institución Educativa Pública de Medellín, en el 2023* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios Antioquia, Colombia]. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/88602f686218-4d4b-bfe4-c27110d9526b/content>
- Casanova, G., Torrubia, E., Cañellas, N., Capera, J., Mora, G. y Albacar, N. (2025). Influencia de las redes sociales en la imagen corporal de adolescentes: una revisión integrativa. *Enfermería Global*, 24(75), 1-17. <https://dx.doi.org/106018/eglobal.622331>
- Cazalla, N. y Molero, D. (2013). Revisión teórica sobre el autoconcepto y su importancia en la adolescencia. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, (10), 1-15. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/view/991>
- Cuevas, L., Ávila, M. A. y Shamah, T. (2016). Estado de nutrición escolares y adolescentes. En T. Shamah, L. Cuevas, J. Rivera y M. Hernández (Eds.). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino, 2016* (pp. 66 - 68). Instituto Nacional de Salud Pública.
- Esnaola, I., Goñi, A. y Madariaga, J. M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 179-194.
- Espínola, S. I., Rolon, E. V., Rodríguez, L. N. y Torales, A. D. (2025). Autopercepción de la imagen corporal en adolescentes de una institución educativa de Ciudad Este, Paraguay. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 2849-2865.
- Estrada, E. y Horta, M. (2020). Clima social familiar y autoconcepto en estudiantes de una institución educativa estatal. *Revista Científica De Ciencias De La Salud*, 13(1), 37-43.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (2019). *Niños, alimentos y nutrición crecer bien en un mundo de transformación*. <https://www.unicef.org/mexico/media/2436/file/Resumen%20ejecutivo%20espa%C3%B1ol.pdf>.
- Fuentes, M., García, J. y Gracia, E. (2011). Autoconcepto y ajuste psicosocial en la adolescencia. *Psicothema*, 7-12.
- Gaeta, M. L., Cavazos, J. y Pérez, B. (2014). Percepción personal y hábitos alimentarios en el contexto escolar en niños mexicanos de zonas marginadas. *Hacia promoción de salud*, 19(2), 53-65.
- García, F. y Musitu, G. (2014). Autoconcepto forma 5 (4a ed.). TEA Ediciones. https://web.teaediciones.com/ejemplos/af5_manual_2014_extracto.pdf.
- Gerboto, M. y Paturzo, C. L. (2020). Hábitos alimentarios y percepción de la imagen corporal en un grupo de adolescentes que realizan comedia musical. *Diaeta*, 38(172), 32-42.
- Gobierno de México [GobMex]. (2019a, 5 de abril). *Sedentarismo afecta al 58.3 por ciento de los mexicanos mayores de 18 años*. <https://www.gob.mx/issste/prensa/sedentarismo-afecta-al-58-3-por-ciento-de-los-mexicanos-mayores-de-18-anos?idiom=es>

- Gobierno de México [GobMex]. (2019b). *Cartera de alimentación correcta y actividad física*. https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias_salud/alimentacion-saludable-2019.pdf
- Hidalgo, M. I. y Ceñal, M. J. (2014). Adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Anales de Pediatría Continuada*, 12(1), 42–46. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-michoacana-de-san-nicolas-de-hidalgo/pediatria/adolescencia-aspectos-fisicos-psicologicos/66214219>
- Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS]. (s/f). *Nutrición*. https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias_salud/adolescentes/guiaadolesc_nutricion.pdf
- Jiménez, M. I. y López, E. (2008). El autoconcepto emocional como factor de riesgo emocional en estudiantes universitarios. Diferencias de género y edad. *Boletín de psicología*, 93, 21–39.
- Lameiras, M., Calado, M., Rodríguez, Y. y Fernández, M. (2003). Hábitos alimentarios e imagen corporal en estudiantes universitarios sin trastornos alimentarios. *Revista internacional de Psicología clínica y de la Salud*, 3(1), 23–33.
- Lopera, M. A. (2008). El autoconcepto en niños de cuatro a seis años. *Tiempo de Educar*, 9(18), 307–327. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id31111811006>
- Martínez, B. (2025, 22 de mayo). *Autoconcepto, autoimagen y autoestima: ¿Cómo se conectan?*. IEPP. <https://www.iepp.es/autoconcepto-autoimagen-y-autoestima-como-se-conectan/>
- Negrete, I. D. y Ruiz, R. M. (2024). Autoconcepto y rendimiento académico en estudiantes del nivel medio en el 2023. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 2525–2538. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2213>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2024, 23 de diciembre). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Pérez, M., Castro, M. y Chacón, R. (2023). Asociación entre autoconcepto y hábitos saludables de entorno rural. *Journal of Sport and Health Research*, 15(5), 267–282. <https://doi.org/10.58727/jshr.83805>
- Redondo, M. P. y Jiménez, L. K. (2020). Autoconcepto y rendimiento académico en estudiantes de secundaria en la ciudad de Valledupar-Colombia. *Revista Espacios*, 41(9), 17–25.
- Roa, A. (2013). La educación emocional, el autoconcepto, la autoestima y su importancia en la infancia. *Edetania*, 44, 241–257.
- Rodríguez, A., Goñi, A. y Ruiz, S. (2006). Autoconcepto físico y estilos de vida en la adolescencia. *Psychosocial Intervention*, 15(1), 81–94.
- Secretaría de Salud [SSA]. (2010). *Guía de Alimentos para la Población Mexicana*. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guia-alimentos.pdf>
- Secretaría de Salud [SSA]. (2013). *Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138258/NOM-043-servicios-basicos-salud-educacion-alimentaria.pdf>

Capítulo 4. Calidad de sueño y su relación con la obesidad en estudiantes universitarios de Chiapas, México



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.04>

HÉCTOR ALEJANDRO GÓMEZ LÓPEZ*

FRIDA MONTSERRAT LÓPEZ GÓMEZ**

LITZI DEL CARMEN LÓPEZ RIVERA***

ROSA MARTHA VELASCO MARTÍNEZ****

TOMASA DE LOS ÁNGELES JIMÉNEZ PIRRÓN*****

NAYHELLI GUTIÉRREZ CASTAÑÓN*****

FÁTIMA HIGUERA DOMÍNGUEZ*****

Resumen

La mala calidad de sueño repercute en el estado nutricional, lo que propicia el desarrollo de sobrepeso u obesidad. Por lo que se plantea como objetivo determinar la relación entre la calidad del sueño y la obesidad en los estudiantes universitarios, mediante el estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, en donde participan 90 estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la UNACH. A estos se les evaluó el índice de masa corporal, índice cintura/cadera, perímetro de cintura y el índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Se determinaron medidas de tendencia central y de asociación a

* Licenciado en Nutriología. Nutriólogo independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7363-4271> ; correo electrónico: hector.gomezlpz@unicach.mx

** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2312-1663>

*** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9239-1343>

**** Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2339-7405>

***** Doctora en Tecnología Educativa. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6969-7569>

***** Doctora en Gestión e Innovación Educativa. Profesora de asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7080-3550>

***** Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. Profesora de asignatura de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0681-570X>

través del programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences, versión 15.0. Entre los resultados del estudio destaca la prevalencia de sobrepeso y obesidad de 33.3 % y 13.3 %, respectivamente, mientras que la obesidad abdominal está en 40 %. El 38.8 % de los estudiantes reportan una mala calidad de sueño. No habiéndose encontrado asociación estadísticamente significativa entre la calidad de sueño y los indicadores antropométricos. Por lo que se concluye la existencia de sobrepeso/obesidad, así como obesidad abdominal en la población universitaria participante, así como más de un tercio con mala calidad de sueño.

Palabras claves: *trastorno del sueño, sobrepeso, obesidad abdominal, índice cintura/cadera.*

Introducción

La calidad del sueño en estudiantes de medicina es un tema crítico, ya que no solo se relaciona con las horas de descanso, sino también con el desempeño en las actividades diarias; suelen enfrentar largas jornadas académicas y guardias nocturnas, lo que afecta su capacidad motora, cognitiva, emocional y sus relaciones interpersonales esto impacta negativamente en su bienestar general y rendimiento académico (Núñez et al., 2024).

La falta de sueño se asocia con un mal control de los impulsos, la toma de riesgos y otros déficits cognitivos y psicológicos que pueden contribuir al aumento de peso. La noción de que el sueño inadecuado o prolongado es una causa suficiente para el sobrepeso y la obesidad han sido objeto de controversia, impulsada por evidencias epidemiológicas (Alodhayani et al., 2017; Yeboah et al., 2022).

La obesidad es una enfermedad crónica compleja que abre la puerta para el desarrollo de alteraciones metabólicas. Hoy por hoy es considerada un problema de salud pública a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2025).

Dentro de los diversos mecanismos que explican la asociación entre la cantidad de horas de sueño por noche con el incremento del índice de masa corporal (IMC), se encuentran las alteraciones hormonales, los factores con-

ductuales y el entorno. Una duración de sueño reducida afecta los niveles de ciertas hormonas que alteran el control del apetito como la leptina, la ghrelina y la melatonina (Del Ángel et al., 2023).

La insuficiencia del sueño se ha convertido en parte del estilo de vida moderno, en todos los grupos de edad. Se ha enfatizado por la asociación entre el sueño corto y los resultados adversos para la salud, incluidas las enfermedades cardiovasculares (ECV) y la mortalidad, por lo tanto, mejorar la duración del sueño podría ser una estrategia importante para reducir la prevalencia y los impactos económicos de la obesidad (Antza et al., 2021).

Por lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación de calidad del sueño con la obesidad en estudiantes universitarios de la Licenciatura de Médico Cirujano, de la Facultad de Medicina Humana-CII (FMH-CII), Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).

Material y método

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, aplicado a una muestra de 90 estudiantes de séptimo semestre de la Licenciatura de Médico Cirujano de la FMH-CII, UNACH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Los datos fueron recopilados a través de un cuestionario epidemiológico nutricional semiestructurado dividido en tres secciones: datos sociodemográficos, antropométricos y calidad del sueño.

Se realizaron mediciones antropométricas como peso, talla y circunferencias de cintura y cadera, evaluados de acuerdo a la OMS (2021), considerando los parámetros de evaluación mediante el índice de masa corporal (IMC): normal 18.5-24.9 kg/m², sobrepeso 25-29.9 kg/m², obesidad ≥ 30 kg/m²; perímetro de cintura (PC): normal para mujer < 80 cm y hombre < 90 cm, obesidad abdominal para mujer ≥ 80 cm y hombre ≥ 90 cm; e índice cintura-cadera (ICC): sin riesgo para mujer < 0.85 cm y hombre < 0.90 cm, riesgo cardiovascular para mujer ≥ 0.85 cm y hombre ≥ 0.90 cm.

La calidad del sueño se evaluó a través del Cuestionario del índice de calidad de sueño de Pittsburgh (ICSP) (Lemma et al., 2012). El resultado del ICSP se obtuvo al sumar los puntos de cada categoría, lo que permitió

determinar si el estudiante tenía un sueño de calidad (bueno) o si presenta problemas de descanso (malo).

El análisis estadístico incluyó medidas de tendencia central: media, desviación estándar (DS) y porcentajes y medidas de asociación: chi-cuadrada, prueba exacta de Fisher y T de Student, con una significancia estadística de $p < 0.05$, se empleó programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 15.0, para evaluar asociaciones entre las variables.

Para realizar el estudio se contó con el consentimiento informado (verbal) del participante, se explicó el anonimato que tendrían sus resultados y que serían utilizados exclusivamente para fines de la investigación. Los casos en donde se identificó alguna alteración en el estado de salud se refirieron a la Clínica universitaria “Manuel Velasco Suarez”.

Resultados

Se evaluaron a 90 estudiantes (59 mujeres y 31 hombres) con una mediana 22 (1) años de edad, el 98.9 % estudiantes eran solteros y 18.9 % eran foráneos (tabla 1).

Tabla 1. Datos sociodemográficos de los universitarios participantes

Variables	Mujer		Hombre		Total		Valor-p
	n	Mediana (RIQ) %	n	Mediana (RIQ) %	n	Mediana (RIQ) %	
Edad (años)	59	22(1)	31	22 (1)	90	22 (1)	0.173 ¹
Estado civil							1.000 ²
Soltero (a)	58	98.3	31	100	89	98.9	
Unión libre	1	1.7	0	0	1	1.1	
Procedencia							0.779 ³
Locales	47	79.7	26	83.9	73	81.1	
foráneos	12	20.3	5	16.1	17	18.9	

Nota: mediana y rango Inter cuartil (RIQ). ¹Prueba U de Mann-Whitney; ² prueba exacta de Fisher; ³ prueba de chi-cuadrada de Pearson.

Fuente: elaboración propia.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad a través del IMC fue del 33.3 % y 13.3 %, respectivamente. Los hombres presentaron una prevalencia mayor de sobrepeso y obesidad (35.5 % y 19.3 %, respectivamente) en comparación con las mujeres (32.2 % y 10.6 %, respectivamente). La prevalencia de obesidad abdominal fue de 40 % por el PC, en donde los hombres presentaron una prevalencia mayor (41.9 %) que las mujeres (39 %); 30 % de la población presentó riesgo cardiovascular a través del ICC, en donde las mujeres (40.6 %) tienen una prevalencia mayor que los hombres (9.7 %); no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ningún parámetro antropométrico evaluado (tabla 2).

Tabla 2. *Datos antropométricos de la población de estudio*

Variables	Mujeres	Hombres	Total	Valor-p
	n (%)	n (%)	n (%)	
IMC (kg/m ²)				
Normal	34 (57.6)	14 (45.2)	48 (53.3)	0.783 ¹
Sobrepeso	19 (32.2)	11 (35.5)	30 (33.3)	0.427 ¹
Obesidad	6 (10.6)	6 (19.3)	12 (13.3)	0.328 ¹
Total	59 (100)	31 (100)	90 (100)	
PC ² (cm)				
Obesidad abdominal	23 (39)	13 (41.9)	36 (40)	0.824 ²
Normal	36 (61)	18 (58.1)	54 (60)	
ICC ³ (unidades)				
Con riesgo	24 (40.6)	3 (9.7)	27 (30)	0.003 ³
Sin riesgo	35 (59.32)	28 (90.3)	63 (70)	

Nota: ¹comparación de proporciones, Z; ²prueba de chi-cuadrada de Pearson; ³prueba exacta de Fisher; IMC: índice de masa corporal; PC: perímetro de cintura, ICC; índice de cintura-cadera.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la prevalencia de mala calidad de sueño, es de 38.8 % en los universitarios, de los cuales el 31.2 % presentó sobrepeso y 11.2 % obesidad; el 34.3 % tuvo obesidad abdominal y 11.4 % riesgo cardiovascular; no se encontró diferencia estadística significativa entre la calidad de sueño y los datos antropométricos obtenidos en la muestra (tabla 3).

Tabla 3. *Datos antropométricos y calidad de sueño de los participantes del estudio*

<i>Variables</i>	<i>Bueno Malo</i>		<i>Total</i>	<i>Valor-p</i>
	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	
<i>IMC (kg/m²)</i>				0.829
Normal	28 (51)	20 (57.2)	48 (53.3)	
Sobrepeso+obesidad	27 (49)	15 (42.4)	42 (46.6)	
<i>PC²(cm)</i>				0.377
Obesidad abdominal	24 (43.6)	12 (34.3)	36 (40)	
Normal	31 (56.4)	23 (65.7)	54 (60)	
<i>ICC3 (unidades)</i>				0.731
Sin riesgo	37 (67.27)	26 (74.29)	63 (70)	
Con riesgo	18 (32.73)	9 (25.71)	27 (30)	

Nota: chi-cuadrada de Pearson; prueba exacta de Fisher, IMC; índice de masa corporal, PC; perímetro de cintura, ICC; índice de cintura- cadera.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En la presente investigación no se encuentra una asociación significativa entre la calidad de sueño e IMC. Aproximadamente más de un tercio de la población de estudio presentó mala calidad de sueño, dentro de esta población el 42.4 % presentó sobrepeso+obesidad, no obstante, no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Durán et al. (2019), en un estudio realizado en universitarios chilenos, encontraron una asociación entre mala calidad del sueño con mayor IMC. Por otro lado, en un estudio llevado a cabo con estudiantes de enfermería se encontró que el 50 % de ellos tenían mala calidad del sueño y no encontraron asociación con el IMC (Del Ángel et al., 2023). Como también, en otro estudio, no encontraron correlaciones significativas entre la calidad del sueño, la masa grasa y la masa libre de grasa (De Paiva Ferreira et al., 2025).

En cuanto a la calidad del sueño, el 38.9 % de la población presentó no tenerla, prevalencia menor en comparación a otros estudios en donde se ha encontrado un porcentaje mayor, sobre todo en estudiantes pertenecientes a carreras del área de la salud; dichas investigaciones concuerdan en que

puede ser atribuido a las numerosas actividades y situaciones de estrés con las que lidian los estudiantes (Machado et al., 2015; Rahman et al., 2023; Yeboah et al., 2022). La diferencia de los resultados con el presente estudio puede deberse a que la encuesta fue aplicada al iniciar el semestre escolar, donde se puede suponer que no presentan el nivel de estrés o la carga de trabajo elevadas como a mediados o al final del semestre, así como por el diseño del estudio.

Por otro lado, más de la mitad de los hombres universitarios de este estudio presentaron sobrepeso+obesidad, y cuatro de cada diez mujeres también lo presentaban. Rojas et al. (2024) encontraron que el 43 % de los adultos de 20 años o más tenían obesidad, resultado más alto que el presente, porque no consideran el sobrepeso. Sin embargo, la ENSANUT (2022), dice que siete de cada diez adultos presentan sobrepeso+obesidad, es importante tomar en cuenta que la prevalencia reportada es en población adulta y en esta representa a una sección que es la de adultos jóvenes (Campos et al., 2023).

Respecto a la prevalencia de obesidad abdominal fue mayor en los hombres en comparación con las mujeres, aunque la diferencia es de dos puntos porcentuales, por lo que se puede decir que cuatro de cada diez universitarios presentan esta alteración. Urquidez et al. (2017), en el estudio realizado con jóvenes de Ciudad Juárez, Chihuahua, encontraron una prevalencia de obesidad abdominal de 41.1 % mayor que la encontrada en el actual estudio, esto puede deberse al tipo de alimentación en ese lugar por la cercanía con Estados Unidos.

Una limitación del estudio fue el tamaño de la muestra y que esta fue a conveniencia, por lo que se sugiere realizar estudios con mayor número de participantes para poder evaluar si hay alguna relación entre ambas variables. Como también evaluar la calidad del sueño al inicio, a mediados y al final del semestre.

Conclusión

En este estudio se encontraron prevalencias importantes de sobrepeso, obesidad, obesidad abdominal y riesgo cardiovascular, así como de la mala

calidad del sueño en los universitarios de la licenciatura de Médico Cirujano. No se encontraron asociaciones entre la calidad del sueño y las mediciones antropométricas, especialmente con la obesidad.

Referencias

- Alodhayani, A. A., Alshaikh, O. M., Ghomraoui, F. A., AlShaibani, T. J., Algadheeb, A. S., Bendahmash, A. W. y Baqays, A. A. (2017). Correlación entre la obesidad y los trastornos del sueño en estudiantes de medicina saudíes. *The Journal of Physical Therapy Science*, 29(2), 181-186. <http://10.1589/jpts.29.181>
- Antza, C., Kostopoulos, G., Mostafa, S., Nirantharakumar, K. y Tahrani, A. (2021). Los vínculos entre la duración del sueño, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2. *Journal of Endocrinology*, 252(2), 125-141. doi: 10.1530/JOE-21-0155
- Campos, I., Galván, O., Hernández, L., Oviedo, C. y Barquera, S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la ENSANUT 2022. *Revista Salud Pública de México*, 65(1), 238-247. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/index.php>
- De Paiva Ferreira, T. A., Neves, L. M., Jiménez, A., De Araújo, L. K., Ferreira, P. E. A., Da Silva, J. R. G., De Araujo, C. A., Santana, N. L., De Araújo, I. M. R., Monteiro, P. A. y Rossi, F. E. (2025). El entrenamiento de resistencia a corto plazo mejora la calidad del sueño en mujeres jóvenes obesas y no obesas. *Sueño respiración*, 29(2), 144. doi: 10.1007/s11325-025-03310-6
- Del Ángel, B., Lara, R., Aguilera, P., Fang, M. Á. y Flores, F. (2023). Asociación entre calidad y cantidad de sueño con índice de masa corporal en adolescentes universitarios: Estudio transversal. *Revista Cuidarte*, 14(3), e3032. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.3032>
- Durán, S., Sepúlveda, R. y Guerrero, M. (2019). Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 23(3), 153-161.
- Lemma, S., Gelaye, B., Berhane, Y., Worku, A. y Williams, M. A. (2012). La calidad del sueño y sus correlatos psicológicos entre los estudiantes universitarios de Etiopía: un estudio transversal. *BMC Psiquiatría*, 12(1), 237. doi: 10.1186/1471-244X-12-237
- Machado, M. E., Echeverri, J. E. y Machado, J. E. (2015). Somnolencia diurna excesiva, mala calidad del sueño y bajo rendimiento académico en estudiantes de Medicina. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 44(3), 137-142.
- Núñez, L. N., Vargas, I. A. y Aria, L. S. (2024). Calidad del sueño en estudiantes de Medicina de la Universidad del Pacífico. *Revista Científica Ciencias de la Salud*, 6, e6303.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021, 11 de junio). *Enfermedades cardiovasculares*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2025, 7 de mayo). *Obesidad y sobrepeso*. Or-

- ganización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Rahman, H. H., Akinjobi, Z., Gard, C. y Munson, S. H. (2023). Comportamiento de sueño y factores asociados durante el COVID-19 en estudiantes de una institución que atiende a los hispanos en la región fronteriza suroeste de EE. UU. *Scientific Reports*, 13(1), 1. doi: 10.1038/s41598-023-38713-6
- Rojas, R., Escamilla, C., Castro, L., Gómez, D., Romero, M. y Aguilar, C. A. (2024). Factores de riesgo cardiovascular y complicaciones vasculares en adultos con diabetes de inicio temprano y tardío en México. Ensanut 2018. *Salud Pública Mexicana*, 66(3), 277-287. doi: 10.21149/15786.
- Urquidez, R., Murguía, M., Esparza, J., Díaz, B. A., Rodríguez, A., Medrano, G., Ramos, A., Wall, A., Gallardo, I. A., Tapia, D. C. T. C., Méndez, A. R., Jiménez, J. R. y Villalobos, R. (2017). Abdominal obesity is strongly associated to blood pressure in young Mexicans. *Nutrición hospitalaria*, 34(2), 357-362.
- Yeboah, K., Dodam, K. K., Agyekum, J. A. y Oblitey, J. N. (2022). Asociación entre la mala calidad del sueño y el síndrome metabólico en estudiantes universitarios ghaneses: un estudio transversal. *Trastorno del sueño*. <https://doi.org/10.1155/2022/8802757>

Capítulo 5. *Mindfulness* y su relación con el comportamiento alimentario



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.05>

GABRIELA PÁEZ HUERTA*

GUADALUPE JACQUELINE OLALDE LIBREROS**

OMAR LAGUNES MERINO***

ELVIRA MORGADO VIVEROS****

CLAUDIA BELÉN ORTEGA PLANELL*****

PAMELA ESCOBAR CASTILLO*****

Resumen

La alimentación, además de cumplir con una función biológica, también cumple con ciertas funciones emocionales, sociales o mentales (Martínez y López, 2016); la práctica del *mindfulness*, traducido comúnmente como atención plena (Oropesa, 2023), ha sido aplicada a su vez a la alimentación con la práctica conocida como alimentación consciente (Romano, 2018). En este sentido, el proceso conductual de la ingestión responde a ciclos definidos de hambre-saciedad, el hambre motiva al organismo a la búsqueda e ingestión de alimento (Beaulieu y Blundell, 2021). Es así que el *mindfulness* se relaciona con el comportamiento a través de procesos que se desencadenan en el funcionamiento del sistema de circuitos emocionales del cerebro (Goleman y Rinpoche, 2023), es por ello que un programa de intervención de *mindfulness* o atención plena, en particular de alimentación

* Doctora en Educación Holística. Docente de tiempo completo, de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-4212> ; correo electrónico: gpaez@uv.mx

** Doctora en Ciencias en Salud Colectiva. Docente de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8760-6472>

*** Doctor en Neuroetología. Docente de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2933-45449>

**** Doctora en Neuroetología. Investigadora, de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8560-4329>

***** Maestra en Neuroetología. Técnico Académico, de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4434-8810>

***** Doctora en Ciencias de la Salud. Técnico Académico de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6748-7915>

consciente contribuirá en la disminución de los comportamientos de atracón y la alimentación emocional (Urhan et al., 2024).

Palabras clave: *mindfulness, comportamiento alimentario, estrés, obesidad, mindful eating.*

Introducción

Como una necesidad humana de manera voluntaria e inconsciente, el ser humano elige y consume alimentos para satisfacer necesidades de energía, lo que coadyuva el mantenimiento del cuerpo y de manera general a sobrevivir. La alimentación, además de cumplir con tal función biológica, también cumple con ciertas funciones emocionales, sociales o mentales, por ello, factores como la genética, el sexo, el nivel socioeconómico familiar, los primeros años (lactancia y alimentación complementaria), los estilos parentales y el ambiente (Martínez y López, 2016), así como las creencias individuales y el acceso a los alimentos, mantienen una influencia en el comportamiento alimentario en la actitud hacia las decisiones que se llevan a cabo y que podemos clasificar en diferentes tipos de alimentación entre la población.

Para ello, es de vital importancia conocer aquello que nos hace sentir esa necesidad fisiológica de ingerir alimentos, nombrada comúnmente como hambre, a través de la cual se regula la selección e ingestión de alimentos tanto en cantidad como en calidad. Esta necesidad imperiosa de consumo de algún alimento en particular puede ser de tipo fisiológico o emocional, este último atribuido entre otros aspectos a reacciones humanas como el estrés o la ansiedad (López, 2018).

Por consiguiente, debemos ser conscientes que uno de los efectos nocivos para la salud que aquejan más comúnmente a la población es la obesidad, además de ser un factor de riesgo para padecer otras enfermedades no transmisibles como cardiopatías, diabetes de tipo 2, efectos en la salud ósea y determinados tipos de cáncer, de ahí que la Organización Mundial de la Salud, (2025) alude que la cifra de adultos con sobrepeso mayores de 18 años ascendía en 2022 a 2500 millones, de los cuales eran obesos más de

890 millones, lo que supone un aumento con respecto a 1990, debido a un desequilibrio entre la ingesta calórica adquirida con la alimentación y el gasto calórico de acuerdo al tipo de actividad física que se lleva a cabo, así como el tipo de alimentos que se eligen.

En este sentido la práctica del *mindfulness*, la cual en nuestra lengua se ha traducido comúnmente como atención plena (Oropesa, 2023), ha sido aplicada a su vez a la alimentación con la práctica conocida como alimentación consciente, la cual incide en el hecho de poder ser capaces de observar cómo es nuestra relación con todo aquello que interviene en el acto de comer, para ejercer los cambios necesarios en la mejora de este comportamiento alimentario al practicarla de manera regular para estar más atentos a las señales del cuerpo, sus mensajes en los niveles de hambre y saciedad en cuanto a información recibida como las creencias, los mitos, las emociones o sentimientos que se han concebido de algunos alimentos o porciones de éstos y cómo la mente lo procesa e interpreta (Romano, 2018).

Hambre y saciedad como componentes del comportamiento alimentario

Se puede definir a la conducta alimenticia como la acción que emite un organismo al consumir alimentos de manera voluntaria priorizando su bienestar y satisfacción, donde influye su biología, su contexto social, su historia de aprendizaje, la cultura, así como las propiedades y disponibilidad del alimento. La conducta alimenticia está condicionada por los hábitos alimenticios, los cuales son el conjunto de comportamientos adquiridos y repetidos por un organismo, basado en la búsqueda, selección y consumo de alimentos. A grandes rasgos, la conducta alimenticia puede dividirse en dos fases: (1) la fase apetitiva o de hambre, donde el organismo manifiesta la necesidad de ingerir nutrientes iniciando su búsqueda, y (2) la fase consumatoria, cuyo objetivo es alcanzar el alimento e ingerirlo hasta presentar la saciedad.

El proceso conductual de la ingestión responde a ciclos definidos de hambre-saciedad. El hambre es un estado impulsor homeostático, es decir, la sensación primitiva que motiva al organismo a la búsqueda e ingestión de alimento en respuesta a estímulos fisiológicos ante una privación energé-

tica (Beaulieu y Blundell, 2021). Es crucial distinguir la diferencia entre el hambre y el apetito: el hambre exhibe la búsqueda de alimento sin tomar en cuenta las características específicas de este, mientras que, el apetito considera específicamente los aspectos cualitativos relacionados con la alimentación, como la selección y preferencia de ciertos alimentos. Debido a que el apetito está condicionado por la experiencia, los organismos actúan con base en su capacidad de respuesta a estímulos ambientales y aspectos sensoriales que intervienen en la valoración del alimento (Blundell et al., 2010).

Una vez iniciada la ingestión de alimentos ocurren respuestas fisiológicas denominadas señales de saciedad, las cuales están conformadas por procesos inhibitorios que promueven el cese de la ingestión y evitan que se vuelva a comer hasta la próxima sesión de alimentación. Estas señales son representadas por la cascada de la saciedad, la cual ilustra los diferentes momentos entre los eventos e influencias sensoriales y metabólicas que derivan del consumo de alimento.

La primera etapa de la cascada de la saciedad es la saciación, esta comprende una serie de procesos dinámicos que acontecen en el transcurso de la ingestión de alimentos y que promueven la interrupción de la alimentación (Forde, 2021). En esta etapa se inicia la secreción de colecistoquinina (CCK), glucagón pancreático y somatostatina, los cuales promueven la terminación de la comida y posiblemente impulsan la saciedad en una fase temprana. Posteriormente acontece la saciedad, esta etapa comprende los procesos que ocurren después de finalizar la ingestión de alimentos e inhiben un consumo adicional (Blundell et al., 1987); en un sentido más amplio, la saciedad es la sensación de no requerir nutrientes por un tiempo como respuesta al déficit calórico.

La saciedad a su vez se divide en dos periodos, uno temprano y uno tardío. Al periodo temprano de la saciedad se le conoce como fase preabsortiva, fase posprandial o saciamiento. Esta fase abarca los procesos inducidos por señales de retroalimentación a corto plazo, previo a la asimilación de los nutrimentos por el tracto gastrointestinal; abarca la secreción de enzimas digestivas y la estimulación de glándulas anexas (Blundell, 1999). El periodo tardío, o fase posabsortiva, acontece cuando los nutrientes atraviesan la pared intestinal para entrar a la circulación sanguínea iniciando el metabolismo de los nutrientes en órganos periféricos. Este periodo suprime

el hambre entre comidas siendo influenciado por las características químicas del alimento y su disponibilidad.

El ciclo hambre-saciedad es regulado por señales hormonales dadas por el tejido adiposo y los sistemas gastrointestinal y neuroendocrino. No obstante, en el humano y algunos animales domesticados la ingestión de alimentos puede inducirse por estímulos ajenos a la motivación fisiológica, como hábitos sociales, estados afectivos, antojos o factores aprendidos, los cuales pueden prolongar las sesiones de ingestión de comida ignorando las señales internas de saciedad (Bilman et al., 2017; Escobar y Aguilar, 2002). En los humanos se han postulado diversos factores adicionales que contribuyen a la saciedad, como la planificación de las porciones a ingerir, la autoconciencia, una disminución en el atractivo de la comida, la satisfacción física y la disminución de la prioridad de comer (Cunningham y Rolls, 2021).

Control neuroendocrino del ciclo hambre-saciedad

Existen estímulos inductores momentos antes de la ingestión, los cuales se dividen en factores sensoriales y gastrointestinales. Los factores sensoriales son aquellos percibidos por los receptores visuales, olfatorios y gustativos con conexiones al hipotálamo, la amígdala, el hipocampo y la corteza cerebral; junto con la masticación, permiten iniciar las primeras señales de saciedad desde el hipotálamo. Al estimularse los receptores del gusto en la lengua, paladar y epiglotis, se identifican las propiedades organolépticas del alimento; esta información se envía a los nervios craneales facial, glossofaríngeo y vago y al núcleo del tracto solitario (Hall, 2007).

Por otra parte, los factores gastrointestinales son aquellos que participan en el control neuroendocrino del ciclo hambre-saciedad y aluden a las contracciones gástricas; se presentan receptores sensitivos en la pared del estómago e intestino que identifican la composición del contenido gástrico y se comunican con el núcleo del tracto solitario y con el hipotálamo ventromedial por medio del nervio vago (Tepox y Valdovinos, 2019). Los péptidos secretados por el tracto gastrointestinal y el páncreas proporcionan señales

que influyen en el comportamiento alimenticio (Wynne et al., 2005). Se ha demostrado que la distensión gástrica promueve la producción de ácidos digestivos que inducen el vaciado del colon.

La información percibida tanto por los factores sensoriales como los factores gastrointestinales se integra en el núcleo del tracto solitario el cual envía la información al núcleo dorsal del vago, lo que estimula la producción de insulina e induce la expresión de genes reloj en tejidos sensibles a la insulina, como el hígado, el tejido adiposo y el músculo (Oike et al., 2014). Esto también se transmite al núcleo parabraquial, amígdala e hipotálamo, para inducir la saciedad preabsortiva (Escobar y Aguilar, 2002).

El tracto gastrointestinal produce CCK, GLP-1, exendina 4 y amilina, estas son señales periféricas que regulan la saciedad (Soto y Chablé, 2019) y que son detectadas por varios circuitos cerebrales, principalmente por el núcleo arcuato o arqueado en el hipotálamo, y en menor medida por el núcleo del tracto solitario del tallo cerebral y el área postrema (Frayn y Evans, 2019). Las neuronas que establecen dichos circuitos son receptoras y productoras de hormonas y neurotransmisores que actúan como señales orexigénicas y anorexigénicas.

El núcleo arcuato es un núcleo del hipotálamo en la base del cerebro que se involucra en el control de la temperatura, la conducta sexual y el ciclo hambre-saciedad (Cintra et al., 2007; Wynne et al., 2005); es el encargado de regular el aporte energético al integrar señales hormonales procedentes de distintos tejidos. Dicho núcleo contiene dos principales grupos celulares: el primero conformado por neuronas orexigénicas ricas en neuropéptido y (NPY) y péptido relacionado con Agouti (AgRP), que en conjunto estimulan la ingestión. El otro grupo consta de neuronas anorexigénicas que secretan proopiomelanocortina (POMC) y transcripto regulado por cocaína y Anfetamina (CART), encargadas de aumentar la saciedad (Calzada et al., 2008).

Tanto las neuronas POMC/CART y NPY/AgRP proyectan sus dendritas a otros núcleos del hipotálamo, en particular al núcleo paraventricular, que junto con el hipotálamo ventromedial y el dorsomedial regulan la ingestión de alimentos y el gasto energético. Esta integración estimula al sistema nervioso periférico, regula la sensación de hambre, el tipo de nutrientes que el organismo ingiere y el metabolismo basal (Calzada et al., 2008). En síntesis,

una vez iniciada la ingestión, los órganos periféricos comienzan a secretar hormonas como la leptina, la cual actúa como mensajera en el ARC, allí inhibe la síntesis del NPY y AgRP y estimula la secreción de POMC y CART, lo que promueve la sensación de saciedad e inhibiendo el hambre.

Una regulación inadecuada del ciclo hambre-saciedad puede provocar desnutrición y estrés fisiológico, suprimiendo otros procesos fisiológicos como la reproducción, esencial para la supervivencia de las especies (Schneider, 2004). Dicha supresión es una adaptación estratégica que evita comprometer las reservas de energía en actividades de alto costo energético como embarazos, partos y lactancia (Tsukamura, 2022).

Comportamiento alimentario y su diferencia con la conducta alimentaria

El desarrollo de una perspectiva actualmente consolidada como un área de la ciencia es el estudio del ya mencionado comportamiento alimentario que vincula el conocimiento relacionado con el cómo, dónde, con qué, cuándo, con quién, por qué y para qué nos alimentamos; además de sus efectos sobre la salud, la calidad de vida y el bienestar, en donde se puede determinar su importancia en la que radica un elemento crucial en la comprensión de la situación actual de la alimentación a nivel mundial y, por ende, igualmente la mejor posibilidad para prevenir y controlar patologías relacionadas con el consumo de alimentos. Para el estudio de la evolución del comportamiento alimentario se consideró que el hambre es un elemento esencial para el desarrollo de los organismos, lo que los motiva a conocer el medio alimentario que les rodea, por lo que es indispensable establecer las características comunes y diferenciales entre el apetito y el hambre, a través del reflejo trófico se puede explicar la capacidad de los organismos para percibir la necesidad de elementos nutricios como un estado (López et al., 2018).

Dicho lo anterior, se debe comprender la diferencia entre los conceptos de comportamiento y conducta alimentarios. Se entiende como comportamiento alimentario al conjunto de conocimientos dirigidos a la alimentación, que se refiere a toda acción encaminada a lo que se hace para alimentarse, en este se incluyen algunas conductas alimentarias, como lo son la

selección, los hábitos, las preferencias y las formas en que se establece la ingesta. Por otro lado, la conducta alimentaria involucra el acto de consumir, ingerir y deglutir, por lo tanto, tiene una perspectiva biológica y fisiológica (Torres et al., 2022).

Desde los primeros días de vida se establece el comportamiento alimentario, este se ve influenciado por factores sociales, ambientales y biológicos, al mismo tiempo que condiciona la ingesta de alimentos, lo que puede contribuir a lo largo de la vida al desarrollo de enfermedades, como la obesidad. Dentro de los diferentes factores que influyen en el comportamiento alimentario se encuentran el nivel socioeconómico familiar, los primeros años (lactancia y alimentación complementaria), los estilos parentales, el sexo, el ambiente y la genética, así como el acceso a los alimentos (Jimeno et al., 2021).

En un sentido aplicativo sobre el análisis del comportamiento alimentario y sus factores psicológicos, en patologías como la obesidad, se puede decir que la población no obesa puede presentar diferentes comportamientos alimentarios, algunos, por ejemplo, pueden presentar un consumo sin control de un alimento como parte de un comportamiento patológico, asimismo puede estar influenciada por factores psicológicos que se han relacionado con la obesidad, entre estos la adicción a la comida o el comer emocional y la restricción de los alimentos. Éstos factores pueden modificar la percepción del apetito, lo que puede aumentar o disminuir el consumo de alimentos. En cuanto a la población obesa, algunos autores han mencionado que se puede asociar el consumo incontrolado de alimentos a la población obesa, no obstante, desde la perspectiva multidisciplinar, la obesidad se puede producir mediante la interacción del aporte de energía con otros factores como el gasto de la misma, la vulnerabilidad genética y el mecanismo homeostático (López, 2018).

Para caracterizar el proceso de transición que ha sufrido el comportamiento alimentario del ser humano se propuso una clasificación de distintos niveles del comportamiento, es decir, en las cinco funciones psicológicas mencionadas anteriormente, como medio para entender estas interacciones del organismo con su entorno las cuales se describen en la teoría de la conducta: (1) función contextual, (2) función suplementaria, (3) función selectora, (4) función sustitutiva referencial y (5) función sustitutiva no referencial (Martínez y López, 2016).

La práctica del *mindfulness* aplicada a la alimentación

Se entiende por *mindfulness* el prestar atención al momento presente, con consciencia de la experiencia no enjuiciadora, una manera menos reactiva, con aceptación y con máxima apertura, una de las definiciones que posiblemente ha sido más ampliamente citada por el Dr. Jon Kabat-Zinn (Cullen y Brito, 2019), quien es conocido como uno de los pioneros de la atención plena, introductor del *mindfulness* en la medicina convencional al mejorar la atención al paciente a través de su programa de Reducción del Estrés Basado en la Atención Plena (MBSR) en Massachusetts en 1979.

Cabe mencionar que no tiene un estándar la traducción al castellano de *mindfulness*, este ha sido traducido indistintamente como atención plena o conciencia plena, por ello, muchos autores optan por el vocablo *mindfulness*, que implica atención, conciencia y recuerdo, esto permite identificar sin juicio sensaciones, pensamientos, emociones y admitirlas, lo que contribuye durante la experiencia el ser conscientes de la conducta y el comportamiento, este proceso implica 5 componentes: (1) atención al momento presente, (2) apertura a la experiencia, (3) aceptación, (4) dejar pasar, (5) intención (Vásquez, 2016).

La relación del *mindfulness* con el actuar radica en el funcionamiento del sistema de circuitos emocionales del cerebro, donde la amígdala se dispara con mayor frecuencia en momentos estresantes frecuentes en la vida actual, lo que produce mayor tensión, siendo la adrenalina y el cortisol las hormonas encargadas de desencadenar la respuesta de emergencia, una actividad del sistema nervioso simpático, como lo que sucede cuando el cuerpo descansa, puede comer o dormir (Goleman y Rinpoche, 2023).

De este modo, las personas que suelen ser capaces de monitorizar sus pensamientos, emociones y comportamiento, aprender a reconocer o notar sus reacciones sin actuar sobre ellas pueden tener una mejor gestión de ellos mismos, a diferencia de las personas que viven desconectadas de su cuerpo y de su mente, que les es difícil ser conscientes, por lo que un estado profundo suele resultar útil, llevándolos a darse cuenta de la diferencia que implica sentirse ansioso y sentirse hambriento como una consecuencia de un nivel bajo de azúcar en sangre (Rodski, 2021), mas no de un apetito

generado por dicha ansiedad para lograr una mejor relación con la alimentación. En otras palabras, se ve disminuido el comer emocional al desarrollar una aceptación de uno mismo, siendo de gran importancia al momento de interrumpir los ciclos de atracón, el exceso de restricción o bien la autorecriminación (Morillo y García, 2017).

En este proceso regulatorio, la meditación es uno de los métodos que han sido empleados como parte de un proceso de aprendizaje que sugieren un cambio de aptitudes conductuales y modificaciones en el comportamiento, en los estados emocionales, en las estrategias para afrontarlos, así como en la cognición (Ricard y Singer, 2021). De ahí la importancia de reconocer que una conexión mente-cuerpo fusiona la actividad mental con la actividad física, para responder en un mismo instante uno del otro sin ninguna separabilidad, que evite el desapego severo de las experiencias físicas y emocionales como lo que sucede, por ejemplo, en la anorexia, en la que se presenta una desconexión entre la pérdida de peso con una obsesión mental y la evidencia física del cuerpo que requiere de alimento (Chopra, 2022).

Consecuentemente, se hace indiscutible considerar establecer dicha regulación de la ingesta alimentaria sin una restricción dietética o bien resistir el impulso de comer determinados alimentos, conducta frecuentemente relacionada con la presencia de emociones. Esta relación de alimentación y emociones ha sido denominada como comer emocional, que hace referencia a un mecanismo disfuncional para afrontar las emociones negativas con el uso de los alimentos, de este modo, las emociones asumen una relación bidireccional con la conducta alimentaria en los individuos (Palomino, 2020); lo anterior, de una manera inconsciente o mecánica. Por otro lado, se ha planteado que lo que contribuye a generar cambios en la alimentación son el equilibrio en la intensidad de las emociones, así como entre el placer y el displacer (Fernández et al., 2022).

En consecuencia, las técnicas de *mindfulness* ayudan a las personas a ser más conscientes de patrones de ingesta inadecuados, de sus sensaciones corporales, así como de redireccionar la atención hacia el propio cuerpo. Esto contribuye a disminuir el afecto negativo, la impulsividad y los atracones al proporcionar un mayor control sobre pensamientos, sensaciones y comportamientos, con la intención de involucrar procesos fisiológicos naturales en la regulación de la ingesta manteniéndose a largo plazo (Morillo

y García, 2017). Por tanto, una intervención de atención plena, en particular de alimentación consciente, contribuirá en la disminución de los comportamientos de atracón y la alimentación emocional consciente (Urhan et al., 2024).

Referencias

- Beaulieu, K. y Blundell, J. (2021). The psychobiology of hunger a scientific perspective. *Topoi*, 40, 565-574.
- Bilman, E., Van Kleef, E. y Van Trijp, H. (2017). External cues challenging the internal appetite control system-overview and practical implications. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(13), 2825-2834.
- Blundell, J., Rogers, P. y Hill, A. (1987). Evaluating the satiating power of foods: Implications for acceptance and consumption. En J. Solms, D. Booth, R. Pangbourne y O. Raunhardt (Eds.), *Food acceptance and nutrition* (pp. 205-219). Academic Press.
- Blundell, J. (1999). The control of appetite: basic concepts and practical implications. *Schweiz Med Wochenschr*, 129, 182-188.
- Blundell, J., De Graaf, C., Hulshof, T., Jebb, S., Livingstone, B., Lluich, A., Mela, D., Salah, S., Schuring, E y Westerterp, M. (2010). Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obesity reviews: An official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 11(3), 251-270.
- Calzada, R., Altamirano, N. y Ruiz, M. (2008). Reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales del apetito y la saciedad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 1(65), 468-487.
- Chopra, D. (2022). *Meditación total, prácticas para vivir la vida despierta* (K. Simpson, Trad.; 1a ed.). Grijalbo.
- Cintra, D., Ropelle, E. y Pauli, J. (2007). Regulación central de la ingestión alimentaria y el gasto energético: acciones moleculares de la insulina, la leptina y el ejercicio físico. *Revisión en neurociencia*, 45(11), 672-682.
- Cullen, M. y Brito, G. (2019). *Mindfulness y equilibrio emocional. Un programa de 8 semanas para mejorar la salud emocional y aumentar la resiliencia* (3a ed.). Sirio.
- Cunningham, P. y Rolls, B. (2021). The satiation framework: exploring processes that contribute to satiation. *Physiology y Behavior*, 236.
- Escobar, C. y Aguilar, R. (2002). Alertamiento e ingestión de alimentos. En M. Hernández, (Ed.). *Motivación animal y humana* (pp. 67-84). Manual Moderno
- Fernández-Cao, J. C., Doepping, C., Morán, C., Rojas, J. y Jiménez, S. (2022). Alimentación emocional durante el confinamiento por COVID-19. *Revista médica de Chile*, 150, 1407-1412. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872022001001408>
- Forde, C. (2021). Measuring satiation and satiety. En G. Ares, y P. Varela (Eds.), *Methods in consumer research* (pp. 151-182). Woodhead Publishing.

- Frayn, K. y Evans, R. (2019). *Human metabolism: A regulatory perspective* (4a ed.). Wiley-Blackwell.
- Goleman, D. y Rinpoche, T. (2023). *Por qué meditar. Ciencia y práctica de la claridad y la compasión* (A. Ramos, Trad.; 1a ed.). Penguin Random House Grupo Editorial.
- Hall, W. (2007). Sistema motor visceral. En D. Purves, G. Augustine, D. Fitzpatrick, W. Hall, A. Lamantia, J. Mcnamara y M. Williams (Eds.), *Neurociencia* (pp. 517-549). Editorial medica Panamericana.
- Jimeno, A., Rupérez, A. y Moreno, L. A. (2021). Factores determinantes del comportamiento alimentario y su impacto sobre la ingesta y la obesidad en niños. *Journal of Behavior and Feeding*, 1(1), 60-71.
- López, A., Martínez, A. G., Aguilera, V. G., Salazar, J. G., Navarro, M., Reyes, Z., García, N. E. y Jiménez, A. (2018). Estudio e investigación del comportamiento alimentario: Raíces, desarrollo y retos. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 9(1), 107-118.
- López, J. L. (2018). Análisis del comportamiento alimentario y sus factores psicológicos en población universitaria no obesa. *Anales de Psicología*, 34(1), 1-6.
- Martínez, A. G. y López, A. (2016). La transición del comportamiento alimentario: una explicación desde la teoría de la conducta. *Universitas Psychologica*, 15(4), 1-10. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-4.tcae>
- Morillo, H. y García, J. (2017). Mindful cating. Alimentación consciente. *Psicosomática y psiquiatría*, 2(1), 3-6. doi:10.34810/PsicosomPsiquiatrnum0201.
- Oike, H., Oishi, K. y Kobori, M. (2014). Nutrients, clock genes, and chrononutrition. *Current Nutrition Reports*, 3(3), 204-2012.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2025, 7 de mayo). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Oropesa, N. F. (2023). La técnica de mindfulness: definición, modelos y ámbitos de aplicación. En M. Bermúdez y A. Chaves (Eds.). *Equilibrio Social: Perspectivas De Análisis Y Mejora Para Las Sociedades Del Siglo XXI* (pp. 458-477). Dykinson S.L.
- Palomino, A. M. (2021). Rol de la emoción en la conducta alimentaria. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(2), 286-291. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000200286>
- Ricard, M. y Singer, W. (2021). *Cerebro y meditación diálogo entre el budismo y las neurociencias* (5a ed.). Kairós.
- Rodski, S. (2021). *La neurociencia del Mindfulness* (J. Font, Trad.; 1ª ed.). Obelisco.
- Romano, J. M. (2018). *Comer despierto. La alimentación basada de Mindfulness*. Paidós. https://budismolibre.org/docs/libros_budistas/Juan_Martin_Romano_Comer_despierto.pdf
- Schneider, J. (2004). Energy balance and reproduction. *Physiology y Behavior*, 81(2), 289-317.
- Soto, R. y Chablé, F. (2019). Hormonas gastrointestinales y neurotransmisores. En C. Aguilar y J. Estradas (Eds.), *Fisiología de los sistemas endocrino y digestivo* (pp. 151-155). Manual Moderno.
- Tepox, A. y Valdovinos, M. (2019). Sistema nervioso entérico y motilidad del sistema gastrointestinal. En C. Aguilar y J. Estradas (Eds.), *Fisiología de los sistemas endocrino y digestivo* (pp. 157-166). Manual Moderno.

- Torres, A., Cisneros, J. y Guzmán, G. (2022). Comportamiento alimentario: Revisión conceptual Feeding behavior: a conceptual review. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 9(17), 38-44.
- Tsukamura, H. (2022). Kobayashi Award 2019: The neuroendocrine regulation of the mammalian reproduction. *General and Comparative Endocrinology*, 315(113755), 1-15.
- Urhan, M., Cengisiz, C., Türk, M. y Akanalç, C. (2024). ¿Puede ser la alimentación consciente un psicomarcador de obesidad en el trastorno bipolar?. *Revista de Nutrición Hospitalaria*.41(5), 1082-1090.
- Vásquez. E. R. (2016). Mindfulness: Conceptos generales, psicoterapia y aplicaciones clínicas. *Revista de Neuro psiquiatría*, 79(1), 42-51.
- Wynne, K., Stanley, S., McGowan, B. y Bloom, S. (2005). Appetite control. *Journal of Endocrinology*, 184 (2), 291-318. DOI: 10.1677/joe.1.05866

Capítulo 6. Efectos de un programa de *mindful eating* sobre el estado psicoafectivo, la selección alimentaria y la composición corporal en adultos



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.06>

RAFAEL FERNÁNDEZ DEMENEGHI*

ALMA GABRIELA MARTÍNEZ MORENO**

GABRIELA PÁEZ HUERTA***

ILIANA TAMARA CIBRIÁN LLANDERAL****

ISIDRO VARGAS MORENO*****

ABRAHAM PUGA OLGUÍN*****

Resumen

Los hábitos alimenticios inadecuados representan un riesgo para la salud física y mental. La alimentación consciente (*mindful eating*) se plantea como una alternativa prometedora para la prevención y/o tratamiento de enfermedades relacionadas con la alimentación. Ante esta importancia se planteó el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de *mindful eating* sobre el estado psicoafectivo, la selección alimentaria y la composición corporal en adultos. Para alcanzarlo se llevó a cabo un estudio preexperimental con evaluación pre y pos intervención en trabajadores de la Unidad de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa, con 32 participante, de los cuales 18 completaron el programa. La intervención consistió en el Programa de Intervención Psicoeducativa Nutricional (IPEN),

* Doctor en Neuroetología. Investigador posdoctoral Secihti en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7540-6537> ; correo electrónico: rafael_demeneghi@hotmail.com

** Doctora en Ciencias del Comportamiento. Profesora-investigadora en Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7495-1007>; Scopus: 13907898400

*** Doctora en Educación Holística. Docente de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-4212>

**** Doctora en Neuroetología. Investigadora del Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2215-5532>; Scopus: 35728429900

***** Doctor en Neuroetología. Investigador posdoctoral Secihti en Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6774-9444>

***** Doctor en Neuroetología. Investigador por México Secihti, comisionado al Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5968-0210> ; Scopus: 57189060211

basado en *mindful eating*, que incluyó sesiones de 2.5 horas semanales durante 8 semanas. Los participantes debían asistir al menos al 75 % de las sesiones y realizar una práctica diaria de 20 minutos. Se evaluaron estrés percibido (EEP), ansiedad (BAI), depresión (BDI), felicidad subjetiva (FSSL), frecuencia de consumo alimentario, medidas antropométricas y signos vitales. Tras la intervención se observaron mejoras significativas en las puntuaciones de estrés percibido ($p = 0.012$), sintomatología depresiva ($p < 0.035$) y en el consumo de cereales y tubérculos ($p = 0.046$). Además, el análisis de aprendizaje automático supervisado mostró una relación entre el consumo de bebidas azucaradas y el nivel de estrés percibido. En conclusión, el programa IPEN, basado en *mindful eating*, mostró efectos positivos en el estado psicoafectivo y en algunos hábitos alimentarios, lo que sugiere que este tipo de intervención puede ser útil en poblaciones adultas laboralmente activas.

Palabras Clave: *mindful eating*, depresión, selección de alimentos, composición corporal.

Introducción

El estrés crónico es un factor clave en la fisiopatología de trastornos mentales como la ansiedad y la depresión, los cuales han experimentado un incremento en su carga global. Durante el primer año de la pandemia por COVID-19, la prevalencia mundial de trastornos depresivos mayores y de ansiedad aumentó 25 % en comparación con los años previos, afectando especialmente a mujeres y adultos jóvenes (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Se estima que para 2030 la depresión será la principal causa de años de vida ajustados por discapacidad, lo que subraya la urgente necesidad de estrategias preventivas e intervenciones accesibles y eficaces (Vigo et al., 2016).

Simultáneamente, los hábitos alimentarios inadecuados, caracterizados por un elevado consumo de alimentos ultraprocesados y una baja ingesta de alimentos frescos y mínimamente procesados, se han vinculado con un mayor riesgo de desarrollar trastornos afectivos, incluso en ausencia de

condiciones clínicas previas (Jacka et al., 2017; Lassale et al., 2019). La emergente literatura en psiquiatría nutricional ha establecido conexiones claras entre el patrón dietético y la salud mental, lo que sugiere que una dieta saludable y equilibrada podría desempeñar un papel protector frente a la sintomatología depresiva y ansiosa (Marx et al., 2017; Opie et al., 2018).

Ante este contexto, las intervenciones basadas en la atención plena (*mindfulness*), que promueven la conciencia plena en el momento presente, se han consolidado como alternativas terapéuticas no farmacológicas con diversos beneficios psicofisiológicos. En particular, la alimentación consciente (*mindful eating*), definida como una práctica que fomenta una relación atenta, intencional y no reactiva con los alimentos, ha demostrado ser eficaz para reducir la alimentación emocional, la ingesta compulsiva, la ansiedad relacionada con el cuerpo y la insatisfacción corporal (Bennet y Lather, 2022; Kristeller y Wolever, 2014; Warren et al., 2017).

La práctica de la alimentación consciente implica prestar atención plena al acto de comer, lo cual se traduce en una reducción de la velocidad de ingesta mediante bocados más pequeños, pausas entre ellos y masticación consciente. Esta técnica facilita la identificación de señales reales de hambre y saciedad, lo que permite distinguir entre el hambre física y emocional. Además, fomenta el control de porciones, reduce las distracciones durante las comidas y potencia el disfrute sensorial de los alimentos. En conjunto, estas prácticas favorecen la autorregulación alimentaria y contribuyen al desarrollo de hábitos más saludables (Baradia y Gosh, 2021). Estudios longitudinales han indicado que la práctica constante de la alimentación consciente, al promover la atención plena y la reconexión con las señales internas de hambre y saciedad, puede reducir significativamente los síntomas depresivos, mediado por una menor dependencia de señales externas para comer (Winkens et al., 2018). Además, en cuanto al control y mantenimiento del peso corporal, se ha sugerido que la alimentación consciente podría jugar un papel importante en la regulación del peso a largo plazo, favoreciendo un enfoque integral hacia la alimentación (Durukan y Gül, 2019).

A pesar del creciente cuerpo de evidencia, persisten vacíos en el conocimiento sobre los efectos integrales de este enfoque en parámetros psicológicos, conductuales y antropométricos, especialmente en poblaciones adultas laboralmente activas. Para abordar esta problemática, se diseñó e

implementó el Programa de Intervención Psicoeducativa Nutricional (IPEN), una intervención grupal de ocho semanas basada en principios de *mindful eating*. El programa consistió en sesiones semanales de 2.5 horas, con un requisito mínimo de asistencia del 75 %, y la realización diaria de una práctica de mindfulness de 20 minutos.

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del IPEN sobre el estrés percibido, la ansiedad, la depresión, la selección alimentaria, los signos vitales y la composición corporal en trabajadores de la Unidad de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa. Para ello, se emplearon instrumentos psicométricos y evaluaciones antropométricas y clínicas, tanto antes como después de la intervención.

Los resultados mostraron mejoras estadísticamente significativas en las puntuaciones de estrés percibido y sintomatología depresiva, mientras que los cambios observados en los indicadores antropométricos y los patrones de selección alimentaria fueron menores y de relevancia clínica limitada. Además, el análisis mediante algoritmos de aprendizaje automático identificó una asociación significativa entre el consumo de bebidas azucaradas y los niveles de estrés percibido. Estos hallazgos sugieren que el IPEN, basado en *mindful eating* tiene un impacto positivo en el estado psicoafectivo y ciertos hábitos alimentarios, lo que convierte en una estrategia factible y prometedora para promover el bienestar integral y el autocuidado en poblaciones adultas en contextos laborales.

Material y métodos

Diseño y selección de participantes

El presente estudio tuvo un diseño preexperimental. Los participantes fueron trabajadores de la Unidad de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, de cualquier sexo, con edades entre 35 y 70 años, quienes se ofrecieron voluntariamente para participar en el IPEN y habían completado el programa o cumplido con una asistencia mínima del 75 %. El tamaño de la muestra se limitó a un máximo de 35 trabajadores, dado que la efectividad de las intervenciones grupales tiende a disminuir al aumentar el número de

participantes (Ayala-Velázquez, 1998). En total, 32 trabajadores se inscribieron en el grupo, de los cuales 18 completaron el IPEN, con un total de 15 mujeres y 3 hombres.

Se consideró como criterios de inclusión que fueran trabajadores de la Unidad de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa, con edades entre 35 y 70 años; que autorizaran su participación, mediante la firma del consentimiento informado, compromiso de completar los cuestionarios pre y pos intervención y asistencia mínima del 75 % de las sesiones del programa. Se excluyeron aquellos participantes que presentaron analfabetismo o un nivel educativo inferior a 5 años de escolaridad, diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas, trastornos psiquiátricos que contraindican la participación en el estudio, o alteraciones en las funciones ejecutivas. Además, se eliminaron aquellos sujetos que no asistieron al menos al 75 % de las sesiones a lo largo de las 8 semanas de intervención.

Aspectos éticos

Todos los procedimientos de esta intervención se realizaron conforme a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki. El diseño del estudio siguió las pautas éticas nacionales e internacionales para la investigación en salud humana, según lo establecido por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Dado que no se realizaron procedimientos invasivos ni se manejó información sensible, se consideró que el protocolo cumplía con los principios éticos vigentes y no requería dictamen del comité de ética institucional, de acuerdo con las normativas aplicables (Romo-González et al., 2014). Los datos recopilados se trataron de forma anónima, para garantizar en todo momento la confidencialidad y el respeto a la privacidad de los participantes.

Mediciones

Datos sociodemográficos

Se empleó un cuestionario sociodemográfico y clínico para recopilar información sobre la integración familiar, el entorno social y laboral, así como datos clínicos, incluyendo edad, género, estado civil, hijos, nivel educativo, ocupación.

Escala de estrés percibido (EEP)

El estrés percibido se evaluó utilizando la versión mexicana de la Escala de estrés percibido (EEP) (Ramírez y Hernández, 2007). Esta escala mide el grado en que las situaciones de la vida son percibidas como estresantes. Al utilizar una escala tipo Likert con un rango de 0 (nunca) a 4 (frecuentemente), los 14 reactivos permiten determinar si el individuo experimenta estrés (puntuación ≥ 28) o no (puntuación ≤ 28).

Inventario de ansiedad de Beck (BAI)

El Inventario de ansiedad de Beck (BAI) explora la frecuencia de la sintomatología y el comportamiento ansioso. Este instrumento consta de 21 ítems, cada uno evaluado mediante una escala de cuatro puntos (0 = nada o poco, 3 = severamente). Una puntuación total inferior a 21 indica ansiedad baja, entre 22 y 35 corresponde a ansiedad moderada, y una puntuación de 36 o más señala ansiedad severa (Robles et al., 2001).

Inventario de depresión de Beck (BDI-II)

El Inventario de depresión de Beck (BDI-II) incluye 21 ítems diseñados para evaluar la presencia e intensidad de los síntomas depresivos. Cada ítem se

califica en una escala de 0 a 3, y la suma total permite categorizar el nivel de depresión: sin depresión (< 9), depresión leve (10-16), depresión moderada (17-29) y depresión severa (≥ 30) (Jurado et al., 1998).

Escala de felicidad subjetiva (FSSL)

La Escala de felicidad subjetiva es un instrumento de autoevaluación compuesto por cuatro ítems que miden el nivel de felicidad percibido desde la perspectiva individual (Lyubomirsky y Lepper, 1999), adaptada para población mexicana (Quezada et al., 2016). Parte del supuesto de que la felicidad es una experiencia subjetiva y que cada persona puede reconocer cuándo se siente feliz. Las puntuaciones obtenidas se promedian, y los valores típicos en la población general suelen ubicarse entre 4 y 5, lo cual refleja niveles moderados de satisfacción y bienestar.

Frecuencia de alimentos

Se diseñó un instrumento específico para evaluar la frecuencia de consumo de distintos grupos alimenticios. Los participantes indicaron la regularidad con la que consumen cada tipo de alimento marcando con una "X" la opción correspondiente: semanal, quincenal, mensual o nunca. Los grupos alimenticios evaluados fueron: cereales y tubérculos, leguminosas, frutas, verduras, aves, pescado, leche y derivados, oleaginosas, huevo, carne, grasas vegetales, miel, mermelada, gelatina, aguas azucaradas, antojitos, alimentos ultraprocesados, pasteles, pay, pan dulce, refrescos embotellados, grasas de origen animal, embutidos y vísceras.

Obtención de datos antropométricos y signos vitales

Para la valoración antropométrica se utilizó un analizador corporal Tanita, modelo BC-601 FS, mediante el cual se obtuvieron las siguientes mediciones de cada participante: peso, índice de masa corporal (IMC), grasa visceral,

porcentaje de grasa corporal, porcentaje de agua, masa muscular, masa ósea y edad metabólica. La circunferencia de cintura y cadera se midió de forma manual utilizando una cinta métrica metálica. La estatura se registró con un estadímetro marca SECA.

Adicionalmente, se evaluaron los signos vitales: presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. La presión arterial se midió con un baumanómetro anerode y un estetoscopio Littmann Classic III. La frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno se registraron mediante un oxímetro digital.

Procedimiento y análisis de datos

La recolección de datos se realizó al inicio y al término del IPEN. Este consistió en un curso-taller con una duración de ocho semanas, llevado a cabo de lunes a viernes en las instalaciones del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa.

Cada inicio de semana se impartieron sesiones psicoeducativas con enfoque nutricional, en las que se abordaron diversos temas: *mindful eating* y *mindfulness*; neurociencia aplicada; química de la felicidad y autocompasión; teoría de las nueve hambres; estado de ánimo y su relación con los alimentos; la rueda de la salud, del *mindful eating* y de la alimentación saludable; alimentación y cerebro; y finalmente, el proceso del cambio.

El resto de la semana se destinó a la práctica de escaneo corporal y *mindful eating*. Las prácticas de escaneo corporal consistieron en la reproducción de un audio de aproximadamente 20 minutos, que guiaba paso a paso el ejercicio. Las sesiones de *mindful eating* se realizaron con alimentos como pasas, chocolates y frutas de temporada.

Para el análisis estadístico se aplicó una prueba t para muestras pareadas, con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Además, se implementaron algoritmos de clasificación del área de aprendizaje automático supervisado, específicamente árboles de decisión, con el fin de identificar las variables de mayor relevancia para predecir el género y evaluar el efecto de la intervención.

Los datos fueron procesados utilizando el *software* SigmaPlot (versión 12.0) el cual permitió realizar los análisis estadísticos convencionales. Adi-

cionalmente se empleó el *software* WEKA (versión 2.2) para la implementación de técnicas de minería de datos, específicamente la construcción de árboles de decisión mediante el algoritmo J48. Este modelo fue evaluado utilizando el método de validación cruzada con 10 folds, con el fin de garantizar la robustez y la generalización de los resultados obtenidos (Fernández-Demeneghi et al., 2019).

Resultados

El IPEN mostró mejoras significativas en el EEP y en la sintomatología depresiva, lo que demuestra una reducción en ambos parámetros subsecuente a la intervención realizada. En contraste, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la sintomatología ansiosa ni en la felicidad subjetiva (tabla 1).

Tabla 1. Comparación de valores obtenidos en instrumentos antes y después de IPEN

Variable	Pre			Pos			Estadísticos	
	ME	DSTD	ESTD	ME	DSTD	ESTD	t	p-value
EEP	24.89	9.14	2.15	21.83	8.66	2.04	2.82	0.012 *
BAI	14.28	15.80	3.72	15.44	16.00	3.77	-0.49	0.633
BDI	10.28	9.72	2.29	7.39	8.12	1.91	2.30	0.035*
FSSL	5.93	1.18	0.28	6.11	1.44	0.34	-1.21	0.244

Nota: prueba t para muestras pareadas, significancia * $p < 0.05$; ME = media; D.E. = desviación estándar; E.E. = error estándar; EEP = escala de estrés percibido; BAI = inventario de ansiedad de Beck; BDI = inventario de depresión de Beck; FSSL = escala de felicidad subjetiva; pre = pre-IPEN; pos = pos-IPEN.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la composición corporal se encontraron diferencias significativas en la masa muscular y ósea, ambas con un decremento posterior a la intervención. Las demás variables no presentaron cambios estadísticamente significativos; sin embargo, se observó una tendencia a la disminución en el peso, el índice cintura-cadera (ICC), el índice de masa corporal (IMC) y la saturación de oxígeno (tabla 2).

En cuanto a la frecuencia alimentaria, únicamente el grupo de cereales y tubérculos mostró una reducción estadísticamente significativa tras la

intervención. Es importante destacar que el programa no incluyó planes alimenticios específicos; el objetivo fue fomentar la consciencia alimentaria entre los participantes.

Tabla 2. Comparación de valores datos antropométricos y signos vitales antes y después de IPEN

Variable	Pre			Pos			Estadísticos	
	ME	D.E	E.E	ME	D.E	E.E	t	p-value
CC	94.97	11.89	2.80	92.33	10.60	2.50	1.843	0.083
Cci	104.78	8.97	2.11	103.77	8.07	1.90	1.293	0.213
ICC	0.9055	0.08	0.02	0.8778	0.06	0.02	2.009	0.061
Peso	70.1944	10.68	2.52	69.7444	10.58	2.49	2.043	0.057
GV	10.33	3.84	0.90	10.22	3.83	0.90	0.334	0.742
% agua	45.772	4.27	1.01	45.133	3.55	0.84	1.977	0.065
IMC	29.806	4.02	0.95	29.611	3.90	0.92	1.87	0.079
MO	2.239	0.27	0.06	2.178	0.26	0.06	3.716	0.002 *
MM	41.656	5.36	1.26	40.833	5.21	1.23	2.612	0.018 *
% grasa	37.089	6.25	1.47	37.944	5.07	1.20	-1.745	0.099
EM	61.89	18.52	4.36	62.67	17.90	4.22	-0.541	0.596
FC	76	13.36	3.15	70.89	8.90	2.10	1.613	0.125
Sat O ₂	95.72	1.27	0.30	95.17	1.20	0.28	1.822	0.086

Nota: prueba t para muestras pareadas, significancia *p < 0.05; ME = media; D.E. = desviación estándar; E.E. = error estándar; CCa = circunferencia de cadera; Cci = circunferencia de cintura; ICC = índice cintura-cadera; Peso = peso corporal; GV = grasa visceral; % agua = porcentaje de agua; IMC = índice de masa corporal; MO = masa ósea; MM = masa muscular; % grasa = porcentaje de grasa corporal; EM = edad metabólica; FC = frecuencia cardíaca; Sat O₂ = saturación de oxígeno pre = pre-IPEN; pos = pos-IPEN.

Fuente: elaboración propia.

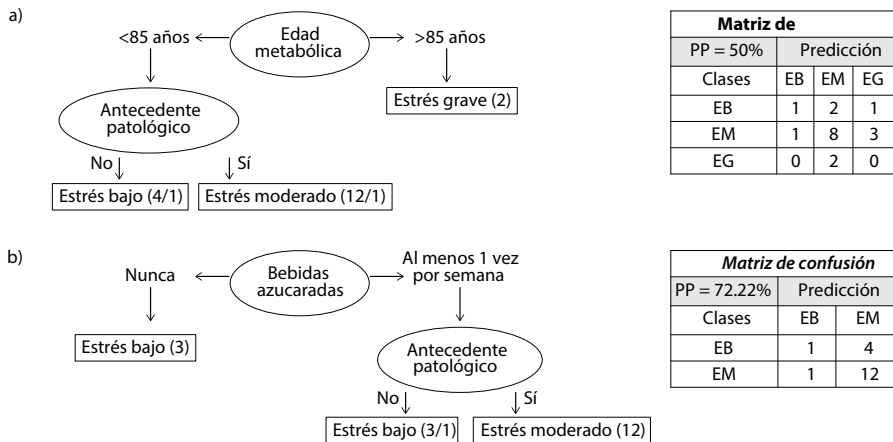
Aprendizaje automático

Para complementar el análisis estadístico tradicional se aplicaron modelos de árboles de decisión de los datos pre y pos intervención del IPEN, con el fin de identificar las variables más relevantes en la clasificación de estrés percibido y ansiedad.

Previo al IPEN, la edad metabólica fue el principal predictor del estrés percibido (EEP), seguida de los antecedentes patológicos. Participantes con edad metabólica > 85 años presentaron estrés grave; en edades ≤ 85 años,

la presencia o ausencia de antecedentes patológicos determinó una percepción de estrés moderado o bajo, respectivamente (figura 1a). Este modelo tuvo una precisión del 50 %. Tras la intervención, desapareció la categoría de estrés grave. El consumo de bebidas azucaradas emergió como el principal predictor: quienes no las consumían reportaron estrés bajo, mientras que aquellos con consumo semanal fueron clasificados según la presencia de antecedentes patológicos, distinguiendo entre estrés moderado o bajo (figura 1b). La precisión del modelo aumentó a 72.22 por ciento.

Figura 1. Modelos de árboles de decisión de la escala de estrés percibido, a) preintervención y b) posintervención (PP = porcentaje de precisión; EB = estrés bajo; EM = estrés moderado; EG = estrés grave)



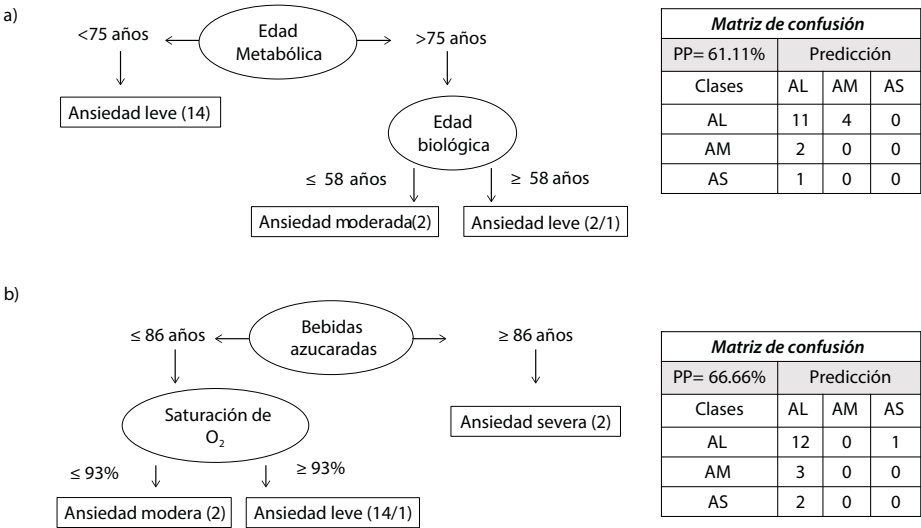
Fuente: elaboración propia.

Árboles de decisión

Con respecto al estrés percibido, encontramos a la edad metabólica como variable de mayor aporte en la clasificación, si la población tiene más de 85 años presenta una percepción de estrés grave, mientras que si es menor o igual a esta, debemos considerar los antecedentes patológicos, si el sujeto no tiene antecedentes se clasifica en una percepción baja de estrés, por el contrario, si tiene esta característica presenta una percepción moderada estrés (figura 2). Este modelo de clasificación tiene un 50 % de precisión.

En relación con la ansiedad, antes del IPEN la edad metabólica fue nuevamente el principal predictor. Participantes con edad ≤ 75 años fueron clasificados con ansiedad leve; en mayores a 75 años, la edad biológica permitió distinguir entre ansiedad moderada (≤ 58 años) y leve (> 58 años) (figura 2a). Este modelo presentó una precisión del 61.11 %. Tras la intervención, la edad metabólica siguió siendo la variable más relevante, con un nuevo umbral de > 86 años asociado a ansiedad severa. Para quienes tenían ≤ 86 años, la saturación de oxígeno definió la clasificación: valores $> 93\%$ se asociaron a ansiedad leve, mientras que $\leq 93\%$ correspondieron a ansiedad moderada, este modelo tuvo una precisión del 66.66 % (figura 2b).

Figura 2. Modelos de árboles de decisión de la escala del inventario de ansiedad de Beck, a) preintervención y b) posintervención (PP = porcentaje de precisión; AL = ansiedad leve; AM = ansiedad moderada; AS = ansiedad severa)



Fuente: elaboración propia.

Los hallazgos obtenidos subrayan el valor del aprendizaje automático como una herramienta poderosa para identificar patrones complejos en la respuesta a intervenciones basadas en *mindful eating*. En particular, se evidenció que la ansiedad puede estar modulada por interacciones entre variables independientes —como parámetros metabólicos, antecedentes clí-

nicos y hábitos alimentarios— que no fueron detectadas mediante análisis estadísticos convencionales. Estos resultados destacan la capacidad del enfoque automatizado para revelar relaciones subyacentes que influyen en la percepción del estrés y la ansiedad, lo cual refuerza la utilidad del *mindful eating* como estrategia de intervención integral.

Discusión

Los resultados del presente estudio sugieren que un programa de alimentación consciente (IPEN), implementado durante ocho semanas en una muestra de adultos en contexto laboral, puede tener efectos beneficiosos sobre algunas dimensiones del estado psicoafectivo, particularmente en la reducción del estrés percibido y la sintomatología depresiva. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que han demostrado el potencial de las intervenciones basadas en *mindfulness* para reducir el estrés, la reactividad emocional y el malestar psicológico general (Auserón et al., 2018; Garrett, 2021; Khan y Zadeh, 2014).

Aunque no se observaron cambios estadísticos significativos en la sintomatología ansiosa ni en la felicidad subjetiva, los resultados positivos en estrés y depresión refuerzan la utilidad del *mindfulness* aplicado al comportamiento alimentario como herramienta de autorregulación emocional. Este efecto podría explicarse por el mecanismo de atención plena sostenida que promueve una mayor conciencia de los estados internos sin juicios ni evasión, lo que facilita una respuesta emocional más adaptativa (Kristeller y Jordan, 2018).

En lo relativo a los indicadores antropométricos y a los patrones de selección alimentaria, los resultados mostraron cambios menores y clínicamente poco relevantes. Esta observación es consistente con estudios previos que señalan que, si bien la alimentación consciente puede influir en la autorregulación de la ingesta, sus efectos sobre el peso y la composición corporales tienden a ser limitados en intervenciones de corta duración o sin acompañamiento nutricional específico (Lofgren, 2015; Tapper, 2022; Warren et al., 2017).

Es importante resaltar que se observaron decrementos estadísticamente significativos en la masa muscular ($p = 0.002$) y masa ósea ($p = 0.018$)

estimadas. Sin embargo, estos hallazgos deben interpretarse con cautela, ya que la bioimpedancia eléctrica es altamente sensible a los niveles de hidratación corporal. Dado que también se observó una tendencia a la disminución en el porcentaje de agua corporal total ($p = 0.065$), es probable que los cambios en la masa magra reflejen fluctuaciones hídricas más que una pérdida tisular real, lo cual es común en mediciones no estandarizadas estrictamente por hidratación.

Una posible explicación para la escasa modificación en los hábitos alimentarios puede estar relacionada con el enfoque del programa en el comportamiento alimentario consciente —es decir, el acto de comer con atención plena— sin abordar de forma explícita el proceso decisional relacionado con la selección de alimentos, como ha señalado Mantzios (2023). Esta distinción es relevante para futuras investigaciones, ya que la incorporación de componentes dirigidos a las decisiones alimentarias conscientes podría fortalecer el impacto del programa en la calidad de la dieta.

No obstante, el análisis complementario mediante árboles de decisión permitió identificar una asociación significativa entre el consumo frecuente de bebidas azucaradas y niveles elevados de ansiedad, lo que aporta evidencia sobre la relación entre el malestar emocional y las elecciones alimentarias desfavorables. Este hallazgo está en línea con lo descrito por Mantzios et al. (2018), quienes observaron que una mayor atención plena se asocia con un menor consumo de grasas y azúcares. Asimismo, otros estudios han reportado vínculos entre el estrés psicológico y el consumo impulsivo de alimentos energéticamente densos (Winkens et al., 2018). El uso de técnicas de aprendizaje automático, como los árboles de decisión, representa una herramienta valiosa para explorar relaciones complejas entre variables psicoafectivas y conductas de salud, y debería ser incorporada con mayor frecuencia en estudios conductuales.

Por otro lado, la ausencia de cambios significativos en la sintomatología ansiosa y la percepción de felicidad subjetiva podría deberse a la duración limitada de la intervención o a la especificidad de los componentes trabajados. La ansiedad, en particular, puede requerir abordajes más intensivos o focalizados, y su respuesta a las intervenciones basadas en *mindfulness* no siempre es inmediata e incluso algunos reportes indican experiencias adversas (Schlosser et al., 2019). Asimismo, la felicidad subjetiva es un cons-

tructo más estable y multidimensional que podría no verse modificado sustancialmente en intervenciones de corto plazo.

Entre las principales fortalezas metodológicas del estudio se encuentra el uso de una intervención estandarizada, la aplicación en un contexto real y laboral, y la participación voluntaria de los sujetos, sin incentivos económicos. Sin embargo, también deben señalarse ciertas limitaciones. El tamaño muestral fue reducido, lo cual limita la generalización de los hallazgos y reduce la potencia estadística para detectar efectos pequeños. Además, podría haberse producido un sesgo de selección, ya que los participantes fueron personas con disposición e interés por prácticas de autocuidado. Este sesgo es común en estudios de mindfulness y debe considerarse al extrapolar los resultados a otras poblaciones (Warren et al., 2017).

Otro aspecto que merece atención es la ausencia de medidas objetivas o biológicas complementarias (por ejemplo, marcadores hormonales de estrés o calidad del sueño), así como la falta de seguimiento longitudinal para evaluar la sostenibilidad de los efectos observados. Investigaciones futuras podrían beneficiarse de incluir herramientas validadas en población mexicana para medir *mindful eating* y analizar el grado de adherencia a la práctica fuera del contexto estructurado del programa.

En cuanto al impacto potencial del IPEN en contextos laborales, los resultados refuerzan la viabilidad de implementar programas breves de *mindful eating* como estrategias de promoción del derecho a trabajar en ambientes salutogénicos. En línea con lo propuesto por Kristeller y Jordan (2018), la alimentación consciente no debe entenderse únicamente como una herramienta para el control del peso, sino como una práctica holística que puede transformar la relación con la comida y mejorar la autocompasión y la aceptación corporal.

Conclusión

Bajo estas condiciones, el presente estudio aporta evidencia preliminar sobre los efectos positivos de una intervención breve de alimentación consciente en el estado psicoafectivo de adultos en entornos laborales, con efectos moderados sobre el estrés y la depresión, pero limitados en la composición

corporal y calidad dietética. El uso de árboles de decisión permitió identificar patrones relevantes entre emociones y conductas alimentarias, que podrían orientar futuras intervenciones más personalizadas. Es necesario continuar desarrollando investigaciones con diseños más robustos, muestras mayores y seguimiento a largo plazo para consolidar la evidencia sobre la eficacia de la alimentación consciente en la promoción de la salud integral.

Agradecimientos

Los autores desean expresar agradecimiento a los trabajadores que accedieron a participar en este estudio y a los colaboradores que apoyaron en el proceso de la intervención y la recolección de datos.

Los autores agradecen a Secihti por el apoyo otorgado a través de la beca posdoctoral a RFD e IVM y al programa Investigadoras e investigadores por México al que pertenece APO.

Referencias

- Auserón, G. A., Viscarret, M. R. E., Goñi, C. F., Rubio, V. G. y Pascual, P. P. (2018). Evaluación de la efectividad de un programa de mindfulness y autocompasión para reducir el estrés y prevenir el burnout en profesionales sanitarios de atención primaria. *Atención Primaria*, 50(3), 141-150. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.03.009>
- Ayala-Velázquez, H. (1998). *Manual de autoayuda para personas con problemas en su forma de beber*. Porrúa.
- Baradia, R. y Ghosh, J. (2021). Impact of mindful eating among adolescents. *International Journal of Science and Research*, 11, 11-15.
- Bennett, B. L. y Latner, J. D. (2022). Mindful eating, intuitive eating, and the loss of control over eating. *Eating Behaviors*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2022.101680>
- Durukan, A. y Gül, A. (2019). Mindful eating: differences of generations and relationship of mindful eating with BMI. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100172>
- Fernández-Demeneghi, R., Rodríguez, J. F., Guzmán, R. I., Acosta, H. G., Meza, E., Vargas, I. y Herrera, S. (2019). Effect of blackberry juice (*Rubus fruticosus* L.) on anxiety-like behaviour in Wistar rats. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(7), 856-867. <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1580680>
- Garrett, E. G. (2021). *Mindful eating and perceived stress in college students* [Tesis de

- maestría]. Winthrop University. <https://digitalcommons.winthrop.edu/graduate-theses/129>
- Jacka, F. N., O'Neil, A., Opie, R., Itsiopoulos, C., Cotton, S., Mohebbi, M. y Berk, M. (2017). A randomised controlled trial of dietary improvement for adults with major depression (the "SMILES" trial). *BMC Medicine*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0791>
- Jurado, S., Villegas, M. E., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V. y Varela, R. (1998). La estandarización del Inventario de Depresión de Beck para los residentes de la Ciudad de México. *Salud Mental*, 21(3) 26-31.
- Khan, Z. y Zadeh, Z. F. (2014). Mindful eating and it's relationship with mental well-being. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 159, 69-73. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.330self>
- Kristeller, J. L. y Jordan, K. D. (2018). Mindful eating: connecting with the wise self, the spiritual. *Frontiers in Psychology*, 9, 1271. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01271>
- Kristeller, J. L. y Wolever, R. Q. (2014). Mindfulness-based eating awareness training: treatment of overeating and obesity. En V. M. Follette, J. B. LeJeune y M. J. C. Lucenko (Eds.), *Mindfulness-based treatment approaches* (pp. 119–139). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416031-6.00006-2>
- Lassale, C., Batty, G. D., Baghdadli, A., Jacka, F., Sánchez-Villegas, A., Kivimäki, M. y Akbaraly, T. (2019). Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Molecular Psychiatry*, 24(7), 965-986. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0237-8>
- Lofgren, I. E. (2015). Mindful eating: an emerging approach for healthy weight management. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 9(3), 212-216. <https://doi.org/10.1177/1559827615569684>
- Lyubomirsky, S. y Lepper, H. S. (1999). A measure of subjective happiness: preliminary reliability and construct validation. *Social indicators research*, 46, 137-155.
- Mantzios, M. (2023). Mindful eating: a conceptual critical review of the literature, measurement and intervention development. *Nutrition and Health*, 29(3), 435-441. <https://doi.org/10.1177/02601060231153427>
- Mantzios, M. y Egan, H. (2018). An exploratory examination of mindfulness, self-compassion, and mindful eating in relation to motivations to eat palatable foods and BMI. *Health Psychology Report*, 6(3), 207-215. <https://doi.org/10.5114/hpr.2018.73052>
- Marx, W., Moseley, G., Berk, M. y Jacka, F. (2017). Nutritional psychiatry: the present state of the evidence. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(4), 427-436. <https://doi.org/10.1017/S0029665117002026>
- Opie, R. S., O'Neil, A., Jacka, F. N., Pizzinga, J. y Itsiopoulos, C. (2018). A modified Mediterranean dietary intervention for adults with major depression: dietary protocol and feasibility data from the SMILES trial. *Nutritional Neuroscience*, 21(7), 487-501. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2017.1312841>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2022, 2 de marzo). *COVID-19 pandemic triggers 25% increase in prevalence of anxiety and depression worldwide*. <https://www.>

- who.int/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-inprevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide
- Quezada, L., Landero, R. y González, M. T. (2016). A validity and reliability study of the subjective happiness scale in Mexico. *The Journal of Happiness & Well-Being*, 4(1), 90-100.
- Ramírez, M. T. G. y Hernández, R. L. (2007). Factor structure of the perceived stress scale (PSS) in a sample from Mexico. *The Spanish Journal of Psychology*, 10(1), 199-206.
- Robles, R., Varela, R., Jurado, S. y Páez, F. (2001). The mexican version of beck anxiety inventory: psychometric properties. *Revista Mexicana de Psicología*, 18(2), 211-218.
- Romo-González, T., Ehrenzweig, Y., Sánchez-Gracida, O. D., Enríquez-Hernández, C. B., López-Mora, G., Martínez, A. J. y Larralde, C. (2013). Promotion of individual happiness and wellbeing of students by a positive education intervention. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 5(2), 79-102.
- Schlosser, M., Sparby, T., Vörös, S., Jones, R. y Marchant, N. L. (2019). Unpleasant meditation-related experiences in regular meditators: Prevalence, predictors, and conceptual considerations. *Plos one*, 14(5), e0216643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216643>
- Tapper, K. (2022). Mindful eating: what we know so far. *Nutrition Bulletin*, 47(2), 168185. <https://doi.org/10.1111/nbu.12559>
- Vigo, D., Thornicroft, G. y Atun, R. (2016). Estimating the true global burden of mental illness. *The Lancet Psychiatry*, 3(2), 171-178. [https://doi.org/10.1016/S22150366\(15\)00505-2](https://doi.org/10.1016/S22150366(15)00505-2)
- Warren, J. M., Smith, N. y Ashwell, M. (2017). A structured literature review on the role of mindfulness, mindful eating and intuitive eating in changing eating behaviours: Effectiveness and associated potential mechanisms. *Nutrition Research Reviews*, 30(2), 272-283. <https://doi.org/10.1017/S0954422417000154>
- Winkens, L. H. H., Van Strien, T., Brouwer, I. A., Penninx, B. W., Visser, M. y Lähteenmäki, L. (2018). Associations of mindful eating domains with depressive symptoms and depression in three European countries. *Journal of affective disorders*, 228, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.11.069>

Sección 2

INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

Introducción (Segunda sección)



MARÍA ELENA ACOSTA ENRÍQUEZ*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.06.00.03>

El consumo de frutas y verduras entre la población infantil representa un desafío para los profesionales de la nutrición y salud pública, debido a las deficiencias de micro nutrientes que presentan en las etapas preescolar, escolar y adolescencia.

El consumo de este grupo de alimentos se ha visto modificada al paso del tiempo; en la actualidad su consumo aún presenta tendencia baja, debido a que, a pesar de las estrategias de orientación alimentaria, las familias no realizan un consumo suficiente y adecuado de frutas y vegetales como parte de su alimentación diaria. Aunque se han propuesto múltiples estrategias de intervención que promuevan su consumo en los niños y adolescentes, para concientizarlos sobre alimentos saludables. Lamentablemente no se ha conseguido la adopción de este hábito en el entorno familiar. Se sabe que el modelaje parental contribuye a que los hijos mantengan tradiciones y cultura alimentaria que favorezca el consumo habitual de estos productos alimentarios.

Otro de los factores que contribuye a la disminución de su consumo en las familias corresponde al costo de estos productos en el mercado, debido a que las frutas tienden a tener un costo mayor que los vegetales. Por lo tanto, las estrategias más efectivas serían aquellas que hagan uso de alimen-

* Doctora en Salud Pública con énfasis en Metodología de la Investigación. Catedrática emérita por la Universidad de Morelos, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8476-9698>; Scopus: 57212559300 ; correo electrónico: elenamaria@um.edu.mx

tos, para este caso de frutas producidas en la localidad e inclusive en sus huertos familiares, con menor costo y como una medida de garantizar su consumo. Las intervenciones educativas para promover el consumo de frutas y vegetales deben ser orientadas a generar interés entre la población por los nutrientes que estos contienen y por el beneficio que confieren a la salud y estado de nutrición. La creación de productos alimenticios atractivos de frutas conocidas entre los niños, como la sandía, manzana, sandía y fresa, cuyos sabores son fácilmente identificados y aceptados entre la población infantil.

Por otra parte, en este sentido de promoción de productos para consumo habitual, destaca también la importancia en la etapa adulta mayor, pero en el caso que ocupa la investigación realizada en una zona urbana, hace referencia al consumo de la tortilla, considerada esta como la representación de distintivo de la cultura alimentaria mexicana, siendo parte de los alimentos básicos en las familias, su consumo a través del tiempo se ha modificado respecto a su calidad y consistencia. Su aporte energético y de nutrimentos esenciales para la vida siguen siendo la principal fuente de energía para los comensales mexicanos sin importar su edad y lugar donde se viva.

Aunque sigue siendo la base de la alimentación diaria mexicana como acompañante de los platillos y como receta principal, el consumo de tortilla ha disminuido principalmente en población infantil en los tiempos de comida, mientras que permanece su consumo en forma de tacos y otros antojitos de consumo habitual en población adulta en México.

Debido a la diversidad de opciones para acompañar las comidas, como pan, galletas, tostadas, tortillas de harina, el consumo de tortillas de maíz se ha visto afectado en algunas regiones del país, principalmente en zonas urbanas, donde se encuentran mayor número de opciones.

En algunos estudios se ha identificado que los niños y adolescentes han disminuido su consumo debido a la selección de alimentos que no requieren acompañamiento con tortillas de maíz. Por otra parte, es claro que los hábitos y la cultura alimentaria tradicional mexicana permiten que los adultos mayores mantengan su consumo habitual con algunas variaciones, pero sí se ha visto modificado. Para la población adulta mayor se han abierto nuevas posibilidades de selección de alimentos, sin embargo, el consumo de tortillas de maíz sigue siendo parte de su alimentación básica tradicional.

Lamentablemente el costo económico de este alimento en los últimos años se ha incrementado notablemente afectando la economía de los grupos de población más vulnerables, entre ellos los adultos mayores, aunque en algunos estados de la república mexicana se ha dado subsidio a las tortillerías para mantener la accesibilidad de la tortilla como producto básico, a pesar de que México no es productor de maíz.

Para los adultos mayores sigue siendo prioritario incluir en su alimentación diaria tortillas de maíz, que además de aportar energía, carbohidratos, proteínas y grasas, les ofrece calcio para disminuir el riesgo de osteoporosis y mantener su cultura alimentaria; por lo que se requiere de intervenciones dietéticas que aseguren el aporte no solo de energía, sino de macro y micronutrientes, así como del aporte de fibra y agua, con la finalidad de mantener un óptimo estado de nutrición.

El estudio realizado sobre el uso de la planta de chipilín (*Crotalaria longirostrata*), muestra una opción ideal para enriquecer los panes que comúnmente comen los adultos mayores; sin afectar demasiado los sabores a los que se encuentran acostumbrados, dado que esta planta es bien conocida por la población, aunque su uso no siempre es el más destacado, a pesar de que es de fácil cultivo y utilización.

Ante la promoción para la producción de alimentos sostenibles, la incorporación de esta planta como parte de alimentos de consumo habitual en esta población, se suma a las metas de desarrollo sostenible, con el propósito de disminuir el hambre y mantener la mejor condición saludable en los adultos mayores.

Es importante considerar el contenido nutricional de los panes al agregar este alimento, por ejemplo, la cantidad de proteína (1.5 g por porción) corresponde a una cantidad de importancia nutricional para mantenimiento, así como la cantidad de fibra (1.2 g).

En el estudio que se presenta en el capítulo 9 de este libro se hace referencia al sabor de los panes elaborados, el cual fue modificado y se evaluó su aceptación, lo cual permitió que las personas que consumieron el producto conocieran además el uso adicional que se puede proporcionar a una planta común y que, aunque conocida, no es utilizada con regularidad. Aun cuando por décadas el consumo de chipilín era común entre la población, especialmente en áreas rurales y que de alguna manera cubría parte de las

necesidades nutricionales de la población, además del aporte gastronómico en el estado de Chiapas.

La nutrición aplicada a la experimentación también dedica parte de sus estudios a probar alimentos con animales en laboratorio, antes de ser propuestos en los humanos, como es el caso del efecto de la administración del aceite *tapirira mexicana*, extraída del árbol perennifolio nativo de México, cuya distribución geográfica se sitúa en las regiones tropicales húmedas de América, desde México hasta Panamá.

En los últimos años ha cobrado importancia el estudio de los compuestos bioactivos de esta especie, debido a las concentraciones presentes en sus frutos. Contienen taninos, terpenoides, compuestos fenólicos y azufrados, que responden a actividad metabólica en la actividad celular y mecanismos fisiológicos de la planta, los cuales al ser ingeridos por el ser humano contribuyen a la prevención y atención de diversas enfermedades, por lo que su estudio es continuo a fin de definir la dosificación de este.

Por lo que este trabajo, realizado por los investigadores, aporta nuevo conocimiento científico para futuras exploraciones, pero debe buscarse las estrategias de alimentación adecuadas, saludables y sostenibles para la población, pensando siempre en incorporar productos propios de la región.

Partiendo del proceso de microencapsulación de secado por aspersión se logra comprender la utilidad de la técnica de suplementación. Asimismo, se requiere identificar el principio seguido, las condiciones térmicas a las que somete el alimento, los materiales utilizados, la forma como influyen en las propiedades fisicoquímicas y funcionales de las microcápsulas obtenidas, las alteraciones que pudieran ocurrir en su control, la forma como serán liberados los compuestos bioactivos y los estudios preliminares sobre microencapsulación de vitaminas, minerales, aceites, antioxidantes y microorganismos probióticos, entre otros.

En este sentido, el capítulo 11 da a conocer el estudio de la estabilidad fisicoquímica del maguey morado (*Rhoeo discolor*), planta endémica del sureste de México y Centroamérica, que se caracteriza por sus colores, propiedades medicinales, efectos antioxidantes, antiinflamatorios, cicatrizantes, antibacterianos y compuestos bioactivos como flavonoides, alcaloides, taninos, quinonas, lactonas y terpenos. La importancia que tiene esta planta se determinó a partir de la técnica de secado por aspersión polifenoles,

antocianinas, parámetros de color, actividad antioxidante y otros elementos. Es así que mediante la microencapsulación se responde a las tendencias de desarrollo e innovación de productos alimentarios e incorporación en el mercado de la industria alimentaria, incluyéndolos en bebidas funcionales y conservas, con la finalidad de contribuir al valor nutritivo de los alimentos.

Capítulo 7. Desarrollo sustentable de un panecillo enriquecido con chipilín (*Crotalaria longirostrata*) para una alimentación saludable en adultos mayores



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.07>

LITA CARLOTA CAMPOS REYES*

MARÍA CONCEPCIÓN MEDINA DIAZ**

ADRIANA CABALLERO ROQUE***

TERESITA DE JESÚS OLIVARES SILVA****

OSCAR VELÁZQUEZ CAMILO*****

Resumen

Ante la prevalencia de desnutrición en la vejez, este estudio desarrolló un panecillo funcional tipo *muffin* en el que se sustituye la harina de trigo por avena, amaranto y chipilín (*Crotalaria longirostrata*), con el objetivo de mejorar el perfil nutricional para el adulto mayor. Metodológicamente, se determinó la composición química proximal y se realizó una evaluación sensorial con 60 participantes, divididos entre adultos jóvenes y mayores. Los análisis indicaron un aporte de 50.3 % de carbohidratos, 14.46 % de grasa y 1.5 % de proteína.

La evaluación sensorial reveló una aceptación superior al 70 %, sin diferencias significativas entre grupos etarios según la prueba de ji-cuadrada (χ^2). Se concluye que el chipilín es un ingrediente no convencional viable

* Doctora en Ciencias de los Agrosistemas Tropicales. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5716-5848> ; correo electrónico: lcampos@uv.mx

** Doctora en Educación. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3714-2205>

*** Doctora en Desarrollo Sustentable. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0421-3137>

**** Doctora en Educación Ambiental. Académica de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9062-2385>

***** Doctor en Ciencias de la Ingeniería. Profesor de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6871-1878>

en la panificación, que promueve una nutrición sostenible y la revalorización de plantas nativas en la dieta geriátrica.

Palabras clave: *chipilín, adultos mayores, panificación funcional, evaluación sensorial.*

Introducción

El acelerado envejecimiento de la población en México y el mundo ha incrementado el interés por identificar los factores que promueven un envejecimiento saludable y con buena calidad de vida. Entre estos factores, el estado nutricional adecuado es fundamental para conservar la autonomía funcional en la vejez. La desnutrición, definida como el déficit en el aporte de energía y nutrientes, afecta del 1 % al 15 % de los adultos mayores ambulatorios, del 25 % al 60 % de quienes reciben atención médica y del 35 % al 65 % de los pacientes hospitalizados, según datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2010); el estudio documental de Alva (2011) hace mención que según datos reportados la incidencia de desnutrición va del 12.0 % al 50.0 %, en ancianos hospitalizados y del 23.0 % al 60.0 % quienes viven en condiciones de institucionalización. Esta condición se asocia con estancias hospitalarias prolongadas, mayor morbilidad y mortalidad, y deterioro funcional.

Ozuna-Padilla et al. (2015), en el estudio realizado con adultos mayores, señalan que hay diferencias en el estado nutricional en los adultos mayores según el tipo de asistencia social que reciban, observan que hay mayor prevalencia de desnutrición en individuos residentes en asilos y en lo que acuden a casas de día, comparado con los que de forma independiente en casa y acuden a un centro cultura.

Dentro de la alimentación recomendada en esta etapa de la vida los productos de panificación son una opción alimentaria común para este grupo poblacional. Según la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2017), el 96.7 % de la población mexicana consume pan, principalmente del tipo dulce. Uno de estos productos es el panecillo o *muffin*, el cual puede elaborarse con ingredientes funcionales. En esta investigación se propuso

sustituir la harina de trigo por harinas de avena y amaranto, incorporando chipilín (*Crotalaria longirostrata*), una planta comestible tradicional del sur de México, con el objetivo de mejorar el perfil nutricional del producto.

El cuidado de la alimentación en la tercera edad incluye el aporte adecuado de proteínas, calcio, ácido fólico y vitamina B12, además de vigilar el consumo suficiente de líquidos. Las personas mayores deben contar con una ingesta diaria mínima de fibra que se encuentra en los cereales integrales, frutas, verduras, hortalizas y legumbres, con ello se contribuye al control del colesterol y las grasas, lo que previene problemas como el estreñimiento, además de regular la glucemia (CUIDEO, 2025).

El chipilín es una fuente rica en proteína, vitamina A, fósforo, calcio y hierro. Este último es especialmente importante debido a la alta prevalencia de anemia en adultos mayores, la cual a nivel nacional es de 10.3 %, según la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSANUT, 2022), y para Veracruz el 31.5 % de los adultos mayores presenta anemia, cifra superior al promedio nacional (Mejía et al., 2023). Además, en esta etapa de la vida, afecciones como la gastritis atrófica reducen la absorción de nutrientes como vitamina B12, ácido fólico, calcio y hierro, lo que incrementa el riesgo de deficiencias nutricionales (Cavalcoli et al., 2017).

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue desarrollar un producto funcional a base de chipilín, amaranto y avena, dirigido a la población adulta mayor, evaluando su composición química y aceptación sensorial. Esta propuesta busca fomentar el aprovechamiento de plantas comestibles nativas, promover una alimentación sostenible y contribuir al rescate de ingredientes tradicionales como el amaranto.

Materiales y métodos

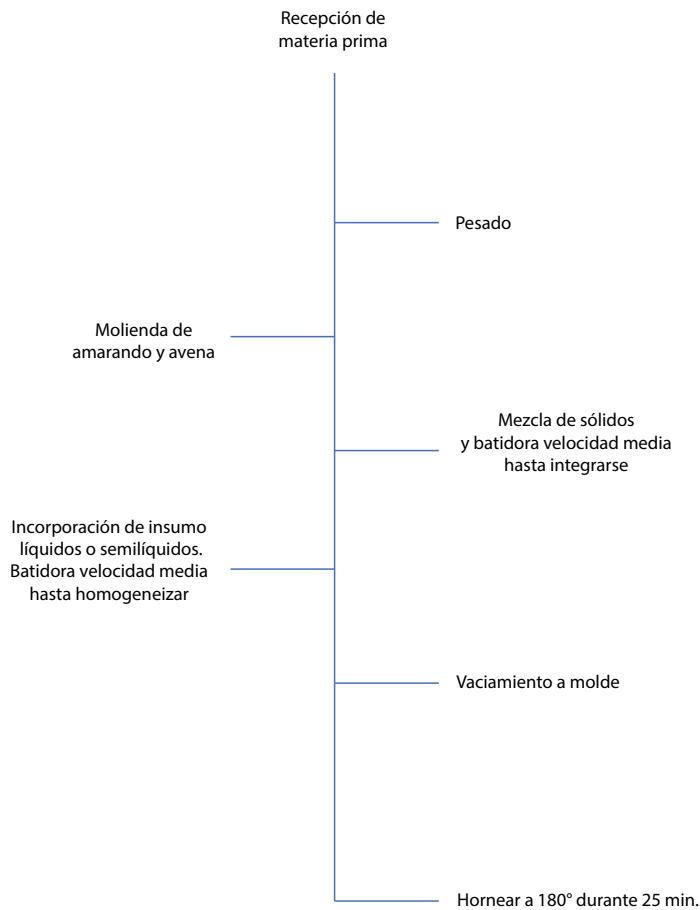
Obtención de la harina de chipilín

El chipilín, planta no originaria del estado de Veracruz, fue obtenido de cultivos domésticos y del mercado Unidad Veracruzana. Las hojas fueron lavadas, deshidratadas en un horno convencional a 70 °C durante 4 horas, molidas y tamizadas para obtener la harina.

Elaboración del panecillo tipo muffin

Se utilizó harina de avena, harina de chipilín y amaranto en una proporción 3:1, junto con mantequilla, huevo, leche, sal, levadura, azúcar, bicarbonato de grado alimentario, cacao y vainilla. Los ingredientes fueron mezclados en el orden indicado, la mezcla se colocó en moldes individuales y se horneó a 180 °C durante 35 minutos. El proceso de elaboración es detallado, por lo que está expresado a través de un diagrama de elaboración del panecillo tipo *muffin* para adultos mayores (figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del panecillo



Fuente: elaboración propia.

Evaluación de la vida útil (anaquel)

Se almacenaron dos muestras: una a temperatura ambiente y otra en empaque hermético. Se realizaron análisis químicos y microbiológicos por triplicado. Los parámetros evaluados fueron: humedad (método 930.15), cenizas (942.5), fibra (978.10), grasa (920.039) y proteína (948.13), siguiendo los procedimientos de la Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). El contenido de proteína se calculó a partir del nitrógeno total, multiplicado por el factor 6.25. Las grasas se extrajeron con hexano durante 3 horas; las cenizas se determinaron mediante calcinación a 550 °C por 2 horas; y la humedad, por pérdida de peso tras exposición a 105 °C durante 3 horas. El extracto libre de nitrógeno se calculó como la diferencia hasta 100 % de los componentes evaluados.

Evaluación sensorial

Se llevó a cabo un análisis sensorial afectivo utilizando una prueba hedónica de cinco puntos. La evaluación se aplicó a una muestra poblacional de 60 personas, divididas en dos grupos etarios: el primero, conformado por 30 adultos jóvenes de entre 19 y 27 años, pertenecientes a la comunidad de la Iglesia Ascensión del Señor; y el segundo, por 30 adultos mayores con edades entre 62 y 70 años, residentes de la Casa de Retiro Villa San Sebastián.

Tras la degustación del producto, los participantes completaron un formato de evaluación sensorial en el que calificaron los atributos de color, sabor, olor, textura y consistencia del panecillo tipo *muffin*.

Resultados

La harina de chipilín obtenida presentó una textura fina y características organolépticas propias de la planta. El producto final consistió en un panecillo tipo *muffin* de aproximadamente 10 cm de diámetro (figura 2).

Figura 2. Panecillo tipo muffin enriquecido con chipilín



Fuente: elaboración propia.

En una porción de 24 g, el panecillo aporta un valor nutricional significativo, destacando su contenido energético (tabla 1). Esto lo posiciona como una fuente importante de energía para quienes lo consumen, especialmente en el contexto de una dieta para adultos mayores.

Tabla 1. Composición química proximal del panecillo

Valoración	%
Humedad	29.53
Cenizas	3.01
Extracto etéreo	14.46
Proteínas	1.5
Fibra	1.2
Carbohidratos	50.30

Fuente: elaboración propia.

El análisis químico reveló un contenido nutricional de 1.5 % de proteína, 14.4 % de grasa, 50.3 % de carbohidratos y 1.2 % de fibra, por lo que destaca como una alternativa poco convencional pero viable en la dieta de los adultos mayores. El producto obtuvo una respuesta favorable por parte de ambos grupos evaluados, quienes expresaron comentarios positivos durante la degustación. En el caso de los adultos mayores con dificultades para escribir se contó con el apoyo del personal de la Casa de Retiro y de familiares o acompañantes pertenecientes al grupo de la iglesia. En términos generales, la evaluación sensorial mostró un alto porcentaje de aceptación en todos los atributos evaluados, la calificación predominante fue “muy agradable”.

Se observó una mayor aceptación entre los adultos jóvenes en todos los atributos evaluados. En este grupo destacó el color como el más valorado (77 %), seguido por el olor (73 %), el sabor y textura obtuvieron porcentajes de 43 y 47 % respectivamente, en la respuesta “ni me agrada, ni me desagrada”; sin embargo, 53 % consideró como textura “agradable” y 47 % en el sabor.

Mientras que los resultados correspondientes al grupo de adultos mayores, la evaluación sensorial realizada en un asilo del puerto de Veracruz con este grupo poblacional no entrenados mostró una alta aceptación del producto, 90 % de los participantes consideró el panecillo como que “ni le grada, ni le desagrada” y solo el 10 % “si le agrado” por su color; 47 % considero “agradable” por el sabor; con respecto a la textura 54 % “no le agradó, ni desagrado” y 46 % “le agradó”; con respecto al olor el 100 % “ni le agrado, ni desagrado”. Aunque los adultos mayores también mostraron una respuesta positiva, la intensidad de aceptación fue ligeramente inferior en comparación con el grupo más joven.

Análisis estadístico

Se aplicó una prueba de ji-cuadrada (χ^2) para determinar si existía una relación significativa entre la edad de los encuestados y el nivel de aceptación de los distintos atributos sensoriales evaluados. Para un nivel de significancia del 5 % y 3 grados de libertad, el valor crítico de χ^2 fue de 7.81. El valor calculado de la prueba fue de 0.4621, lo cual indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos etarios en cuanto al

nivel de aceptación sensorial del panecillo. Particularmente en el atributo de textura, ambos grupos mostraron niveles de aceptación equivalentes, aunque en el resto de los atributos se observó una ligera preferencia por parte del grupo de adultos jóvenes.

Discusión

En México, el consumo de pan es una práctica ampliamente arraigada y frecuente a cualquier hora del día. A pesar de que el chipilín es un ingrediente no convencional en la panificación, los resultados obtenidos en esta investigación indican una buena aceptación sensorial del producto desarrollado, incluso entre adultos mayores.

Estudios previos también respaldan la incorporación de vegetales nativos en productos de consumo habitual. Por ejemplo, Palacios et al. (2016) reportaron una aceptación del 70 % en galletas elaboradas con chaya dirigidas a población infantil. Asimismo, Díaz et al. (2011) evidenciaron que la combinación de maíz con chipilín resultó ser bien aceptada entre niños, lo cual incentivó la capacitación de madres para su incorporación en la dieta familiar. Por otro lado, Ek-Chulim et. al. (2018) demostraron que la adición de harinas de hojas de moringa, chipilín y chaya mejoran la calidad antioxidante y el contenido de proteínas del pan vegano. Lo anterior refuerza la viabilidad del uso de quelites como ingredientes funcionales en productos cotidianos, para promover una alimentación saludable y sostenible.

Conclusiones

El chipilín es una fuente alimentaria no convencional que al incorporarse en productos de panificación, como el panecillo tipo *muffin*, mejora significativamente el valor nutricional del alimento, convirtiéndose en una alternativa viable para promover una nutrición sostenible.

El hábito generalizado del consumo de pan en México facilita la aceptación de nuevas formulaciones como esta, sin que la adición de chipilín represente una barrera sensorial.

Además, el análisis estadístico demostró que la aceptación del producto no depende de la edad del consumidor, lo que sugiere que puede ser promovido de manera transversal en diferentes grupos poblacionales.

La elaboración de este tipo de productos contribuye no solo a diversificar la dieta, sino también a rescatar y revalorizar el uso de plantas nativas como el chipilín en la alimentación diaria.

Referencias

- Alva, M. C. (2011). Desnutrición en los adultos mayores: la importancia de su evaluación y apoyo nutricional. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(2), 1-12. <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/287/268>
- Association of Official Analytical Chemists [AOAC]. (2005) *Official method of analysis*. Association of Official Analytical Chemists. <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>
- Cavalcoli, F., Zilli, A., Conte, D. y Massironio, S. (2017). Deficiencias de micronutrientes en pacientes con gastritis autoinmune atrófica crónica: una revisión. *Revista Mundial de Gastroenterología*, 23(4), 563-572. doi: 10.3748/wjg.v23.i4.563
- CUIDEO. (2025). Desnutrición en adultos mayores: signos de alerta y riesgos [Mensaje en un blog]. *CUIDEO*. <https://cuideo.com/blog/desnutricion-personas-mayores/>
- Díaz, K., Meza, P. I., Caballero, A., Vela, G., León, J. M. y Bezares, V. R. (2011). Elaboración de producto con base en maíz (*Zea mays*) y chipilín (*Crotalaria longirostrata*) para fomentar el consumo de hojas verdes en la alimentación de niños. *Lacandonia*, 5(1), 143-149. <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/1875/Lacandonia%20%20An%CC%83o%205%2C%20vol.%205%2C%20nu%CC%81m.%201%2C%20junio%20de%202011%20%28arrastrado%29%2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ek-Chulin, A. R., Ventura, L. M. C., Álvarez, P. E., Gutiérrez, F. A. y Abud, M. (2018). Pan vegano adicionado con *Lactobacillus plantarum* bal-03-ittg y harina de *Crotalaria longirostrata*, *Cnidiscus aconitifolius* y *Moringa oleifera*. *Agroproductividad*, 11(7), <https://core.ac.uk/download/pdf/249320706.pdf> 121-127
- Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS]. (2010). *Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer Nivel de Atención*. Secretaría de Salud. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/095GER.pdf>
- Mejía, F., Mundo, V., García, A., Mauricio, E. R., Shamah, T., Villalpando, S. y De la Cruz, V. (2023). Prevalencia de anemia en la población mexicana: análisis de la Ensanut Continua 2022. *Salud Pública de México*, 65(1), 225-230. <https://doi.org/10.21149/14771>
- Osuna-Padilla, I. A., Verdugo, S., Leal, G. y Osuna, I. (2015). Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19(1), 12-20. <https://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v19n1/original2.pdf>

Palacios, G., Caballero, A., Meza, P. I., Ayvar, P. y Ruiz, P. (2016) Evaluación de galletas con base en chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*(Miller) I.M. Johnst., Euphorbiaceae) y chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn., Fabaceae). *Lacandonia*, 10(10), 47-52. <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/1917>Procuraduría Federal del Consumidor [PROFECO]. (2017, 21 de diciembre). Encuesta sobre los hábitos de consumo de pan de dulce de harina de trigo [mensaje en un blog]. *Procuraduría Federal del Consumidor*. <https://www.gob.mx/profeco/articulos/encuesta-sobre-los-habitos-de-consumo-de-pan-de-dulce-de-harina-de-trigo>

Capítulo 8. Consumo de tortilla de maíz en población adulta mayor de zona urbana



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.08>

CATALINA CERVANTES ORTEGA*

JESÚS ALEXIS GUZMÁN BONILLA**

CESAR EDUARDO REYES GUEVARA***

MARCELA ROSAS NEXTICAPA****

ENRIQUE BONILLA ZAVALA*****

Resumen

La población adulta mayor es uno de los grupos de mayor riesgo para presentar problemas nutricionales, tanto por el propio proceso de envejecimiento que causa una menor capacidad de regulación en la ingesta de alimentos, como por otros factores asociados en su contexto de vida. Este estudio tiene como objetivo describir el consumo dietético, preferencias de compra, frecuencia de consumo de tortilla de maíz en personas adultas mayores habitantes de la zona urbana de Xalapa, Veracruz, México; para estimar el aporte nutrimental de la tortilla de maíz en su dieta diaria. En la obtención de la información se aplicó una encuesta de elaboración propia, a una muestra no probabilística por conveniencia de 50 personas, masculinos y femeninos de 60 años de edad en adelante. Se utilizó balanza digital y cinta métrica para medir peso y diámetro de la tortilla. La participación fue voluntaria y bajo consentimiento informado. Para el análisis de datos se

* Doctora en Gobierno y Administración Pública. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-2631> ; correo electrónico: ccervantes@uv.mx

** Licenciado en Nutrición. Estudiante de la licenciatura en Nutrición, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1538-7028>

*** Licenciado en Nutrición. Estudiante de la licenciatura en Nutrición, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1108-7180>

**** Doctora en Ciencias de los Alimentos. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7119-4728> ; Scopus: 55772714800

***** Doctor en Biotecnología. Profesor de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2675-628X>

utilizó un programa estadístico, para describir los resultados a través de figuras y tablas. Entre los hallazgos encontrados destaca que la población participante sí consume tortillas, en promedio de seis piezas diarias, prefieren las elaboradas con maíz blanco, adquiridas en tiendas y tortillerías tradicionales. Se llegó a la conclusión que, en México, la tortilla de maíz es parte de la identidad culinaria y se encuentra siempre presente en la dieta diaria de las familias; por lo que presentan apego consolidado hacia su consumo como parte de su dieta cotidiana.

Palabras clave: *tortilla, maíz, adulto mayor, zona urbana.*

Introducción

A nivel mundial, los cereales constituyen la fuente principal de energía de la dieta, aproximadamente el 70-80 % de los granos de cereales está compuesto por hidratos de carbono (digeribles y no digeribles), el principal constituyente es el almidón. Se estima que el arroz, el maíz y el trigo se consideran alimentos básicos para la población mundial, ya que representan alrededor del 60 % de la energía que se obtiene por su habitual consumo. Se recomienda consumir de 4 a 6 raciones de cereales por día, preferiblemente los integrales. Los granos de cereales son la principal fuente alimentaria de energía, de hidratos de carbono y de proteínas vegetales en todo el mundo (Hervert, 2022). Asimismo, se recomienda el consumo de 25 a 30 gr de fibra por día, que debe ser combinada entre insoluble y soluble, lo que apoya en la etapa de vida adulta a mantener la salud digestiva, a la prevención de enfermedades crónicas, y que, en este aspecto, el consumo de tortilla de maíz contribuye de gran manera, ya que contiene un estimado de 2.4 gr por cada 100 gr.

Existe una diversidad de estudios destinados al reconocimiento e identificación de las razas de maíz cultivadas en nuestro país, que datan 1942. Gracias a ellos se ha llegado a la conclusión de que actualmente existen aproximadamente de 220 a 300 a razas de maíz descritas en América, de las cuales entre 41 y 64 se cultivan y salvaguardan en México (Kato et al., 2009), y solo 59 son consideradas nativas.

En cuanto a la calidad nutricional y propiedades nutraceuticas del maíz, tanto variedades nativas como híbridas se encuentran en proporción equilibrada de fibras, minerales, proteínas, carbohidratos y grasas benéficas. Las variedades nativas tienen pigmentos con propiedades antioxidantes, químico protectoras y antimutagénicas. Las tortillas de maíz elaboradas con maíz nativo poseen índice glucémico más bajo que las preparadas con maíz híbrido, asimismo se estima que no cuentan con presencia de residuos de plaguicidas o de aflatoxinas, hongos que inducen al cáncer. El consumo de maíz transgénico está asociado a alteraciones metabólicas, desarrollo de alergias alimentarias, y alteraciones hepáticas (Secihti, 2024).

Estudios de las actividades y efectos benéficos del consumo de tortillas a base de maíz blanco, amarillo o azul han surgido en los últimos años, enfocados principalmente en maíz azul por su contenido de antocianinas y potencial nutraceutico.

El estudio realizado por Herrera et al. (2017) sobre las antocianinas o pigmentos del maíz azul, también conocidas como antioxidantes naturales por su capacidad de acoplamiento con radicales libres, analizó su actividad biológica y halló efectos anti proliferativos contra células cancerígenas HepG2, H-460, MCF-7 y PC-3, así como efectos inhibitorios de la peroxidación lipídica, fenómeno responsable de daños celulares y envejecimiento por acción de los radicales libres.

En otro estudio efectuado también por Herrera et al. (2019) de igual manera sobre antocianinas, presentes principalmente en tortillas de maíz azul, sugiere que estas disminuyen la viabilidad y frenan el ciclo celular del cáncer de mama y próstata induciendo la apoptosis, también llamada muerte celular programada. El análisis identificó un efecto mayor de apoptosis de las células MDA-MB-453 y LNCaP cuando fueron combinadas con antocianinas de tortilla. Este hallazgo podría ayudar a las terapias contra el cáncer, al reforzar y profundizar su investigación molecular. Asimismo, un estudio evaluó y comparó dos tipos de tortillas, la tradicional de maíz azul y otra semejante, pero adicionada con harina de chía (*Salvia hispánica*). Los hallazgos indicaron que la tortilla adicionada con chía presentó mayor actividad antioxidante, mejor potencial antihipertensivo e hipoglucemiante que la tortilla tradicional de maíz azul. Esta característica nutraceutica podría promover el uso de la tortilla mejorada para hacer frente a la desnutri-

ción y disminuir la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles o degenerativas (León et al., 2021).

Según el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-187-SSA1/SE-2021, Productos de maíz y trigo-Denominaciones-Masa y productos derivados de masa-Especificaciones sanitarias-Información comercial y sanitaria-Métodos de prueba, la masa se define como

producto obtenido de la molienda húmeda de granos de maíz nixtamalizado o pasta que se forma a partir de harina de maíz nixtamalizado, harina de trigo, harinas integrales o sus combinaciones y agua. Pudiendo estar mezclada con ingredientes opcionales y aditivos permitidos para alimentos” (Secretaría de Salud, 2022, p. 4).

En el proceso tradicional de nixtamalización para la obtención de masa fresca de maíz nixtamalizado, el maíz deshidratado se somete a una cocción en agua (120 a 300 % con relación al peso del maíz) con cal (0.1 – 2 %) a una temperatura de 80 – 100 °C durante un tiempo de 0.5 – 3 h. Posteriormente la mezcla maíz/agua/cal es enviada a tinajas de reposo donde se mantiene de 8 a 24 h a temperatura ambiente; se lava para remover los residuos de pericarpio y cal, y es molida en un molino de piedras estriadas (Gasca y Casas, 2007).

México tiene una gran diversidad de maíz, es y ha sido un alimento fundamental en Mesoamérica, base de la alimentación y símbolo cultural por miles de años. Con más de 59 razas nativas adaptadas al clima y a las condiciones geográficas del país, su cultivo representa un factor importante en la economía rural, pero enfrenta desafíos por la competencia del maíz importado, el genéticamente modificado o transgénico, sumado al cambio climático.

La tortilla de maíz, como parte de la identidad culinaria en México, no puede faltar en la dieta diaria de las familias. El maíz es la base de la cocina tradicional mexicana, Pérez (como se citó en UNESCO, 2010) declara que es Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (Pérez 2022).

En promedio, un mexicano obtiene del maíz 1 022 kcal y 26.3 gramos de proteína (FAO STAT, 2009) lo que puede representar alrededor del 50 % de la ingesta diaria, si se toma en cuenta un cálculo de 2 000 kcal y 56 gramos de proteína.

La canasta básica (CB) en nuestro país es un conjunto de productos y servicios esenciales para lograr el bienestar de las familias mexicanas. Consta de 24 productos indispensables para asegurar una buena nutrición y considera las tendencias de consumo, así como el valor monetario que las familias destinan para adquirir sus alimentos.

Dentro del listado de alimentos considerados en la canasta básica (CB) en México, la tortilla se encuentra contemplada en un total de 4 kg, con el consumo estimado para una familia de cuatro integrantes. Para conformar la canasta básica, las autoridades toman como referencia la Línea de pobreza extrema por ingresos (canasta alimentaria) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2022), así como la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco, 2025) y los datos e información de los Censos de población y vivienda, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020).

En el contexto urbano, el valor de la canasta alimentaria ha experimentado un aumento significativo. En abril de 2023 se reportó un costo de \$2 173.93, que se elevó a \$2 298.82 en abril de 2024. Este incremento es una clara representación de las presiones inflacionarias que afectan a la población citadina, donde la competencia y el acceso a productos de diversos proveedores juegan un papel importante en el comportamiento de los precios. La CB presenta cambios en sus precios debido a diversos factores como los costos de producción, el precio de las materias primas, los aspectos geográficos y los conflictos de interés político (SADER, 2024).

Datos reportados con respecto al consumo de tortilla, por el Senado de la República en 2018, mencionan un consumo per cápita de 75 kg al año (7-10 tortillas diarias), el 98.6 % de los mexicanos la consumen diariamente, el 68 % de los mexicanos come los 7 días de la semana, además que compra un estimado promedio de entre 1 a 2 kg diarios (García, 2022).

El incremento en el precio del maíz impacta en el precio de la tortilla para el consumidor, el cual se ha venido incrementando año con año en nuestro país, manteniendo en 2023 un promedio de \$22.00 hasta los \$30.00 por kilogramo.

Según los datos del Sistema Nacional de Información e Integración de mercados (SNIIM), en cuanto al costo promedio por kilogramo de tortilla en el estado de Veracruz, para el mes de octubre de 2023, en tortillerías es

de \$22.75 MXN y en supermercados, de \$13.15, para la ciudad de Xalapa el costo es menor, ya que se reporta un promedio de \$22.50 por kilogramo, independientemente del lugar de compra, a diferencia de ciudades como Coatzacoalcos a \$23.00 o Veracruz puerto con \$22.75. Asimismo, en cuanto al consumo per cápita en México, se estima en 328 g/día por persona o 120 kg al año (SNIIM, 2023).

Estimaciones del Consejo Nacional de Población (Conapo) con base en proyecciones de la población de México y de las entidades federativas, refieren para el año de 2050 que 23 de cada 100 mexicanos serán personas mayores, de estas 12 tendrán entre 60 y 69 años, 7 entre 70 y 79 años y 4 tendrán entre 80 años y más (Conapo, 2020).

Los cambios físicos, psíquicos, sociales y económicos, además de la coexistencia de patologías muy prevalentes en este grupo poblacional, pueden determinar modificaciones desfavorables en la ingesta dietética, con el riesgo de causar alteraciones nutricionales importantes (Cervantes et al., 2009). Entre las patologías más comunes e identificadas por deficiencias nutricionales en la etapa adulta son anemia, osteoporosis, sarcopenia, estreñimiento, tetania entre otras.

En las personas mayores los requerimientos de macronutrientes se ven modificados con respecto a las anteriores etapas de la vida (niñez, adolescencia y adultez), en este caso, los hidratos de carbono, principalmente complejos, son muy importantes, ya que deben aportar el 60 % de las calorías consumidas durante el día. Asimismo, se recomienda el consumo de 25 a 30 gr de fibra por día, que debe ser combinada entre insoluble y soluble, lo que apoya en esta etapa de vida a mantener la salud digestiva, y a la prevención de enfermedades crónicas, y que en este aspecto el consumo de tortilla de maíz contribuye de gran manera, ya que contiene un estimado de 2.4 gr por cada 100 gr (INAPAM, 2023).

La calidad nutricional de la dieta que consumen las personas mayores en México debe ser de suma importancia, así como la prevención de enfermedades características en esta etapa de la vida, ya que es sabido que las enfermedades crónicas se presentan con mayor frecuencia en la vejez.

La situación económica juega un rol importante para su alimentación, ya que es poco común que personas mayores de 60 años continúen trabajando y generando ingresos, por lo que su acceso a los alimentos se ve en

cierta manera limitado o restringido, ya sea por el costo, el lugar donde viven o la disponibilidad de estos.

Xalapa es la capital del estado de Veracruz, cuenta con una superficie de 124.6 km², lo que representa 0.2 % del territorio estatal, la superficie que cubre exclusivamente el área urbana es de 28.9 km². Perteneció a la zona metropolitana del mismo nombre, de la cual es localidad urbana y municipio central de los 23 que la conforman (INEGI, 2020). La ciudad de Xalapa ha crecido de forma importante durante los últimos años, cuenta actualmente con alta densidad de población y desarrollo en infraestructura social, servicios básicos, administrativos y diversidad de actividades económicas. En 2020, la población adulta mayor fue estimada en 71 195 habitantes, de los cuales 29 643 eran hombres y 41 552 mujeres, lo que representó el 14.59 % de la población total de Xalapa.

No se encontraron registros o datos como resultados de investigaciones en población adulta mayor en la zona urbana de Xalapa, que describan las características del consumo dietético de cereales, enfocado en la tortilla de maíz, por lo que el objetivo de esta investigación se enfoca en describir el consumo dietético de tortilla de maíz en personas adultas mayores habitantes de la zona urbana de Xalapa.

Material y métodos

Es un estudio con diseño no experimental cuantitativo, transversal, observacional y descriptivo. La población del estudio fueron personas mayores a partir de 60 años en adelante, masculinos y femeninos habitantes de la zona urbana de Xalapa. La muestra fue no probabilística, por conveniencia mediante la participación voluntaria y bajo consentimiento informado. No se consideraron personas mayores si se encontraban encamadas en su domicilio, o que presentaran algún tipo de dieta especial donde el consumo de tortilla no está permitido. El criterio de eliminación consideró que, durante el desarrollo del estudio, el participante no completara el cuestionario o decidiera dejar de participar.

La recolección de datos se realizó en la zona urbana de Xalapa, a través de entrevistas en persona, cara a cara. Posterior a la selección por edad, explicación del objetivo de estudio y aceptación a participar voluntariamente.

te, se les proporcionó el consentimiento informado, el cual especificaba las responsabilidades y propósitos de su participación en la investigación, de acuerdo con la declaratoria de Helsinki y Edimburgo. El consentimiento se firmó en presencia, tanto por los investigadores como por el participante.

El instrumento es de elaboración propia, y consiste en preguntas que permiten describir las características y frecuencia del consumo de tortilla de maíz. Dicho instrumento es un formato digital que se llenó al momento de ser contestadas las preguntas por el entrevistado, mediante el uso de recursos electrónicos a través de laptop, también se dispuso el mismo en formato físico, el cual se usó en caso de que por alguna circunstancia los recursos electrónicos no estuvieron disponibles en ese momento.

Al momento de realizar la entrevista se utilizó una balanza digital marca Cuisine Spot, la cual funciona con 2 baterías AA, y una cinta métrica marca AVA Nutri para medir el peso y el diámetro de una tortilla respectivamente, misma que el entrevistado brindó para la evaluación y registro; además, con la cámara de un teléfono celular se tomó una fotografía como evidencia de trabajo si el entrevistado cedió el permiso.

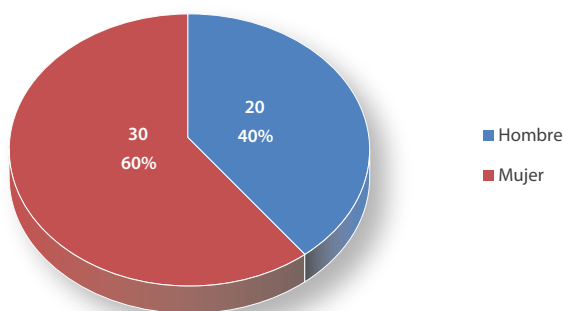
El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: primeramente se dio la explicación del estudio, luego el entrevistado firmó el consentimiento informado, procediendo a la realización de la encuesta y llenado de datos. Posteriormente se solicitó al entrevistado una tortilla de maíz, misma que fue colocada en el plato de la balanza digital, previamente tarada, se registró el peso la tortilla y se tomó nota. Inmediatamente después se midió el diámetro de la tortilla con la cinta métrica, registrándose la medida, se procedió a tomar la fotografía. Los registros se expresaron en gramos y centímetros respectivamente. Finalmente, se devolvió la tortilla al entrevistado.

Para el análisis de la información se empleó Excel, los resultados se expresaron en porcentajes (%), número de personas clasificadas por edad, divididos cada cuatro años, en el caso del costo se expresó en pesos (\$) en moneda nacional mexicana, y la frecuencia de consumo en días de la semana (de 1 a 7 veces por semana).

Resultados

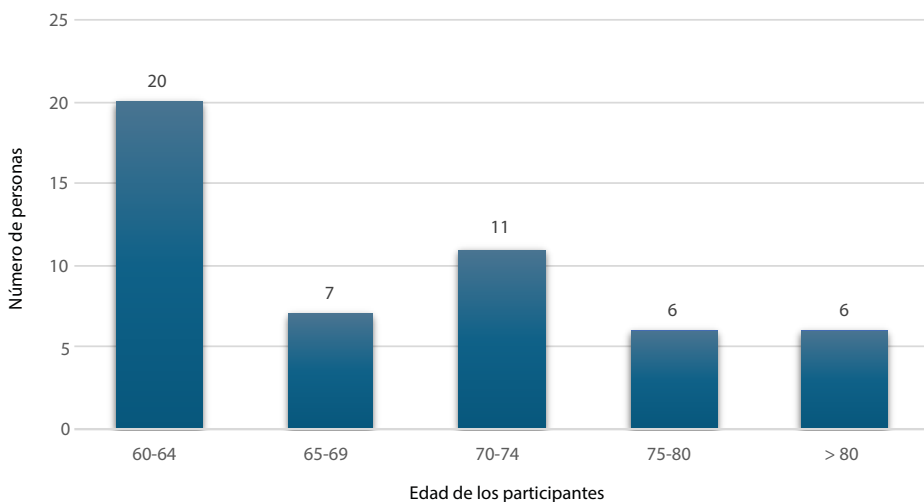
Del total de la muestra, 30 fueron mujeres (60 %) y 20 hombres (40 %) (figura 1). Se puede observar que casi la mitad de los participantes declararon tener entre 60 a 64 años, mientras que 11 afirmaron tener entre 70 y 74 años y solo 6 afirmaron tener más de 80 (figura 2).

Figura 1. *Distribución por sexo de los participantes*



Fuente: elaboración propia.

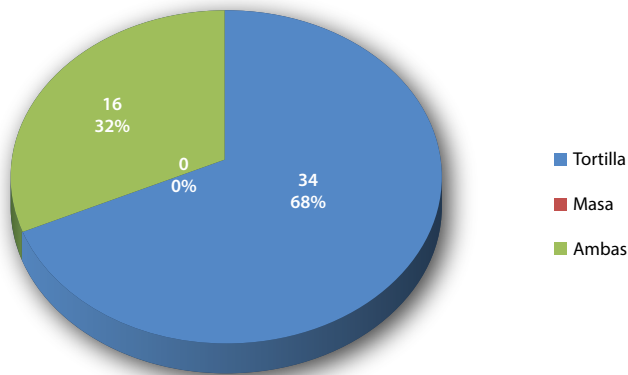
Figura 2. *Distribución de los participantes por edad*



Fuente: elaboración propia.

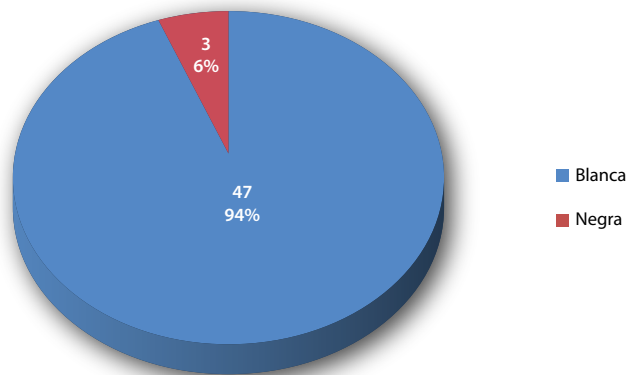
Al momento de realizar la compra, 34 participantes muestran que prefieren comprar únicamente tortilla, mientras que el resto compra tanto tortilla, como masa (figura 3). Asimismo, casi la mayoría prefiere comprar tortilla de maíz blanco, pues solo 3 participantes prefieren la de maíz azul (figura 4). Por un lado, 37 participantes declararon comprar la tortilla y 13 afirmaron que alguien más lo hace (figura 5).

Figura 3. *Preferencias de compra*

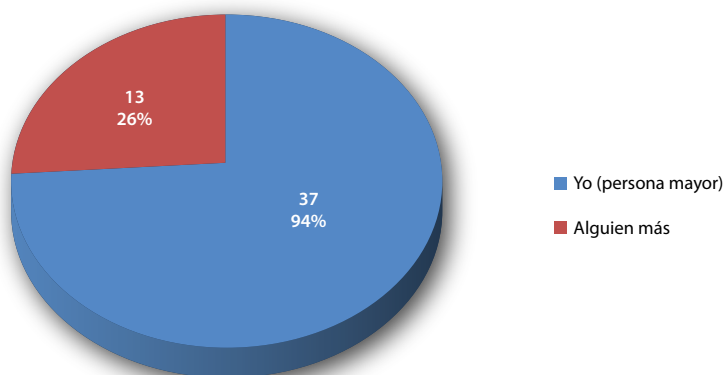


Fuente: elaboración propia.

Figura 4. *Preferencia de tipo de maíz en tortilla en compra*

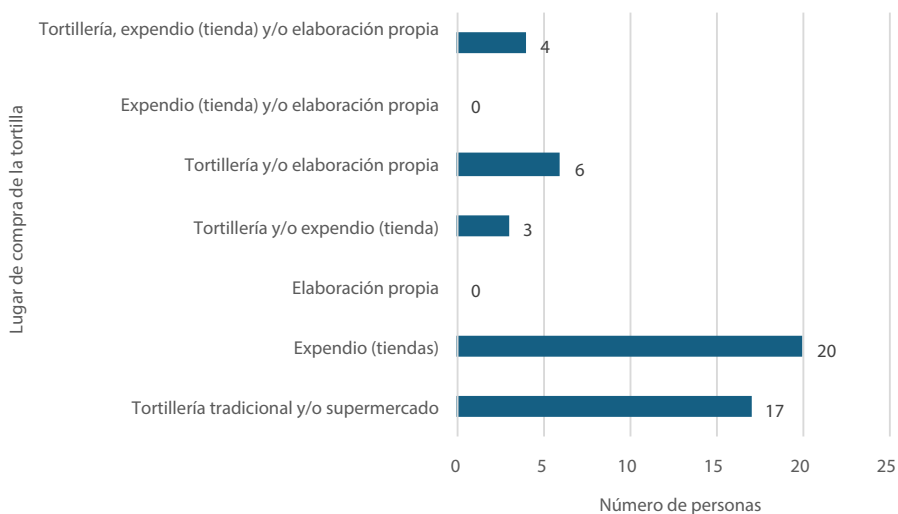


Fuente: elaboración propia.

Figura 5. *Persona que adquiere las tortillas*

Fuente: elaboración propia.

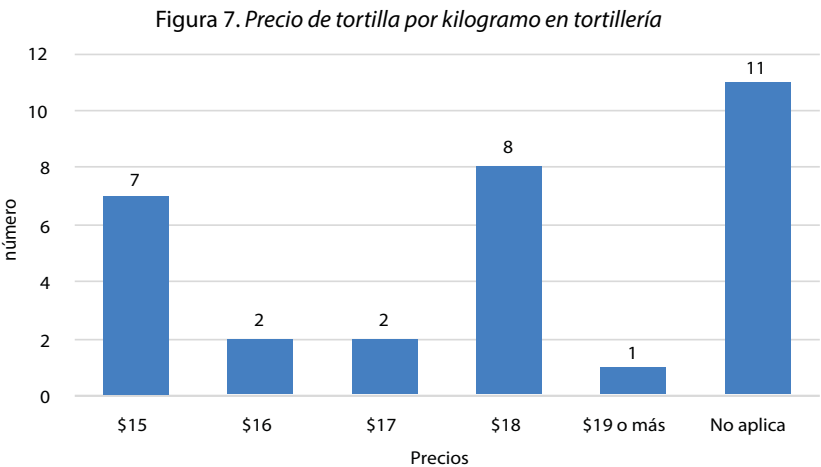
Por otro lado, 20 declararon preferir comprarla en tiendas, contenidas en hieleras, 17 prefieren adquirirlas en la tortillería tradicional y/o tortillería de supermercado y 6 prefieren tanto comprar en la tortillería como elaborarlas, cabe resaltar que ninguna persona declaró elaborarlas como única forma de consumo (figura 6).

Figura 6. *Lugar de compra de tortillas*

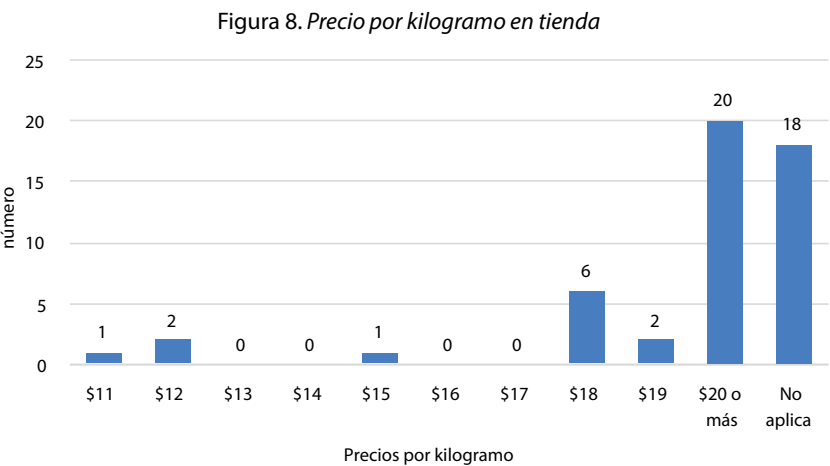
Fuente: elaboración propia.

Precio de tortilla por kilogramo en tienda

El precio por kilo de la tortilla comprada en tortillería es de \$15 en adelante, 11 de los participantes que la compran ahí pagan \$20 o más y solo 7 pagan \$15 (figura 7), mientras que el de la tortilla comprada en tiendas es de \$11 en adelante (figura 8). En cuanto al precio por kilo de masa se encontró que va desde los \$7 hasta \$17 (figura 9).

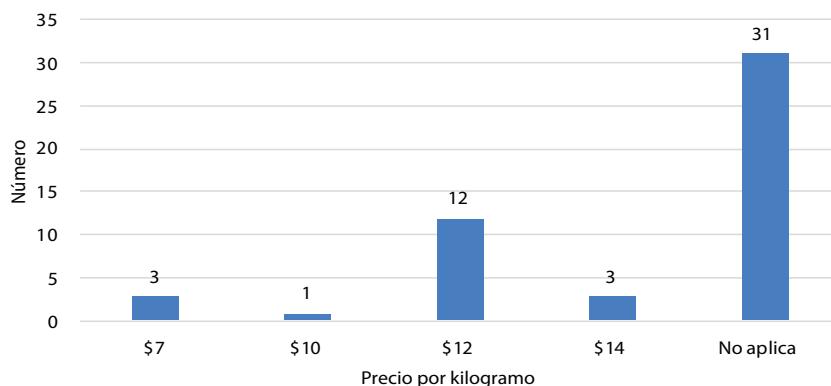


Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

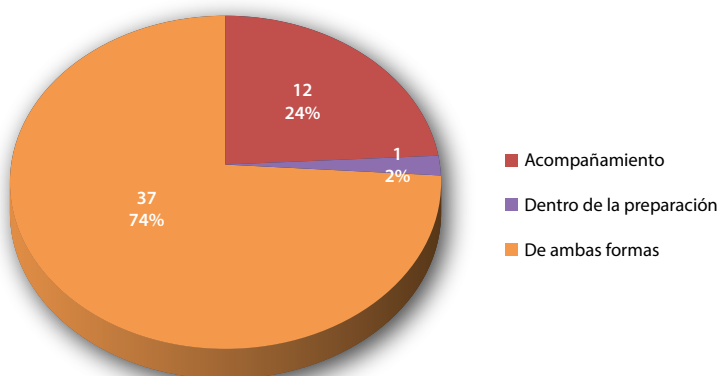
Figura 9. Precio por kilogramo de masa de maíz.



Fuente: elaboración propia.

Sobre la forma en que consumen la tortilla, más de la mitad prefieren consumir la tortilla como acompañamiento de la comida principal y dentro de la preparación, 12 la prefieren como acompañamiento y 1 persona la prefiere dentro de la preparación (figura 10).

Figura 10. Forma de consumir la tortilla.

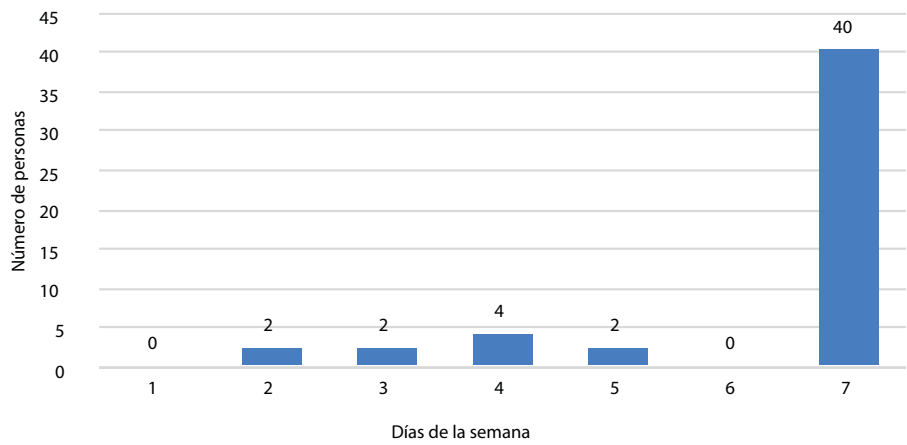


Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la frecuencia de consumo, se encontró que la gran mayoría, 40 participantes, consumen tortilla los 7 días de la semana (figura 11). Los tiempos de comida con mayor cantidad de respuestas afirmativas fueron

comida, desayuno y cena (figura 12). Así, en cuanto a la cantidad de tortillas consumidas por tiempo de comida, se encontró que en el desayuno consumen de 1 a 6 piezas, en la comida de 1 a 7 y en la cena de 1 a 5 (tabla 1).

Figura 11. Frecuencia de consumo por semana



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Cantidad de tortillas consumidas por tiempo de comida

Tiempo de comida	Cantidad de tortillas
Desayuno	1 a 6
Colación matutina	1 a 2
Comida	1 a 7
Colación vespertina	1
Cena	1 a 5

Fuente: elaboración propia.

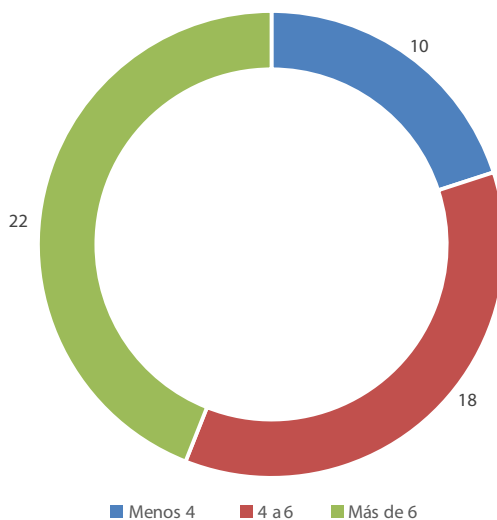
Con relación a las características físicas de las tortillas, el rango de peso mínimo y máximo de las tortillas proporcionada por los participantes fue de entre 8 y 36 g respectivamente, mientras que el diámetro mínimo fue de 12.5 y el máximo de 15 cm (tabla 2). En cuanto al tipo de maíz usado en la tortilla proporcionada, 46 participantes disponían de tortillas elaboradas de maíz blanco y 4 de maíz azul.

Tabla 2. *Peso y diámetro de la muestra de tortilla*

<i>Parámetro</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Promedio</i>
Peso (g)	8	36	25.7
Diámetro (cm)	12.5	15	13.6

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la cantidad de raciones de cereales consumidas al día a partir de la tortilla de maíz, se encontró que 10 participantes consumen menos de 4 raciones, 18 consumen de 4 a 6 raciones y 22, más de 6 raciones (figura 13). Asimismo, en promedio, la población consume 6 raciones al día (tabla 3), bajo el criterio establecido por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, el cual define que una ración de cereales equivale a una tortilla de maíz.

Figura 12. *Raciones de cereales consumidas al día provenientes de tortilla de maíz*

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Raciones de cereales consumidas al día provenientes de la tortilla de maíz*

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>
Total	50	1,00	12,00	6,2200	2,85207

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Los individuos que participaron en su mayoría fueron mujeres (62 %), proporción similar a lo reportado por los estudios de Espejel et al. (2016) en el Valle de México (64.31 %) y Puebla (68 %) respectivamente. Los hallazgos del presente estudio señalan que la tortilla preferida fue la tortilla elaborada de maíz blanco (92 %), la pequeña proporción restante prefiere la tortilla elaborada de maíz azul. Los resultados obtenidos mostraron que las personas encuestadas compran las tortillas principalmente en tiendas (40 %), seguido de tortillerías tradicionales y/o supermercados (34 %). Estos resultados a su vez coinciden con los reportados en el estudio realizado por González y López (2019), el cual señala que en Irapuato, Guanajuato, esos lugares son los más populares para la adquisición de tortilla de maíz (38 %), sin embargo, es un poco diferente a lo reportado en el estudio de Escobedo y Jaramillo (2019), realizado en la ciudad de Puebla, y al reportado por Iuga et al. (2019) en Tlazala, Estado de México, ya que obtuvieron datos que marcan a la tortillería tradicional como el lugar preferido de compra (62.5 y 90 % respectivamente) sobre los demás lugares.

El presente estudio reveló que el precio promedio durante 2024 en la zona urbana de la ciudad de Xalapa fue de \$18.00 por kilogramo, mientras que el estudio de González y López (2019), en Guanajuato, reportó en 2017 un precio de \$15.00 por kilogramo; y Espejel et al. (2016), en el Valle de México, reportaron un precio de \$11.00 por kilogramo, esta diferencia puede ser resultado de la variación en los costos de la materia prima, los procesos y distintos aspectos regulatorios para la venta de este alimento en los recientes años. Se identificó que la mayoría de los individuos consumen tortilla todos los días (80 %) y unos pocos en menor proporción, lo que es similar a los resultados de los estudios de Escobedo y Jaramillo (2019), Iuga et al. (2019), Espejel et al. (2016), quienes hacen de conocimiento que son grandes las proporciones de la población que consumen tortilla a diario (84.9; 90.0 y 94.8 %, respectivamente). En cuanto a la cantidad promedio de tortillas consumidas a diario, este estudio reveló que los individuos consumen 6 tortillas al día, similar al caso de Guanajuato y Tlazala, donde se encontró que consumen de 5 a 6 tortillas al día, con diferencia al caso de

Valle de México, donde se reportó un promedio de 8 tortillas. En este estudio se encontró que casi la totalidad de la población consume tortillas durante la comida (96 %) seguido del desayuno (82 %), un poco diferente a lo reportado por Iuga et al. (2019), quienes señalan que la mayoría de la población consume tortillas en el desayuno.

Conclusión

Las personas mayores habitantes de la zona urbana de Xalapa representan el 0.07 % de la población total. Los participantes en el estudio mostraron características particulares en el consumo dietético de tortilla de maíz. Presentan apego consolidado hacia el consumo de tortilla como parte de su dieta cotidiana, de acuerdo con lo hallado en la frecuencia de consumo aplicada, ya que refieren incluir la tortilla en su alimentación los todos los días de la semana, y señalan que la consumen en los tres tiempos de comida principales del día, destacando los tiempos de desayuno y comida, aunque pocos la incluyen en la cena y una muy escasa proporción, refiere consumirla en caso de toma de colaciones. Las preferencias de consumo y compra se encuentran bien definidas, ya que la mayoría de la población señala que elige comprar la tortilla en tiendas y tortillerías tradicionales, paga \$18.00 por kilogramo aproximadamente, la elaborada a partir de maíz blanco es su preferida sobre la elaborada de maíz azul y prefiere consumirla como acompañamiento del plato principal o como ingrediente dentro de una preparación o platillo. En cuanto a las raciones de cereales consumidas provenientes de la tortilla de maíz, solo una proporción menor consume de 4 a 6 raciones a diario, la cual coincide con la cantidad de raciones de cereales recomendadas de consumo diario para este grupo poblacional, el resto de la población tiene un consumo promedio por debajo del 20 % o por arriba del 44 % de lo recomendado.

Con este estudio se pretende generar datos e información real sobre las características del consumo de la tortilla de maíz en la población local de adultos mayores, ya que la cultura alimentaria en esas generaciones se enfoca a conservar platillos y preparaciones con base en el maíz, como la elaboración de la masa en atoles, gorditas, molotes, empanadas y otras, así

como el uso de las tortillas de formas diferentes como tacos, quesadillas, tostadas, enchiladas, flautas, chilaquiles, sopa de tortilla; de ahí el por qué de la importancia para la salud, el aspecto sociocultural y el económico, con ello aporta información valiosa para nutriólogos y profesionales de la salud, así como para futuras investigaciones.

Referencias

- Cervantes, C., Rosas, M., Gómez, N. y Illescas, I. (2009). Dieta cotidiana en adultos mayores beneficiarios de programas sociales del medio rural veracruzano. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 9 (1), 35-41 <https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2009/muvs091g.pdf>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [Coneval]. (2022). *Medición de la pobreza. Evolución de las líneas de pobreza por ingresos*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-Pobreza-por-Ingresos.aspx>
- Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías. (Secihti). (2024). *Calidad nutricional y propiedades nutraceuticas del maíz*. https://secihti.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/infografias/01a_Calidad_Nutricional_Infografia_optimizado.pdf
- Consejo Nacional de Población [Conapo]. (2020). *Situación sociodemográfica de la población de 60 años y más con base en el Censo de Población y Vivienda 2020*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/situacion-sociodemografica-de-la-poblacionde-60-anos-y-mas-con-base-en-el-censo-de-poblacion-y-vivienda-2020>
- Consejo Nacional de Población [Conapo]. (2020). *Situación sociodemográfica de la población de 60 años y más del estado de Veracruz Ignacio de la Llave con base en el Censo de Población y Vivienda 2020*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/702757/30_Veracruz_PM.pdf
- Data México. (2021). *Xalapa: economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública*. Gobierno de México. <https://www.economia.gob.mx/data-mexico/es/profile/geo/xalapa?peaSelectorunemployedOption&totalGenderSelectorgenderOption&totalGenderEducationgenderOption>
- Escobedo, J. S. y Jaramillo, J. L. (2019). Las preferencias de los consumidores por tortillas de maíz: el caso de Puebla, México. *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(53), 2-25. <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.627>
- Espejel, M. V., Mora, J. S., García, J. A., Pérez, S. y García, R. (2016). Caracterización del consumidor de tortilla en el Estado de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13 (3), 371-384. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5691798>
- García, Á. (2022, 23 de mayo). *Proposición con punto de acuerdo*. Senado de la República.

- https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2022-05-25-1/assets/documentos/121-PA_Sen.AGY_precio_de_la_tortilla.pdf
- Gasca-Mancera, J. C. y Casas-Alencáster, N. B. (2007). Adición de harina de maíz nixtamalizado a masa fresca de maíz nixtamalizado: efecto en las propiedades texturales de masa y tortilla. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 6(3), 317-328. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v6n3/v6n3a12.pdf>
- González, P. y López, E. (2019). Lugar de compra y preferencia de tipo de tortilla en Irapuato, Guanajuato. *Ciencia e Innovación Agroalimentaria*, 1(1), 20-30. <https://www.reiagro.ugto.mx/images/pdf/vol1/1/3-Gonzalez-Ramirez-Y-Lopez-Rocha2019-Lugar-y-compra-de-tortilla-rev-PCIL.pdf>
- Herrera, M. Y., Cruz, C. D., Trujillo, C., Rodríguez, M., García, S. H., Chávez, J. L., Oliart, M. M. y Guzmán, R. I. (2017). Antioxidant and antiproliferative activity of blue corn and tortilla from native maize. *Chemistry Central Journal*, 11(1), 110. <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0341-x>
- Herrera, M., Cruz, D., Oliart, M., Chávez, L., Guzmán, I., González, V., Cruz, M., & Rodríguez, M. (2019). Anthocyanins of blue corn and tortilla arrest cell cycle and induce apoptosis on breast and prostate cancer cells. *Nutrition and Cancer*, 72(5), 768-777. <https://doi.org/10.1080/01635581.2019.1654529>
- Hervet, D. (2022). El papel de los cereales en la nutrición y en la salud en el marco de una alimentación sostenible. *Nutrición Hospitalaria*, 39(3), 52-55. <https://doi.org/10.20960/nh.04312>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Características del entorno urbano 2020: Síntesis metodológica y conceptual*. INEGI https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825199425.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Estructura de la población: información general*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/#informacion_general
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). Presentación de resultados del Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/Censo2020_Principales_resultados_EUM.pdf
- Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores [INAPAM]. (2023). *Manual de nutrición en personas adultas mayores*. INAPAM. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/895465/ManualNutricio_nPAMS.pdf
- Iuga, M., Ávila, V. D., González, T. M. y Mironesa, S. (2019). Consumer preferences and sensory profile related to the Physico-Chemical properties and texture of different maize tortilla types. *Foods*, 8(11), 533. <https://doi.org/10.3390/foods8110533>
- Kato, T., Mapes, C., Mera, L., Serratos, J. y Bye, R. (2009). *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitales/Origen_deMaiz.pdf
- León, J. R., Gutiérrez, R., Reynoso, R., Milán, J., Perales, J. X. K., Cuevas, E. y Reyes, C. (2021). Tortillas preparadas con harinas extraídas de maíz azul y semillas de chía

- como una opción de alimento nutritivo y nutracéutico. *Agrociencia*, 55(6), 487-506. <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v55i5.2555>. <https://agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/2555/2081>
- Morante, R., Escobedo, J., Macías, A., Guerrero, J., Valadez, M. y Mora, J. (2021). Consumidores de productos de maíz azul en mercados de productores, Sierra Nevada, Puebla, México. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(58), 2-23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo8802205>
- Pérez, W. (2022, 16 de noviembre). *Cocina tradicional mexicana: patrimonio cultural de la humanidad*. Fundación Tortilla. https://fundaciontortilla.org/Cultura/cocina_tradicional_mexicana_patrimonio_cultural_de_la_humanidad
- Procuraduría Federal del Consumidor [Profeco]. (2025, 10 de febrero). *Quién es Quién en los Precios. Productos de primera necesidad*. Profeco. https://www.profeco.gob.mx/precios/canasta/primeran/2025/QQPPRIMERAN_021025.pdf
- Secretaría de agricultura y desarrollo rural [SADER]. (2019, 30 de enero). *La canasta básica ¿Qué es y para qué sirve?*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-canasta-basica-que-es-y-para-que-sirve-189256>
- Secretaría de Salud [SSA]. (2022, 3 de julio). Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-187-SSA1/SE-2021, Productos de maíz y trigo: Denominaciones, masa y productos derivados de masa, especificaciones sanitarias, información comercial y sanitaria, métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo5642778&fecha15/02/2022#gsc.tab0
- Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave [SIEGVER]. (2021). *Cuadernillos municipales, 2021 Xalapa*. https://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/XALAPA_2021.pdf
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados [SNIIM]. (2023). *Información Mensual de Precios Diarios de Tortilla en Tortillerías y Autoservicios de México: octubre de 2023*. SNIIM. <http://www.economia-sniim.gob.mx/TortillaMesPorDia.asp?ConsD&pro1&dqMesMes10&dqAnioMes2023&preEdoEdo&FormatoNor&-submitVer+Resultados>
- Tapia, A. (2023, 28 de febrero). *Precio del kilo de tortilla en 53 ciudades de México al cierre de febrero*. Infobae. <https://www.infobae.com/mexico/2023/02/28/precio-del-kilo-de-tortilla-en-53-ciudades-de-mexico-al-cierre-de-febrero/>

Capítulo 9. *Muffins* con frutas para niños en etapa escolar



ADRIANA CABALLERO ROQUE*

PATRICIA IVETT MEZA GORDILLO**

VICENTE TADEO RAMOS CRUZ***

SANDRA CAROLINA JIMÉNEZ GUTIÉRREZ****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.09>

Resumen

El adecuado funcionamiento del organismo en los niños escolares debe incluir alimentos que contengan nutrientes esenciales. Las frutas aportan vitaminas y minerales y deben ser consumidas en cantidades apropiadas al estado fisiológico, edad, sexo y condición física para así poder ser absorbidos y utilizados adecuadamente. La deficiencia de alguno o varios nutrientes se traduce en problemas nutricionales como la anemia, raquitismo y desnutrición, entre otros; por otro lado, consumir algunos nutrientes en exceso se traduce en alteraciones como la obesidad, sobrepeso, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes y depresión, entre otros. Para conocer la situación en el consumo de frutas entre los niños escolares se realizó una encuesta semiestructurada. Para aportar una opción saludable en la población de niños escolares de una escuela primaria de zona marginada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, se elaboraron

* Doctora en Desarrollo Sustentable. Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0421-3137>; correo electrónico: adriana.caballero@unicach.mx

** Doctora en Tecnología Educativa. Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3789-2802>

*** Maestro en Administración. Profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8852-0690>

**** Licenciada en Nutriología. Nutrióloga independiente, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6393-0247>

tres tipos de *muffin* que incluyen las frutas de sandía, fresa y manzana, como innovación al consumo de pan. En la evaluación sensorial se observó una mayor aceptación en los *muffins* que contienen manzana y fresa.

Palabras clave: *niños escolares, colación, frutas, obesidad.*

Introducción

Se ha evidenciado que el consumo de cantidades frecuentes de ciertos alimentos y bebidas altas en hidratos de carbono, lípidos y sodio se asocian con factores de riesgo que perjudican la salud de las personas, en especial a los niños que están en la etapa de crecimiento y desarrollo, quienes tienen el riesgo de poder padecer enfermedades no transmisibles, retraso de crecimiento y enfermedades por deficiencia (OPS, 2023).

De acuerdo con datos de la Secretaría de Educación (SEP), en México cuatro de cada diez niñas, niños y adolescentes presentan sobrepeso u obesidad, nueve de cada diez consumen bebidas azucaradas de forma regular, seis de cada diez incluyen en su dieta dulces, botanas y golosinas (SEP, 2025).

Ante esta situación, se han propuesto acciones para modificar la preparación de alimentos, de tal manera que se ofrezcan alternativas nutritivas que incluyan frutas y hortalizas que proporcionen vitaminas y minerales para mejorar la salud de los niños y prevenir enfermedades causadas por la mala alimentación.

Se ha observado que la presencia de dietas monótonas en la alimentación infantil es un factor poco saludable, y que no beneficia al planeta porque muestra pérdida de biodiversidad; es por eso que la presencia de frutas en alimentos como panes aporta colores que indican presencia de nutrientes beneficiosos como vitaminas y minerales.

Las indicaciones de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de la Naciones Unidas (ONU, 2015) exhortan a contribuir con el cuidado del planeta, con una producción y consumo responsable de los recursos; así como establecer acciones para incrementar el consumo de frutas en la población infantil; esta es una iniciativa para avanzar en el logro de las metas propuestas.

Las frutas son los órganos procedentes de las flores y contienen semillas, se caracterizan por ser hidratantes, son de sabor dulce, aromáticas, contienen fibra soluble e insoluble, vitaminas y minerales (tabla 1, 2, 3) (SADER, 2025). Las frutas de color rojo contienen un pigmento llamado licopeno, este es un antioxidante que se considera un factor de protección contra el deterioro celular, posee efectos antiinflamatorios y fortalece el sistema inmunológico (Alvarado, 2025).

Tabla 1. *Valor nutritivo de manzana (Malus domestica) en 100 g*

Macro y micronutrientes	Valor
Hidratos de carbono	13.81 g
Fibra dietética	2.10 g
Calcio	7 mg
Fósforo	7 mg
Potasio	113 mg
Magnesio	3 mg
Vitamina A	3 ug
Vitamina C	4.60 mg

Fuente: Ledesma et al. (2010).

Tabla 2. *Valor nutritivo de sandía (Citrullus lanatus) en 100 g*

Macro y micro nutrientes	Valor
Hidratos de carbono	7.55 g
Fibra dietética	0.30 g
Calcio	8 mg
Fósforo	283 mg
Potasio	116 mg
Magnesio	11 mg
Vitamina A	28 ug
Vitamina C	8.10 mg

Fuente: Ledesma et al. (2010).

Tabla 3. Valor nutritivo de Fresa (*Fragaria L.*) en 100 g

Macro y micronutrientes	Valor
Hidratos de carbono	7.0 g
Fibra dietética	2.0 g
Calcio	14 mg
Fósforo	19 mg
Potasio	166 mg
Magnesio	10 mg
Vitamina A	2 ug
Vitamina C	57 mg

Fuente: Ledesma et al. (2010).

Objetivo

Diseñar un producto alimentario en el que se incluyan frutas para mejorar la nutrición de niños escolares.

Material y métodos

Investigación tipo experimental y descriptiva. La población de estudio fue de 93 escolares de una escuela primaria de la zona marginada de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; 59 % (n = 55) niños y el 41 % (n = 38) niñas, a quienes inicialmente se les aplicó una encuesta estructurada sobre el consumo de frutas en su alimentación.

Se elaboraron tres opciones de *muffins*, cada uno con un tipo de fruta diferente. Las frutas utilizadas fueron manzana roja, sandía y fresa, que se obtuvieron en el mercado local de la ciudad.

La técnica de elaboración de *muffins* consistió en mezclar inicialmente en un recipiente harina de trigo, mantequilla, polvo de hornear, sal y huevos; posteriormente se incorporó azúcar, leche y vainilla; se mezcló perfectamente; se agregó la fruta deseada en cortes pequeños hasta homogeneizar todos los ingredientes. Para luego colocar la mezcla en recipientes para *muffins* y hornear a 374 °C por 30 minutos.

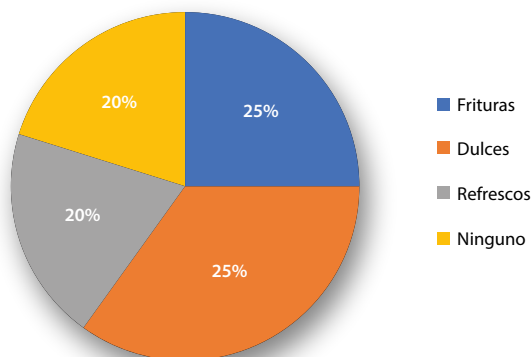
Se realizó un análisis sensorial para evaluar las tres propuestas de *muffins* e identificar la aceptación de la colación presentada.

Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, se utilizó el programa Excel para realizar las gráficas que muestran las diferencias de los datos obtenidos.

Resultados

Se observó un mayor consumo de golosinas, las que ocupan el primer lugar de la lista, las frecuentes son las paletas de color rojo por ser de bajo costo y mayor accesibilidad en la tiendita escolar; en segundo lugar se ubicaron las frituras como chicharrones y algunas papas industrializadas; en tercer lugar están las bebidas azucaradas, estas tienen un mayor costo que los dulces y las frituras; aunque también se vio que son pocos los escolares que no consumen ninguna golosina, esto debido a que no cuentan con el recurso económico para poder adquirirlo (figura 1).

Figura 1. Consumo de golosinas

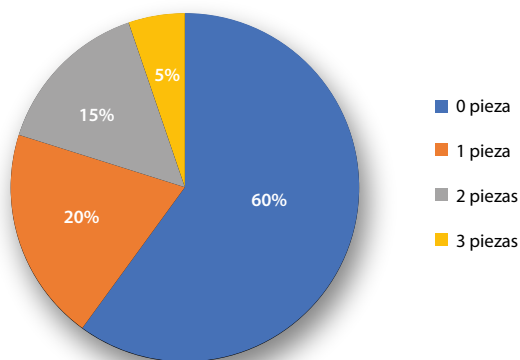


Fuente: elaboración propia.

Como parte de este estudio se investigó la cantidad de frutas que se consume entre los niños; los datos obtenidos muestran que más de la mitad de los niños no consumen ninguna fruta al día, esto debido a que en la escuela no hay un espacio donde las ofrezcan, además de que el costo es

mayor que el de las golosinas que se ofrecen en la tiendita escolar, solo el 5 % indica que consume tres piezas al día (figura 2).

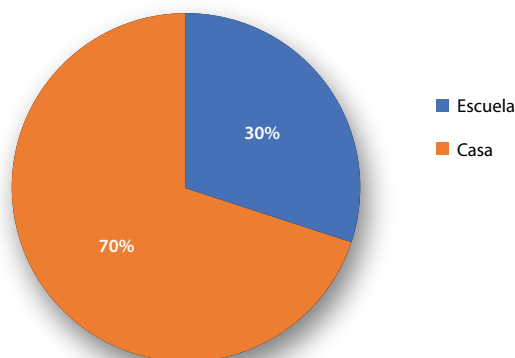
Figura 2. *Frutas que consumen los escolares en un día*



Fuente: elaboración propia.

Cuando se les preguntó a los niños si llevaban fruta en su colación para comer en la escuela, el 30 % de los niños respondió que sí la incluyen; sin embargo, se identificó que los escolares que no llevan fruta a la escuela la consumen en su casa, por lo general una pieza al día, esto no asegura que lo hagan con frecuencia (figura 3).

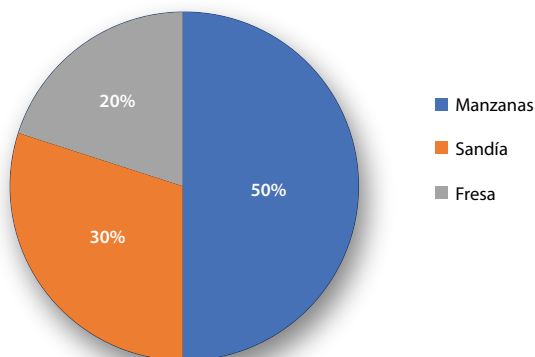
Figura 3. *Consumo de frutas en escuela*



Fuente: elaboración propia.

En lo que se refiere a la preferencia de color de la fruta, los niños eligen el rojo, por lo que se les solicitó que indicaran tres frutas de ese color, la mitad identificaron a la manzana roja, sandía y fresa, sin confirmar que lo consumen en algún momento del día (figura 4).

Figura 4. Fruta de mayor preferencia



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las características organolépticas del *muffin* de manzana, destaca que se percibe olor y sabor suave a manzana (tabla 4).

Tabla 4. Características organolépticas del *muffin* de manzana

Características	Muffin de manzana
Color	Beige/ crema
Olor	Suave a manzana
Sabor	Ligeramente a manzana
Textura	Suave

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, las características organolépticas del *muffin* de sandía, fue percibido con sabor suave a sandía, pero no se logró identificar el olor (tabla 5).

Tabla 5. Características organolépticas del muffin de sandía

Características	Muffin de sandía
Color	Naranja/ rosa palo
Olor	Harina/ pan
Sabor	Suave a sandía
Textura	Suave

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al *muffin* de fresa, se logró percibir el sabor y un suave olor a fresa (tabla 6).

Tabla 6. Características organolépticas del muffin de fresa

Características	Muffin de fresa
Color	Café claro
Olor	Suavemente a fresa
Sabor	Fresa
Textura	Suave

Fuente: elaboración propia.

Para conocer la aceptación de los *muffins* se realizó una prueba de evaluación sensorial a los escolares, en la que indicaron su gusto o disgusto por el producto alimenticio; el de mayor aceptación fue el *muffin* de manzana por su textura, seguido del sabor y en menor porcentaje por el color (tabla 7).

Tabla 7. Evaluación sensorial de muffins de manzana

Degustación de la colación	Sabor		Color		Textura		Olor	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Me gusta	86	92.0	77	83.0	87	94.0	82	88.0
Me disgusta	7	8.0	16	17.0	6	6.0	11	12.0
Total	93	100.0	93	100.0	93	100.0	93	100.0

Fuente: elaboración propia.

En el caso del *muffin* de sandía, la mayor aceptación se dio por el sabor y el menor por el olor de sandía (tabla 8).

Tabla 8. Evaluación sensorial de muffins de sandía

Degustación de la colación	Sabor		Color		Textura		Olor	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Me gusta	81	87.0	78	84.0	78	84.0	76	82.0
Me disgusta	12	13.0	15	16.0	15	16.0	17	18.0
Total	93	100.0	93	100.0	93	100.0	93	100.0

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, el *muffin* de fresa la mayor aceptación se dio por la textura y el de menor por el olor, ya que posiblemente en el proceso de cocción se pierde el aroma característico de la fresa (tabla 9).

Tabla 9. Evaluación sensorial de muffins de fresa

Degustación de la colación	Sabor		Color		Textura		Olor	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Me gusta	86	92.0	83	89.0	87	94.0	82	88.0
Me disgusta	7	8.0	10	11.0	6	6.0	11	12.0
Total	93	100.0	93	100.0	93	100.0	93	100.0

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Este estudio, realizado con niños escolares de una escuela primaria de zona marginada, demuestra que las golosinas como dulces y frituras son alimentos frecuentemente consumidos por los escolares. La falta de consumo de frutas en los escolares, tanto dentro de la escuela como en la casa, es destacable, coincidente con el estudio realizado por Álvarez et al. (2016), quienes encontraron que alumnos de escuelas públicas y privadas de Córdoba, Argentina muestran resultados similares.

Por otra parte, no se encontraron estudios realizados que incluyan frutas en *muffins*, por lo que esta propuesta puede aportar alternativas para aumentar el consumo de estas en la colación de los escolares.

Para el mayor consumo de frutas, la alternativa de innovar en nuevos productos es viable cuando el precio por temporada es más bajo y pueda ser incluido en la alimentación de la familia, para poder cubrir los requerimientos de 400 gr al día de frutas o verduras o el equivalente a cinco porciones, como lo señala la Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y Agricultura (2021).

Conclusión

Los escolares de este estudio no consumen las cantidades recomendadas de frutas durante un día, por lo que incluir diferentes tipos de frutas en alimentos preparados no industrializados puede ser una alternativa para aumentar su elección en la dieta diaria.

La evaluación sensorial es muy importante realizarla cuando se proponen nuevos productos alimenticios, este estudio permitió identificar el agrado por el sabor en el *muffin* de manzana y la textura de la fresa, permite esto la selección de productos que pueden ser incluidos para el mayor consumo de frutas.

Referencias

- Álvarez, M., Fantini, A., Rizzi, A., Ryan, L. y Torres, M. (2016). *Hábitos de consumo de frutas y hortalizas en niños escolares*. Food and agriculture organization of the united nations <https://agris.fao.org/search/en/providers/124857/records/67483fae6b7cc10eeb5aa39c>
- Alvarado, E. (2025). *Las frutas*. UNAM. <https://www.personal.unam.mx/Docs/Cendi/frutas.pdf>
- Ledesma, S. J., Chávez, S. A., Pérez, G. F., Mendoza, M. E. y Calvo, C. C. (2010). *Composición de alimentos. Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo*. McGraw Hill.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2023). Nutrición. OPS. <https://www.paho.org/es/temas/nutricion#:~:text=Una%20nutrici%C3%B3n%20saludable%20es%20fundamental,las%20enfermedades%20no%20transmisibles%20asociadas>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y Agricultura [FAO]. (2021).

- Frutas y verduras-esenciales en tu dieta. Año internacional de las frutas y verduras, 2021.* FAO. <https://doi:10.4060-cb2395es>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2025). *Manual para personas que preparan, distribuyen y venden alimentos en las escuelas*. SEP. <https://vidasaludable.gob.mx/storage/recursos/materiales/Manual-cooperativas.pdf>. Julio.2025
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (2015, 3 de agosto). *La fruta, salud y sabor que se disfruta*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-fruta-salud-y-sabor-que-se-disfruta>

Capítulo 10. Efecto de la administración del aceite de *Tapirira mexicana* en el funcionamiento hepático en la rata Wistar



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.10>

LEONARDO DÍAZ SÁNCHEZ*

ELIA NORA AQUINO BOLAÑOS**

†DANIEL HERNÁNDEZ BALTAZAR***

EDUARDO RIVADENEYRA DOMÍNGUEZ****

SOCORRO HERRERA MEZA****

Resumen

En México, las semillas forman parte de la dieta tradicional desde épocas prehispánicas, sin embargo, por los hábitos y preferencias alimentarias actuales ha disminuido su consumo. Esto ha ocasionado que especies comestibles como la *Tapirira mexicana* no se incluyan dentro de la alimentación. Se ha encontrado que el aceite presente en dichas semillas contiene ácidos grasos importantes como oleico y linoleico, no obstante, se desconoce el efecto que su consumo pueda generar en el organismo. Es así que el objetivo de este estudio es evaluar el efecto *in vivo* de la administración del aceite de la semilla sobre el funcionamiento hepático en la rata, mediante el prensado del aceite de las semillas tostadas. Se utilizaron 24 ratas macho Wistar de 200 g divididas en cuatro grupos ($n = 6$): control, dosis baja

* Maestro en Ciencias Biológicas. Doctorante en Biología Integrativa, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6614-9966> ; correo electrónico: leonardoDS95@hotmail.com

** Doctora en Ciencias de los Alimentos. Investigadora de tiempo completo del Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7090-8677>

*** Doctor en Ciencias en Neurobiología Celular y Molecular. Cátedra CONACYT-Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3658-4808>

**** Doctor en Neuroetología. Profesor de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5662-2202>

***** Doctora en Ciencias de los Alimentos. Investigadora de tiempo completo del Instituto de Investigaciones Psicológica, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0838-470X>

(750 mg de aceite/kg), dosis media (1500 mg de aceite/kg) y dosis alta (2250 mg de aceite/kg). El aceite se administró durante 6 semanas por vía intragástrica. Al finalizar el periodo de experimentación se colectó la sangre por punción cardiaca. Con el suero se determinaron proteínas totales y las enzimas gammaglutamil transferasa (GGT), ALT y fosfatasa alcalina. Los datos con distribución normal se analizaron mediante ANOVA unifactorial, seguido de la prueba *post hoc* Tukey. Para los datos no paramétricos se utilizó la prueba Kruskal-Wallis y una prueba Dunn-sidak. Los resultados indican que ninguno de los tratamientos modificó los parámetros de funcionamiento hepático, ya que se encontraron dentro del intervalo biológico de referencia establecido para rata. Se concluyó que la administración del aceite de *T. mexicana* no alteró las pruebas de funcionamiento hepático en las ratas, por lo que, bajo estas condiciones, el consumo de las semillas es seguro y representa una alternativa nutritiva y local para la población.

Palabras clave: semillas, *T. mexicana*; rata Wistar, funcionamiento hepático.

Introducción

Desde la antigüedad, uno de los alimentos más consumidos son las semillas, sin embargo, su valor nutricional y su consumo no siempre es apreciado (FAO, 2020). Las semillas son unas de las principales fuentes de ácidos grasos, se caracterizan por contener diversas sustancias lipídicas como ácidos grasos esenciales (AGE), los cuales tienen propiedades antibacterianas, antioxidantes, antiinflamatorias, antidiabéticas, anticancerígenas, cardioprotectores y coadyuvan en la disminución de colesterol, entre otros (Bertrand, 2012; Coronado et al., 2006; Jiménez et al., 2013; Salmanian et al., 2014; Sanhueza et al., 2015; Sayyah et al., 2004; Yu et al., 2008). Las fuentes principales de estos ácidos grasos son de origen vegetal (Aquino et al., 2019), no obstante, su presencia en la dieta del ser humano se ve limitada por diversos factores como hábitos y preferencias alimentarias (Belalcázar et al., 2015).

En este sentido, y tomando en consideración la riqueza florística de México, se sabe que existen especies de plantas potencialmente consumibles

debido a sus características nutricionales como la *Tapirira mexicana* Marchand. Esta planta es de origen mexicano, pertenece a la familia Anacardiaceae, comúnmente conocida como “duraznillo” o “huichini”. Se encuentra distribuida en los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Algunos estudios han demostrado que las semillas de esta planta contienen ácidos grasos poliinsaturados como oleico y linoleico, su consumo podría estar relacionado con beneficios a la salud humana como la disminución de los niveles de colesterol y prevención de enfermedades cardiovasculares, entre otros (Bray et al., 2016; Aquino et al., 2019).

En este contexto, es fundamental incluir semillas a nuestra alimentación para promover dietas saludables en la población, que contengan alimentos adecuados, inocuos, variados y equilibrados, tanto en cantidad como en calidad. Por lo tanto, el propósito del presente capítulo es dar a conocer los resultados obtenidos de la administración del aceite de *Tapirira mexicana* en el funcionamiento hepático en la rata Wistar y analizar su consumo como una alternativa alimentaria segura, económica y nutritiva para la población.

Hábitos alimentarios actuales, un riesgo inminente a la salud

La modificación en los hábitos de alimentación en la población ha generado uno de los mayores retos en la historia del ser humano. A nivel mundial el 39 % de las personas adultas mayores de 18 años tienen sobrepeso, mientras que alrededor del 13 % cursan con obesidad (OMS, 2021). Específicamente en México, 36.7 % de los adultos tiene obesidad, y 37.4 % de la población infantil de entre 5 y 11 años presenta sobrepeso y obesidad (INSP, 2023). Si bien, los factores biológicos y genéticos pueden ser predictores para el sobrepeso y la obesidad, los determinantes sociales y ambientales juegan un papel importante (Mackenbach et al., 2014).

La malnutrición se encuentra presente en todos los países y engloba desnutrición, deficiencias de micronutrientes, sobrepeso y obesidad. El desarrollo de la malnutrición es multifactorial, no obstante, se ha observado que factores, como los estilos de alimentación, disminución en la actividad física y las dietas poco saludables, constituyen un riesgo para la sobrecarga

mundial de enfermedades (Hachem et al., 2020). Asimismo, el alto consumo de bebidas azucaradas y productos ultraprocesados ha desplazado el consumo de alimentos saludables como frutas, verduras, maíz, leguminosas y semillas. Por lo tanto, es necesario adoptar nuevas dietas saludables y sostenibles que permitan a la población aprovechar sus beneficios nutricionales.

Dietas saludables sostenibles

En México, la transición alimentaria se ha caracterizado por un aumento significativo en el consumo de alimentos ultraprocesados, altos en azúcares y grasas, además de una disminución en el consumo de alimentos saludables y regionales. En respuesta a esta problemática, se ha propuesto un nuevo enfoque que permita modificar los hábitos alimentarios: el modelo conocido Dieta de la milpa, basado en una alimentación saludable que incluya alimentos mesoamericanos (Almaguer et al., 2020). Este modelo aboga por una alimentación saludable que integre elementos de origen mesoamericanos, en el que destacan el maíz, el chile y la calabaza, junto con otros alimentos tradicionales que forman parte de la dieta cotidiana en México (Almaguer et al., 2020). La dieta de la milpa se encuentra dentro de las dietas territoriales propuestas por la FAO (2022), ya que no solo presenta beneficios para la salud, sino que también exhibe un bajo impacto ambiental, es económicamente accesible y está culturalmente adaptada a los alimentos autóctonos de nuestro país. Además, para potenciar aún más sus beneficios, se sugiere enriquecer la dieta con semillas como habas, pepitas de calabaza, chía, entre otras, debido a su contenido significativo de proteínas y ácidos grasos poliinsaturados (Almaguer et al., 2020).

Las semillas, una alternativa alimentaria

Las semillas son consideradas uno de los alimentos más antiguos incluidos en la dieta, sin embargo, hubo un declive de su consumo durante la revolución industrial cuando se prefirió la ingesta de alimentos procesados. A pesar de este cambio, en la actualidad las semillas han vuelto a

ganar relevancia como alimentos altamente nutritivos (Arroyo, 2008; De Lira et al., 2012).

La transición de la vida arbórea a las llanuras fue posible gracias a la emergencia de la postura erecta, la piel lampiña con numerosas glándulas sudoríparas y el color oscuro. Este cambio amplió el radio de acción de los humanos primitivos y favoreció la adopción de prácticas de alimentación más eficientes como la carroñería, la cacería y la antropofagia. El cromañón y otros humanos modernos dependieron más de la cacería de grandes mamíferos, lo cual aumentó considerablemente la proporción de carne de la dieta. A partir del periodo paleolítico (~ 60 000 años. Por ejemplo, el consumo de nueces y otras semillas ha sido asociado con la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad. Las nueces, almendras y pistachos se caracterizan por su contenido de ácidos grasos poliinsaturados (AGM) en un rango del 40 y 60 % y contienen fibra, potasio, magnesio, cobre, vitamina E y arginina (Babio et al., 2009; Nash y Westpfal, 2005; Sabaté y Ang, 2009).

Adoptar alternativas alimenticias saludables puede marcar una diferencia significativa en la calidad de la dieta. Optar por alimentos frescos, como frutas y verduras, granos enteros y proteínas magras puede proporcionar nutrientes esenciales sin los efectos negativos asociados con una mala alimentación (Lindgren et al., 2018). Al hacer estas elecciones conscientes no solo se mejora la salud individual, sino que también se contribuye a la sostenibilidad del medioambiente al fomentar prácticas agrícolas más éticas y sostenibles (FAO, 2010; Behrens et al., 2017). Así, la incorporación de alimentos frescos y la valorización de las semillas en la dieta diaria son pasos cruciales hacia un estilo de vida más saludable y equilibrado (Lindgren et al., 2018). Además, redescubrir la importancia de las semillas en la alimentación puede ser un cambio clave. Las semillas, como chía, lino y girasol, ricas en ácidos grasos omega-3, fibra, vitaminas y minerales, ofrecen beneficios para la salud cardiovascular y digestiva (Cisternas et al., 2022; De Lira et al., 2012; Shayan et al., 2020). De manera específica, el consumo de alimentos de temporada y propias de la región como las semillas de *T. mexicana*, puede ser una opción viable para una alimentación sana para la población.

Generalidades de *Tapirira mexicana* M

Tapirira mexicana M., es una especie autóctona de México conocida como duraznillo, caobilla, jobo y huinchini. Este árbol perteneciente a la familia Anacardiaceae, se encuentra desde Puebla y el centro de Veracruz hasta el norte de Chiapas, abarcando la selva Lacandona y extendiéndose hacia Oaxaca en la región de los Chimalapas (Terrazas y Wendt, 1995; Aquino et al., 2019). Fuera del territorio mexicano, esta especie se distribuye en Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil.

Este árbol, que puede alcanzar una altura de 30 m y produce una madera similar a la caoba, florece entre los meses de marzo y agosto, con la maduración de sus frutos entre julio y septiembre (Vázquez et al., 2017). La especie de *T. mexicana* aporta diversos beneficios derivados de su cultivo y consumo. Gracias a la calidad de su madera, es utilizado para crear horcones, postes, estacas, muebles, ventanas y puertas. Asimismo, se utiliza para brindar sombra en las plantaciones de café y se ha incorporado como planta ornamental en lugares públicos (Lascurain et al., 2010; Rojas y Torres, 2015; Vázquez et al., 2017). Sus frutos pueden ser consumidos crudos o tostados, sin embargo, existe un desconocimiento acerca de los posibles beneficios para la salud que podrían ofrecer (figura 1).

Figura 1. Semillas de *Tapirira mexicana*. Las semillas presentar una estructura reniforme, cuyo interior es de color crema con dos cotiledones curvos



Fuente: fotografiado por L., Díaz-Sánchez.

Un estudio realizado por el grupo de investigación de Aquino et al. (2019) reveló que las semillas de *T. Mexicana* contienen hasta 10 tipos diferentes de ácidos grasos, siendo el oleico, linoleico, palmítico y esteárico los más representativos con un 97.3 %. Además, se comparó el contenido lipídico de *T. mexicana* con el de *Macadamia integrifolia* (tabla 1), se encontró que la *T. mexicana* contiene ácidos grasos similares a los encontrados en la especie de *M. integrifolia* (Aquino et al., 2019).

Tabla 1. Contenido de ácidos grasos de *T. mexicana* y *M. integrifolia*

Ácidos grasos	<i>T. mexicana</i> M ± Sd	<i>M. integrifolia</i> M ± Sd	Valor p
Palmítico, C16:0	18.5 ± 0.18	13.1 ± 1	0.00
Palmitoleico, C16:1	1.9 ± 0.55	24.0 ± 2	0.00
Esteárico, C18:0	10.6 ± 1.67	6.1 ± 0.8	0.00
Oleico, C18:1	37.2 ± 0.25	45.5 ± 4.0	0.03
Linoléico, C18:2	31.0 ± 0.62	1.6 ± 1.6	0.00
α-Linoléico, C18:3	0.1 ± 0.01	0.2 ± 0.02	0.99
Araquidónico, C20:0	0.6 ± 0.02	3.9 ± 0.4	0.00
Eicosanoico, C20:1	0.1 ± 0.01	3.5 ± 0.4	0.00
Behénico, C22:0	0.1 ± 0.01	1.3 ± 0.2	0.00
Lignocérico, C24:0	0.1 ± 0.03	0.4 ± 0.04	0.99
SFA	29.9 ± 1.68	24.8 ± 1.33	0.00
MUFA	39.1 ± 0.60	72.5 ± 4.39	0.00
PUFA	31.0 ± 0.63	1.8 ± 1.6	0.00
MUFA/SFA	1.3 ± 0.07	2.9 ± 0.24	0.00

Nota: SFA (Ácidos grasos saturados); MUFA (Ácidos grasos monoinsaturados); PUFA (Ácidos grasos poliinsaturados).

Fuente: tabla tomada y modificada de Aquino et al. (2019).

Importancia de los ácidos grasos en la alimentación

Las grasas son una fuente importante de energía en la dieta; de acuerdo con la FAO su consumo ha aumentado durante las últimas décadas a nivel mundial. La energía proveniente de estos lípidos ayuda al crecimiento de los niños, durante el embarazo y la lactancia, además de proveer la energía

necesaria para el correcto funcionamiento organismo humano. Cerca del 40 al 55 % de la energía que requieren los lactantes proviene de las grasas; este porcentaje disminuye a un 35 % para los niños mayores de dos años y la población adulta, de esta cantidad del 2 a 3 % proviene de los ácidos grasos omega-6 y cerca del 1 % de omega-3 (Villalpando et al., 2007).

Los ácidos grasos esenciales (AGE) son primordiales en la alimentación humana, ya que se encuentran asociados a diversos procesos metabólicos (Hernández, 2018). Sus funciones se encuentran relacionadas con el mantenimiento de membranas celulares y como sustrato de compuestos en actividades biológicas como la respuesta inmune, pérdida de peso y regulación en el metabolismo del colesterol (Sanchez y Arévalo, 2005; Vega et al., 2021). Dentro de los ácidos grasos poliinsaturados (AGP), los omega-3 y omega-6 son los más abundantes en los mamíferos.

El ácido alfa-linoléico (ALA) y linoleico (LA) son considerados como ácidos grasos esenciales debido a que el organismo los requiere para su correcto funcionamiento y no pueden ser sintetizados endógenamente, por lo tanto, es necesario adquirirlos mediante la alimentación (Aires et al., 2005). Estos dos ácidos (ALA y LA) se pueden convertir dentro del organismo, específicamente en el hígado, en otros ácidos grasos indispensables de cadena más larga con más insaturaciones, como el ácido araquidónico (AA), el ácido eicosapentaenoico (AEP) y el ácido docosahexaenoico (ADH) (Rodríguez et al., 2005).

Dentro de la variedad de ácidos omega-3, los que presentan una mayor importancia para la dieta humana son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Ambos confieren flexibilidad, fluidez y permeabilidad selectiva a las membranas, lo que favorece la salud cardiovascular, reduce el riesgo de deficiencias en la visión y el desarrollo neural de bebés y niños y demencia en adultos mayores. Adicionalmente, se han observado efectos en la prevención y tratamiento de enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes, artritis, inflamaciones, desórdenes autoinmunes y cáncer (Feliu et al., 2021). Estos omega-3 pueden encontrarse en el lino, semillas de calabaza, nueces y especialmente en sardinas, arenques, salmones y atunes (Aires et al., 2005; Feliu et al., 2021).

Por otro lado, en los omega-6, los ácidos grasos de mayor relevancia son el ácido gammalinoléico (GLA) y el ácido araquidónico (AA), estos son de-

rivados del ácido linoleico, ambos tienen funciones importantes para el organismo. El GLA es un componente estructural de la membrana celular y también precursor de las prostaglandinas, mientras que el AA es un ácido graso base para la producción de prostaglandinas (Aires et al., 2005). Finalmente, los omega-6 se encuentran en mayor concentración en los aceites de semillas como girasol, maíz y *T. mexicana* (Aires et al., 2005; FAO, 2008; Troxler, 2007). No obstante, las funciones del hígado pueden verse afectadas por el tipo de dieta que se lleve. Se estima que cerca del 40 % de los lípidos que se acumulan en el hígado graso se derivan de los azúcares y las grasas provenientes de la dieta (Donnelly et al., 2005).

El hígado y su relación con las grasas

El hígado recibe la sangre procedente del tubo digestivo a través de la vena porta y principalmente del sistema arterial por la arteria hepática (Rodríguez et al., 2015). Esta es rica en nutrientes y otras sustancias que son absorbidas por el sistema digestivo, por lo tanto, estos productos son transportados al hígado para su almacenamiento o desintoxicación. Este órgano interviene en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas, la secreción de las sales biliares; desintoxicación de desechos corporales, drogas y otras sustancias extrañas; síntesis de proteínas plasmáticas, incluyendo globulinas, albumina, protombina y fibrinógeno; almacenamiento de glucógeno, grasas, hierro, cobre y otras vitaminas; activación de la vitamina D en conjunto con los riñones y la piel; eliminación de bacterias y glóbulos rojos envejecidos; excreción de colesterol y bilirrubina (Hendry et al., 2014; Zhang, 1999).

Las interacciones entre el intestino e hígado han sido parte fundamental para determinar el hígado graso no alcohólico (HGNA). Esta patología se caracteriza por la presencia de esteatosis hepática y en algunos casos más avanzado de lesión de los hepatocitos puede haber inflamación y fibrosis. Finalmente, la obesidad y el consumo de dietas ricas en grasas son detonantes para el desarrollo del HGNA (Brunt et al., 2015). Es así que el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto *in vivo* de la administración del aceite de la semilla sobre el funcionamiento hepático en la rata.

Material y método

Recolección de semillas

Los frutos de *T. mexicana* se recolectaron en el mes de noviembre del año 2022 en el rancho El Atorón, ubicado en el terreno elevado que rodea el pueblo de Coatepec, Veracruz, México (19°29'32.9"N 96°56'37.3"W, altitud de 1 524 msnm).

Obtención del aceite

Después de recolectar las semillas, se eliminó la cáscara y la pulpa mediante varios lavados con agua corriente. Una vez completado este paso, las semillas fueron secadas a temperatura ambiente durante un periodo de 6 horas. Posteriormente, fueron colocadas en un horno de secado de la marca Ríos Rocha, donde se sometieron a temperaturas escalonadas a lo largo de una semana: 40 °C en el primer día, 50 °C en el segundo día y 60 °C en los días 3, 4 y 5. Al finalizar el proceso de secado, las semillas fueron tostadas durante 2 minutos a 80 °C en una estufa de cocina de la marca Mabe. Tras este tostado, se llevó a cabo la eliminación de la testa, para liberar así la “almendra” presente en todas las semillas. Las almendras obtenidas fueron colocadas en una manta cielo y prensadas con la ayuda de una prensa hidráulica de la marca Truper, modelo PREH-30G de 32 toneladas. El aceite resultante de este proceso fue recolectado en un frasco ámbar y luego transferido a varios tubos Falcon para someterlos a centrifugación a 3500 rpm durante 5 minutos en una centrifuga marca PowerSpin modelo C8724. Finalmente, el aceite sobrenadante fue resguardado en otro frasco ámbar y almacenado en refrigeración a 4 °C hasta su utilización.

Desarrollo experimental

Para el presente experimento se utilizaron $n = 24$ ratas macho de la cepa Wistar, recién destetadas, las cuales fueron alojadas en el bioterio del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana. Los animales fueron alimentados con *pellets* de la marca Nutricubos® y tuvieron acceso *ad libitum* a alimento y agua. Las ratas estuvieron alojadas en cajas de acrílico, bajo ciclos de luz/oscuridad de 12/12 horas (8:00 am/ 8:00 pm), a una temperatura ambiente de $25^{\circ}\text{C} (\pm 1^{\circ}\text{C})$. El mantenimiento y cuidado de los animales se llevó a cabo de acuerdo con las normas nacionales: “Guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio” del Instituto Nacional de Salud [INS] (1995) y la Guía Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 para el uso y cuidado de los animales de laboratorio (SAGDRPA, 1999).

Administración del aceite

Se desarrolló un diseño experimental en el que se utilizaron 24 ratas macho Wistar divididas de la siguiente manera: un grupo control sano (CONTROL) con $n = 6$ ratas, y otros tres grupos sanos a los que solo se les administró aceite de *T. mexicana* ($n = 18$) vía orogástrica en tres diferentes concentraciones: 750 mg de aceite/kg para el grupo SATB, 1500 mg de aceite/kg para el grupo SATM y finalmente 2250 mg de aceite/kg para el grupo SATA.

Antes de empezar a recibir el aceite, las ratas fueron alimentadas con *pellets* estándar (Nutricubos®) y agua purificada como bebida, hasta alcanzar un peso igual o superior a los 200 g. Una vez alcanzado este peso comenzó el periodo de alimentación experimental, el cual tuvo una duración de 6 semanas. Durante todo este periodo se registró una vez por semana el consumo de agua y alimento, así como el peso y la talla del animal.

Las dosis fueron establecidas de acuerdo con lo reportado por Cakmak Kafadar et al. (2022) y Xia et al. (2024).

- Grupo control sano (CONTROL) o control positivo: recibió croqueta estándar + agua natural ($n = 6$) *ad libitum*.

- Grupo sano aceite *Tapirira* dosis baja (SATB): recibió croqueta estándar + agua natural + aceite *Tapirira* (750 mg de aceite/kg) ($n = 6$) *ad libitum*.
- Grupo sano aceite *Tapirira* dosis media (SATM): recibió croqueta estándar + agua natural + aceite *Tapirira* (1500 mg de aceite/kg) ($n = 6$) *ad libitum*.
- Grupo sano aceite *Tapirira* dosis alta (SATA): recibió croqueta estándar + agua natural + aceite *Tapirira* (2250 mg aceite/kg)) ($n = 6$) *ad libitum*.

Análisis sanguíneos

Al concluir el período de experimentación, las ratas fueron eutanizadas mediante anestesia (pentobarbital sódico marca Aranda) a una dosis de 0.15 ml/kg. La obtención de la muestra de sangre se realizó mediante punción cardíaca, procediendo primero con un corte en el esternón y posteriormente con un corte lateral en las costillas en dirección a las axilar para exponer el corazón. Una vez expuesto se localizó el ventrículo derecho y se introdujo la aguja para extraer la sangre de manera gradual. Esta sangre fue recolectada en un tubo Vacutainer amarillo. Posteriormente, se permitió la coagulación de la sangre, seguida de la centrifugación a 3.500 revoluciones por minuto durante 5 minutos para obtener suero. El suero se transfirió de inmediato a los recipientes correspondientes (tubos Eppendorf de 1.5 ml) para los análisis indicados en química seca en el equipo Analizador de Química Vet. SemiAut (KONTROLab Italia Ltd). El análisis establecido para esta investigación fue la prueba de funcionamiento hepático, la cual consistió en la evaluación de los siguientes biomarcadores:

- Alanina aminotransferasa (ALT o TGO): es una enzima citoplasmática, más específica de daño hepático. Niveles altos pueden sugerir hepatitis u otros trastornos hepáticos (Díaz et al., 2019; Moreno et al., 2007).
- Fosfatasa alcalina (FA): es una proteína enzimática cuya función principal es la desfosforilación. Se encuentra presente en todo el cuerpo, pero se halla principalmente en el hígado, vías biliares, riño-

nes, huesos y mucosa intestinal. Un aumento en su concentración puede ser indicador de obstrucción biliar, daño hepático o problemas en los huesos (Guevara, 2022; Moreno et al., 2007).

- Proteínas totales (PT): es la suma de todas las proteínas en la sangre, incluida la albumina y otras proteínas producidas por el hígado. La disminución de su concentración puede ser indicador de daño hepático (Moreno et al., 2007).
- Gamma-glutamyl transferasa (GGT): es una glicoproteína dimérica ubicada en la parte externa de las membranas celulares. Particularmente se encuentra en tejidos con funciones secretoras como el riñón, sistema biliar, intestino y el epidídimo, aunque la mayor parte deriva del tejido hepático. Esta se ha utilizado como un biomarcador de enfermedades hepatobiliares y concentraciones elevadas indican problemas hepáticos o biliares (Céspedes et al., 2019; Moreno et al., 2007).

Análisis estadístico

Se determinó la normalidad y homocedasticidad de los resultados obtenidos en la prueba de funcionamiento hepático. Las variables respuesta de PT, ALT y FA fueron analizados con ANOVA de una vía, seguido de la prueba *post hoc* Tukey. En el caso de GGT se sometió a la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y posteriormente a la prueba *post hoc* Dunn-Sidak. Los análisis de los resultados se realizaron en el ambiente del *software* estadístico R versión 4.3.2 2023.

Resultados

Prueba de funcionamiento hepático

Los resultados obtenidos de las pruebas de funcionamiento hepático muestran que todos los mensurados analizados en la presente investigación se encontraron dentro del intervalo biológico de referencia, aunque el análisis estadístico mostró diferencias significativas entre los grupos (tabla 2).

Tabla 2. Pruebas de funcionamiento hepático

Mensurado	CONTROL	SATB	SATM	SATA	IBR*
PT (g/L)	7.56 ± 0.05 ^a	7.25 ± 0.25 ^a	7.12 ± 0.28 ^a	5.8 ± 0.07 ^b	5.6 – 7.6
GGT (UI/L)	9.21 ± 0.26 ^a	10.1 ± 0.40 ^{ab}	13.11 ± 0.51 ^b	10.03 ± 0.62 ^a	8.8 – 24
ALT (UI/L)	26.6 ± 1.33 ^a	34 ± 1.08 ^b	38.33 ± 0.66 ^b	43 ± 1.06 ^c	19 – 53
FA (UI/L)	55 ± 1.63 ^a	56.75 ± 2.01 ^{ab}	63.16 ± 1.42 ^b	69.5 ± 1.25 ^c	36 – 312

Nota: valores media ± error estándar. Diferentes letras indican diferencias significativas entre los grupos. IBR: intervalo biológico de referencia; PT: proteínas totales ALT: Alanina aminotransferasa; FA: fosfatasa alcalina; GGT: gammaglutamil transferasa. CONTROL: grupo control sano; SATB: grupo sano Aceite *Tapirira* dosis baja; SATM: grupo sano Aceite *Tapirira* dosis media; SATA: grupo sano Aceite *Tapirira* dosis alta. *Tomado de: Rivadeneyra-Domínguez y colaboradores (2018).

Fuente: elaboración propia.

Discusión

El presente estudio evaluó los efectos de diferentes dosis del aceite de *T. mexicana* sobre el funcionamiento hepático de la rata Wistar. Al analizar las PT se encontró que las tres dosis utilizadas en el presente estudio estuvieron dentro del intervalo biológico de referencia. Esto puede ser debido a que la composición de ácidos presentes en el aceite de *T. mexicana* poseen propiedades antiinflamatorias (López et al., 2019; Zhao et al., 2005). Estos resultados, concuerdan con los datos obtenidos en otras investigaciones donde se administró aceite de oliva a ratas Wistar, observando propiedades hepatoprotectoras (Falade et al., 2015; Al-Seení et al., 2016). .

El hígado responde al consumo excesivo de grasas saturadas y trans un estado de estrés. Esta respuesta implica un aumento en la expresión de diversas enzimas, incluida la enzima GGT (Ballesteros et al., 2012; Muntané et al., 2007; García, 2013), en donde un aumento en sus niveles sanguíneos es reflejo de alteraciones hepáticas (Céspedes et al., 2019). Al respecto, en la presente investigación no se encontraron concentraciones elevadas de GGT en ninguna de las dosis administradas. Este hallazgo concuerda con estudios previos que han abordado la suplementación de aceite de maíz y oliva en ratas Wistar (Dalal et al., 2023). En dicha investigación se observó que la suplementación de estos aceites a una concentración del 7 % condujo a una

disminución en la concentración de GGT. La baja concentración de la enzima GGT puede ser atribuida a uno de los componentes principales de estos aceites como el ácido oleico, ya que ha demostrado tener propiedades beneficiosas en la salud del hígado, al ayudar a disminuir la acumulación de triacilglicéridos y por lo tanto, la esteatosis hepática (Abenavoli et al., 2019; Liu et al., 2023).

Aunado a lo anterior, la enzima alanina aminotransferasa (ALT) se encuentra principalmente en el hígado y se utiliza como un indicador de alteraciones hepáticas (Falade et al., 2015). Los datos obtenidos en la presente investigación revelaron que la administración del aceite de *T. mexicana* no elevó los niveles de la enzima ALT fuera del intervalo biológico de referencia; si bien nuestros resultados mostraron un incremento de la enzima ALT en las diferentes dosis expuestas al aceite, no fueron lo suficientemente elevadas para salir del IBR y generar alteraciones hepáticas. Estos mismos resultados ya se han publicado en otras investigaciones con la administración de aceite de sésamo en las ratas Wistar, en donde dosis menores a 0.9 mL no producen incremento en las enzimas hepáticas fuera del IBR (El-Saied, 2014; Taha et al., 2014). Dicho lo anterior, es posible que este biomarcador sea susceptible a las particularidades específicas del aceite de *T mexicana*.

Por otro lado, un aumento en la concentración de la enzima fosfatasa alcalina (FA) puede estar relacionado con la ingesta de dietas ricas en grasas (Falade et al., 2015; Glickman et al., 1970). Sin embargo, esta enzima presenta diversas isoformas dependiendo del tejido en el que se genere (hígado, riñones, intestino delgado y huesos) y su aumento no siempre se relaciona con la salud hepática, por lo que es necesario acompañar este parámetro de otras mediciones como PT, ALT y GGT para una evaluación más integral (Sharma et al., 2014). Los resultados obtenidos en la presente investigación revelaron que aunque se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo SATM y SATA contra el grupo CONTROL, ninguno estuvo fuera del IBR, por lo cual es evidente que la suplementación del aceite no ocasionó daño hepático. Al respecto, se han encontrado resultados similares en investigaciones en ratas Wistar las cuales han sido suplementadas con aceite de coco, palma y cacahuete, reportando que las dosis utilizadas incrementaron los niveles de AF en sus diferentes grupos, pero sin salir de sus IBR (Famurewa et al., 2017; Imafidon y Okunrobo, 2012).

Conclusiones

Al evaluar los efectos del aceite de *Tapirira mexicana* en ratas Wistar se encontró que todos los mensurados evaluados estaban dentro del intervalo biológico de referencia, lo que indica que la suplementación de la dosis baja, media y alta del aceite de *T. mexicana* fue adecuada y no ocasionaron efectos adversos en el hígado. Bajo estas condiciones de experimentación, los resultados respaldan la seguridad y el potencial beneficioso que tiene el consumo tanto del aceite, como de las semillas de *T. mexicana*. Con este trabajo se pretende aportar nuevo conocimiento científico para futuras investigaciones, para buscar estrategias de alimentación adecuadas, saludables y sostenibles para la población, con la incorporación de productos propios de la región, y dar un valor agregado a alimentos cultivados dentro de territorio mexicano.

Referencias

- Abenavoli, L., Milanović, M., Milić, N., Luzzi, F. y Giuffrè, A. M. (2019). Olive oil antioxidants and non-alcoholic fatty liver disease. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*, 13(8), 739-749. <https://doi.org/10.1080/17474124.2019.1634544>
- Aires, D., Capdevila, N. y Segundo, M. J. (2005). Ácidos Grasos Esenciales. *OFFARM*, 24(4), 97-102.
- Almaguer, G. J. A., García, R. H. J., Padilla, M. M. y González, M. (2020). *La dieta de la milpa, modelo de alimentación mesoamericana biocompatible*. Secretaría de Salud. <https://cies.edu.mx/wp-content/uploads/2021/09/La-dieta-de-la-milpa-SSA.pdf>
- Al-Seeni, M. N., El Rabey, H. A., Zamzami, M. A. y Alnefayee, A. M. (2016). The hepatoprotective activity of olive oil and Nigella sativa oil against CCl₄ induced hepatotoxicity in male rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1422-4>
- Aquino, E. N., Cruz, E., Martín, S. T., Herrera, S., Chávez, J. L., Acosta, H. G. y Viveros, R. (2019). Physical and chemical characterization of oil the from the Tapirira mexicana Marchand seed. *Interciencia*, 44(4), 236-240.
- Arroyo, P. (2008). Diet in man evolution: relation with the risk of chronic and degenerative diseases. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* 65(6), 431-433. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n6/v65n6a4.pdf>
- Babio, N., Bulló, M. y Salas, J. (2009). Mediterranean diet and metabolic syndrome:

- the evidence. *Public Health Nutrition*, 12(9), 1607-1617. <https://doi.org/10.1017/S1368980009990449>
- Ballesteros, M. N., Valenzuela, L. S., Artalejo, E. y Robles, A. E. (2012). Trans fatty acids: consumption effect on human health and regulation challenges. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 54-64. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5420>
- Behrens, P., Kieft, J. C., Bosker, T., Rodrigues, J. F. D., De Koning, A. y Tukker, A. (2017). Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(51). <https://doi.org/10.1073/pnas.1711889114>
- Belalcázar, C., Diana, M. y Tobar, L. F. (2015). Determinantes sociales de la alimentación en familias de estratos 4, 5 y 6 de la localidad de Bogotá. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 31(1), 2-9. <https://www.redalyc.org/pdf/120/12026437004.pdf>
- Bertrand, M. (2012). The new database Seed Oil Fatty Acids (SOFA). *Lipid Technology*, 24(10), 230-234. <https://doi.org/10.1002/lite.201200227>
- Bray, G. A., Frühbeck, G., Ryan, D. H. y Wilding, J. P. H. (2016). Management of obesity. *The Lancet*, 387(10031), 1947-1956. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)002713](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)002713)
- Brunt, E. M., Wong, V. W. S., Nobili, V., Day, C. P., Sookoian, S., Maher, J. J., Bugianesi, E., Sirlin, C. B., Neuschwander, B. A. y Rinella, M. E. (2015). Nonalcoholic fatty liver disease. *Disease Primers*, 1, 2-5. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.80>
- Cakmak Kafadar, G., Buyukuslu, N., Kolbasi, B., Keskin, I., y Mercan, Y. (2022). Effect of oral use of various edible oils on wound healing in rats: randomized controlled experimental study. *Acta Pharmaceutica Scientia*, 60, 179-201.
- Céspedes, M. E. M., Rodríguez, G. R. y Suárez C. N. (2019). Gamma-glutamyltransferasa y enfermedad cardiovascular. *Revista Archivos Del Hospital Universitario "Calixto García"*, 7(2). <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/366/332>
- Cisternas, C., Fariás, C., Muñoz, L., Morales, G. y Valenzuela, R. (2022). Chemical composition, nutritional characteristics and benefits associated with the consumption of Chia (*Salvia hispanica* L.). *Revista Chilena de Nutrición*, 49(5), 625-636. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182022000600625>
- Coronado, H. M., Vega, L. S., Gutierrez, T. R., Garcia, F. B. y Diaz, G. (2006). Los Acidos Grasos Omega-3 Y Omega-6: Nutricion, Bioquimica Y Salud. *Population*, 25(3), 80108.
- Dalal, M. M., Edrees, G. M., Hassan, H. A., Abdel-Mogib, M. y Alaa El-Dein, M. (2023). Impacts of dietary lipids derived from animal or vegetable sources on healthy rats. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(1), 618-631. <https://doi.org/10.1080/2314808X.2023.2247874>
- De Lira, C., Bacardí, M. y Jiménez, A. (2012). Efecto del consumo de nueces, semillas y aceites sobre marcadores bioquímicos y el peso corporal; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 27(4), 964-970. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5781>
- Díaz, L., González, P., Organista, A., Morales, D., Rodríguez, I. J. y Solano, G. (2019). Alanina aminotransferasa salival como biomarcador de periodontitis en pacientes Salivary alanine aminotransferase as a biomarker of periodontitis in patients of the periodontics clinic of the didactic medical unit. *Revista ADM*, 76(5), 256-260. www.medigraphic.com/admwww.medigraphic.org.mx

- Donnelly, K. L., Boldt, M. D. y Parks, E. J. (2005). Sources of fatty acids stored in liver and secreted via lipoproteins in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Clinical Investigation*, 115(5), 1343-1351. <https://doi.org/10.1172/JCI23621>
- El-Saied, A. A. (2014). Hepatoprotective effect of sesame oil against lead induced liver damage in albino mice: histological and biochemical studies. *American Journal of BioScience*, 2(6), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajbio.s.2014020602.11>
- Falade, A. O., Oboh, G., Ademiluyi, A. O. y Odubanjo, O. V. (2015). Consumption of thermally oxidized palm oil diets alters biochemical indices in rats. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(2), 150-156. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2015.05.009>
- Famurewa, A. C., Ekeleme-Egedigwe, C. A., Nwali, S. C., Agbo, N. N., Obi, J. N. y Ezechukwu, G. C. (2017). Dietary supplementation with virgin coconut oil improves lipid profile and hepatic antioxidant status and has potential benefits on cardiovascular risk indices in normal rats. *Journal of Dietary Supplements*, 15(3), 330-342. <https://doi.org/10.1080/19390211.2017.1346031>
- Feliu, M. S., Fernández, I. y Slobodianik, N. (2021). Importance of omega 3 fatty acids in health. *Actualización En Nutrición*, 22(1), 25-32. <https://doi.org/10.48061/san.2021.22.1.25>
- Food and Agriculture Organization [FAO].(2010). Sustainable diets and biodiversity. *International Organization*, 1(2). <https://doi.org/10.1017/S002081830000607X>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2008). *Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos*. FAO. <https://doi.org/978-92-5-3067336>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2020). *Legumbres: semillas nutritivas para un futuro sostenible*. FAO. <https://doi.org/10.4060/i5528s>
- García, F. W. O. (2013). How to approach the rise of liver enzymes in healthy people? the importance for the general practitioner. *Revista de Gastroenterología Del Perú Órgano Oficial de La Sociedad de Gastroenterología Del Perú*, 33(3), 262-264.
- Glickman, R. M., Alpers, D. H., Drummey, G. D. y Isselbacher, K. J. (1970). Increased lymph alkaline phosphatase after fat feeding: effects of medium chain triglycerides and inhibition of protein synthesis. *Biochimica et Biophysica Acta Molecular and Cell Biology of Lipids*, 226-235.
- Guevara Tirado, A. (2022). Correlación del recuento de eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes asintomáticos con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa de un policlínico de Villa El Salvador en Lima-Perú. *Horizonte Médico*, 22(4), e1965. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n4.01>
- Hachem, F., Vanham, D. y Moreno, L. A. (2020). Territorial and Sustainable Healthy Diets. *Food and Nutrition Bulletin*. [https://doi.org/10.1177/037957212097625341\(2\), 875-1035](https://doi.org/10.1177/037957212097625341(2), 875-1035)
- Hendry, C., Farley, A., McLafferty, E. y Johnstone, C. (2014). The digestive system: part 2. *Nursing Standard*, 28(25).
- Hernández, R. (2018). *Los ácidos grasos poliinsaturados y sus efectos sobre el ovocido y calidad embrionaria*. Tecnigrasas.

- Imafidon, K. E. y Okunrobo, L. O. (2012). Study on biochemical indices of liver function tests of albino rats supplemented with three sources of vegetable oils. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science*, 19(2), 105-110.
- Instituto Nacional de Salud Pública [INSP]. (2023). *Día Mundial de la Obesidad en México: Intercambiando perspectivas*. INSP. <https://elpoderdelconsumidor.org/2023/03/dia-mundial-de-la-obesidad-en-mexico-intercambiando-perspectivas/#textEnMéxico%2C36.7%25delosadultosvivecon,de-tonadaparentornosnosaludables.3marzo%2C2023>
- Instituto Nacional de Salud. (1995). *Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio Contenido*. <http://www.uss.cl/wp-content/uploads/2014/12/Guía-para-el-Cuidado-y-Uso-de-los-Animales-de-Laboratorio.pdf>
- Jiménez, P., Masson S, L. y Quitral R, V. (2013). Chemical composition of chia seed, flaxseed and rosehip and its contribution in fatty acids omega-3. *Australian Family Physician*, 40(2), 623.
- Lascurain, M., Avendaño, S., Amo, S. y Niembro, A. (2010). *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz* (1a ed). http://www1.inecol.edu.mx/inecol/documentos/frutos_silvestres_comestibles.pdf
- Lindgren, E., Harris, F., Dangour, A. D., Gasparatos, A., Hiramatsu, M., Javadi, F., Loken, B., Murakami, T., Scheelbeek, P. y Haines, A. (2018). Sustainable food systems a health perspective. *Sustainability Science*, 13(6), 1505-1517. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0586-x>
- Liu, W., Zhu, M., Gong, M., Zheng, W., Zeng, X., Zheng, Q., Li, X., Fu, F., Chen, Y., Cheng, J., Rao, Z., Lu, Y. y Chen, Y. (2023). Comparison of the effects of monounsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids on liver lipid disorders in obese mice. *Nutrients*, 15(14), 1-22. <https://doi.org/10.3390/nu15143200>
- López M. B., Oviedo, C. A., Velásquez, R. C., Ramírez, B. C. M. y Contreras, C. J. (2019). Efecto de la congelación y fritura en el contenido de ácidos grasos; (alfalinoleico, eicosapentaenoico y docosahexaenoico) en la especie Jurel (*Caranx Hippus*). *Revista de La Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 27(46), 31-47.
- Mackenbach, J. D., Rutter, H., Compennolle, S., Glonti, K., Oppert, J. M., Charreire, H., De Bourdeaudhuij, I., Brug, J., Nijpels, G. y Lakerveld, J. (2014). Obesogenic environments: a systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health*, 14(233), 1-15. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-233>
- Moreno, A., González, L., Mendoza, J., García, L. y Moreno, R. (2007). Utility of analytical parameters in the diagnosis of liver disease. *Anales de Medicina Interna*, 24(1), 38-46. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17373869>
- Muntané, J., González, R., Ranchal, I., Collado, J. A., López, L. M., Herencia, C., Rodríguez, A., Muñoz, J. R. y de la Mata, M. (2007). Mecanismos de lesión hepatocelular. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 99(7), 405-410. <https://doi.org/10.4321/s1130-01082007000700007>
- Nash, S. D. y Westpfal, M. (2005). Cardiovascular benefits of nuts. *American Journal of Cardiology*, 95(8), 963-965. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.12.035>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2022, 4 de noviembre). FAO reconoce a la Milpa Maya como sistema importante del patrimonio agrícola mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021, 7 de mayo). *Obesidad y Sobrepeso*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Rodríguez, M., Tovar, A. R., Prado, M. y Torres, N. (2005). Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud. *Revista de Investigación Científica*, 57(3), 457-472.
- Rodríguez, P. M. P., Calderín, M. G. y Casasola, S. G. (2015). *Hígado. Bazo. Vesícula y vía biliar*. Universidad Ecografía Clínica.
- Rojas, F. y Torres, G. (2015). Cirrí blanco. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28), 49-51.
- Sabaté, J. y Ang, Y. (2009). Nuts and health outcomes: new epidemiologic evidence. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1643-1648. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736Q>
- Salmanian, S., Sadeghi, A. R., Alami, M. y Ghorbani, M. (2014). Phenolic content, antiradical, antioxidant, and antibacterial properties of hawthorn (*Crataegus elbursensis*) seed and pulp extract. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16(2), 343354.
- Sánchez, C. y Arévalo, A. S. (2005). Ácidos grasos esenciales en las diferentes etapas de la vida. *Ámbito farmacéutico Divulgación Sanitaria*, 24(4), 1-6.
- Sanhueza, C. J., Durán, A. S. y Torres, G. J. (2015). Los ácidos grasos dietarios y su relación con la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1362-1375. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9276>
- Sayyah, M., Hadidi, N. y Kamalinejad, M. (2004). Analgesic and anti-inflammatory activity of *Lactuca sativa* seed extract in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 92(2), 325-329. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.03.016>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación [SAG-DRPA]. (1999, 6 de diciembre). *Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio*. http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203498/NOM-062-zoo-1999_220801.pdf
- Sharma, U., Pal, D. y Prasad, R. (2014). Alkaline phosphatase: An overview. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 29(3), 269-278. <https://doi.org/10.1007/s12291-013-0408-y>
- Shayan, M., Kamalian, S., Sahebkar, A. y Tayarani-Najaran, Z. (2020). Flaxseed for Health and Disease: Review of Clinical Trials. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 23(8), 699-722. <https://doi.org/10.2174/1386207323666200521121708>
- Taha, N., Mandour, A., Korshium, M., Lebda, M. y Emarha, R. (2014). Effect of sesame oil on serum and liver lipid profile in hyperlipidemic rats. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 43(1), 17. <https://doi.org/10.5455/ajvs.166197>
- Terrazas, T. y Wendt, T. (1995). Systematic wood anatomy of the genus *Tapirira* Aublet

- (Anacardiaceae)- a numerical approach. *Brittonia*, 47(2), 109-129. <https://doi.org/10.2307/2806951>
- Troxler, S. (2007). ¿Qué son los ácidos grasos esenciales?. *Food and Drug Protection Division* (919), 1-4.
- Vázquez, T. M., Campos, J. J. y Juaréz, F. M. (2017). *Árboles tropicales de Veracruz*. (1a ed.). Universidad Veracruzana.
- Vega, G. L., Garay, R. I., Hernando, D. A. y Ganado M. E. (2021). Beneficios de los ácidos grasos esenciales. *El farmacéutico* (596), 24-29.
- Villalpando, S., Ramírez, I., Bernal, D. y De la Cruz, V. (2007). *Grasas, dieta y salud*. (1a ed.). Instituto Nacional de Salud Pública.
- Xia, Y., Zhu, J., Qu, M., Yang, W., Fu, S., y Yu, L. (2024). Acute and subchronic oral toxicity study of Camelina sativa oil in Wistar rats. *Heliyon*, 10(1), e23654. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23654>
- Yu, F., Gao, J., Zeng, Y. y Liu, C. X. (2008). Inhibition of Coix seed extract on fatty acid synthase, a novel target for anticancer activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 119(2), 252-258. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.07.015>
- Zhang, S. (1999). *Digestive system*. An atlas of Histology.
- Zhao, G., Etherton, T. D., Martin, K. R., Vanden Heuvel, J. P., Gillies, P. J., West, S. G. y Kris-Etherton, P. M. (2005). Anti-inflammatory effects of polyunsaturated fatty acids in THP-1 cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 336(3), 909-917. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2005.08.204>

Capítulo 11. Estudio de la estabilidad fisicoquímica de microcápsulas de maguey morado obtenidas mediante secado por aspersión



ENRIQUE BONILLA ZVALETA*

MARCELA ROSAS NEXTICAPA**

CATALINA CERVANTES ORTEGA***

MARÍA VIRGINIA DEL SOCORRO MATEU ARMAND****

MARTHA PAOLA RASCÓN DÍAZ*****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.392.11>

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar y comparar el efecto protector de la maltodextrina 10DE y 20DE sobre el contenido de antioxidantes presentes en el extracto de maguey morado, así como en las microcápsulas obtenidas mediante secado por aspersión y durante el almacenamiento a una temperatura de 25, 35 y 45 °C. Los resultados mostraron que el proceso de secado por aspersión (Tinlet de 130 °C; Toutlet de 80 °C) mejora el grado de protección en el contenido de polifenoles, actividad antioxidante, antocianinas y color, con respecto al extracto puro. Se encontró que los antioxidantes no sufren una degradación significativa en el intervalo de actividad de agua entre 0.1 y 0.4, independientemente de la temperatura de almacenamiento. Por otra parte, la maltodextrina 10DE mostró una mejor protección de los antioxidantes con respecto a la maltodextrina 20DE independientemente de la temperatura de almacenamiento.

* Doctor en Biotecnología. Profesor de tiempo completo en Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2675-628X>; correo electrónico: enbonilla@uv.mx

** Doctora en Ciencias de los Alimentos. Investigadora de tiempo completo, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7119-4728>

*** Doctora en Gobierno y Administración Pública. Profesora de tiempo completo en Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-2631>

**** Maestra en Investigación Clínica. Profesora de tiempo completo en Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-0001>

***** Doctora en Ciencias en Alimentos. Investigadora de tiempo completo en Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4272-1810>

Palabras clave: *secado por aspersión, antioxidantes, maltodextrina, actividad antioxidante.*

Introducción

La encapsulación es el proceso de construir una barrera entre una sustancia bioactiva (núcleo) y un material de pared para evitar reacciones químicas y físicas con el propósito de mantener las propiedades biológicas, funcionales y fisicoquímicas del núcleo (Rodríguez et al., 2022). Este proceso permite obtener pequeñas cápsulas (núcleo + material de pared) en nanómetros (nano encapsulación), micrómetros (microencapsulación) o escala milimétrica. Las partículas obtenidas pueden tener forma regular o irregular. En este sentido, el secado por aspersión es una operación para formular alimentos en polvo y tiene un papel importante en la microencapsulación de ingredientes naturales para la industria alimentaria. El proceso se conforma por tres fases: atomización del alimento, contacto de las gotas atomizadas con el aire de secado y recogida de los polvos (Bordón et al., 2023). Se considera un método óptimo para proteger los compuestos activos de reacciones adversas, deterioro e interacciones indeseables con otros ingredientes; a su vez mejora su solubilidad y puede ocultar los sabores desagradables (Ferraz et al., 2022).

La maltodextrina se obtiene por hidrólisis enzimática o ácida del almidón y está formada por moléculas de D-glucosa unidas por enlaces α -(1,4) y α -(1,6), y presenta una equivalencia de dextrosa inferior a 20, lo que indica que está compuesta por cadenas de carbohidratos con un 2-3 % de glucosa y un 5-7 % de maltosa. Este biopolímero suele utilizarse como material de pared para encapsular alimentos, medicamentos, aceites esenciales y otras sustancias, ya que las microcápsulas basadas en maltodextrina pueden mejorar el color, aroma, sabor de los productos y la estabilidad de los materiales del núcleo, además de que permite liberarlos de manera lenta y controlada (Xiao et al., 2022).

Un antioxidante se define como aquella sustancia que cuando está presente en concentraciones bajas, en comparación con las de un sustrato oxidable, demora o previene la oxidación de ese sustrato. Los compuestos

bioactivos que presentan alta actividad antioxidante se utilizan para proteger la célula contra especies reactivas de oxígeno (ERO) las cuales son producidas en respuesta a factores estresantes bióticos o abióticos (Coulombier et al., 2021). El maguey morado es una planta con alto contenido de antioxidantes (antocianinas) y usada en particular en México y algunos países de América del sur donde las hojas se hierven y se toman por vía oral durante el tratamiento del cáncer (Rosales et al., 2008). Los estudios también muestran que el extracto acuoso de maguey morado exhibe una actividad antitumoral en ratas (Rosales et al., 2008), mientras que los extractos etanólicos de hoja son antigenotóxicos (González et al., 2003) y antimutagénicos, por ser capaces de prevenir el daño del ácido desoxirribonucleico (ADN) causado por alquilación y especies reactivas del oxígeno.

Los efectos farmacológicos y terapéuticos la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales antiinflamatorios y antidiabéticos; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo, están relacionados con su actividad antioxidante debido a la presencia de antocianinas (Astrid, 2008).

Es así, que por lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue evaluar y comparar el efecto protector de la maltodextrina 10DE y 20DE sobre el contenido de antioxidantes presentes en el extracto de maguey morado, así como en las microcápsulas obtenidas mediante secado por aspersión y durante el almacenamiento.

Material y método

El maguey morado (*Rhoeo discolor*) se recolectó en el municipio de Omealca, Veracruz. Se tomaron algunos criterios para la selección de la muestra, dentro de los cuales se encuentran la no presencia de rupturas, envejecimiento, cambios de color, así como nulo contenido de plaga o agentes patógenos. La muestra fue procesada recién recolectada. Los reactivos utilizados fueron maltodextrina 10 y 20DE (Amfer Foods, México), agua tridestilada y etanol puro obtenido de una distribuidora local, Folin-Ciocalteau (Aldrich, México), 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DDPH) (Sigma-Aldrich, México) HCL concentrado, carbonato de sodio (99.5 %) (Aldrich, México). Así como sales

de LiCl, CH_3COOK , MgCl_2 , K_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_2 , NaCl, KCl y CH_3COONa (Alyt, México) para la generación de microclimas.

Extracción acuosa de antioxidantes

Para la realización de la extracción acuosa de antioxidantes se elaboraron infusiones a 95 °C/20 min utilizando una relación 1:4 (planta: agua trides-tilada). Las hojas de maguey morado fueron cortadas en pequeños trozos para mejorar la extracción (Reverchon et al., 2006).

Preparación de las soluciones acuosas con el agente encapsulante

Para la elaboración de la solución a secar por aspersión se realizó la mezcla del extracto acuoso de maguey morado con los dos agentes encapsulantes a un contenido de sólidos totales de 20 %. Como mecanismo de mezcla se utilizó un homogeneizador convencional por un tiempo de 10 minutos.

Actividad antioxidante mediante ensayo DPPH

En este trabajo se utilizó el método propuesto por Reyes et al. (2009), con algunas modificaciones de Brand et al. (1995), siendo este método el seleccionado debido a que permite evaluar la actividad de sustancias con características antioxidantes frente al radical libre estable 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH).

Determinación de polifenoles totales

Para la determinación de polifenoles totales se empleó un método espectrofotométrico a 760 nm (Thermo Scientific Evolution 260-BIO) basado en una reacción colorimétrica de óxido-reducción, utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu y usando una solución patrón de ácido gálico como refe-

rencia para la construcción de una curva de calibración que permitió calcular y expresar el contenido de polifenoles como equivalentes de ácido gálico (Marino y Batchvarov, 2011). Las mediciones fueron realizadas al extracto acuoso antes y después de su mezcla con la maltodextrina, así como a las microcápsulas obtenidas mediante secado por aspersión.

Determinación de antocianinas

Para realizar la determinación de antocianinas monoméricas, se tomaron muestras de 1 mL y se le adicionó solución buffer de KCL (4 mL) con un valor de pH 1.0. De igual forma, se prepararon diluciones de 1 mL de extracto con la solución buffer de acetato de sodio con pH 4.5 (Arbayza et al., 2014).

Determinación de parámetros de color

Para la medición del color se usó un colorímetro Konica Minolta Chroma-meter cr-400. Los parámetros de color se determinaron en la escala L, a^* y b^* . Estos valores sirven para obtener el tono o ángulo matiz y pureza o croma del color (Lee et al., 2005).

Secado por aspersión

La solución acuosa extracto: agente encapsulante se pasó al secador por aspersión (Büchi mini spray dryer B-290, Flawil, Switzerland), con una temperatura de entrada de 130 °C y de salida de 80 °C, y velocidad de alimentación de 9 mL/min y 4 bares de presión de aire.

Análisis estadístico

Se utilizó el *software* Kaleida Graph 4.0 (Synergy Software, Reading, PA, E.U.A) para el análisis de los datos y realización de las gráficas. Se realizó

un análisis de varianza (ANOVA) para establecer las diferencias significativas. Las mediciones realizadas en este trabajo fueron por triplicado.

Resultados y discusión

Caracterización del extracto de maguey morado

Este extracto caracterizado fue utilizado para la preparación de las soluciones acuosas con extracto/material de pared para su posterior secado por aspersión. Los resultados mostraron que la cantidad de polifenoles totales de maguey morado es casi tres veces mayor a las del té verde que es de 9.538 EAG/L, y para el té negro cuyo valor es de 8.012 EAG/L (tabla 1). De igual forma, estos valores son ligeramente mayores al contenido de polifenoles en betabel 15.5 EAG/L (Manzocco et al., 1998).

Tabla 1. *Resultados de la caracterización del extracto acuoso de maguey morado*

<i>Parámetro</i>	<i>Resultado M ± Sd</i>
Polifenoles totales	21.74 ± 0.21 EAG/L
Actividad antioxidante	27.43 ± 0.32 %
Antocianinas	5 ± 0.14 mg/L
Color (ΔE)	17.57 ± 0.27

Fuente: elaboración propia.

Caracterización de las soluciones acuosas de maguey morado con material de pared

En lo referente a los parámetros obtenidos de los análisis correspondientes a cada solución de extracto/material de pared, al realizar la comparación en el contenido de compuestos con actividad antioxidante y presentes en la solución extracto/material con la del extracto acuoso, se observó que los compuestos con actividad antioxidante aumentan significativamente independientemente del material de pared utilizado, lo cual demuestra el efecto

protector del material sobre los antioxidantes presentes en el maguey morado (tabla 2).

Tabla 2. Caracterización del extracto/maltodextrina 10DE y 20DE

Parámetro	Resultado
Polifenoles totales MD 10DE	32.53 ± 0.24 EAG/La
MD 20DE	31.74 ± 0.42 EAG/Lb
Actividad antioxidante MD 10DE	34.13 ± 0.26 %a
MD 20DE	32.74 ± 0.25 %b
Antocianinas MD 10DE	7.32 ± 0.34 mg/La
MD 20DE	7.63 ± 0.17 mg/La
Color (ΔE) MD 10DE	24.63 ± 0.16 ^a
MD 20DE	23.61 ± 0.14 ^b

Nota: los valores están expresados como la media ± desviación estándar (n = 3). Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa p < 0.05.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la actividad antioxidante, polifenoles y antocianinas presentes en la solución extracto/material comparado con la del extracto acuoso, mostraron que en las soluciones en donde se utiliza un agente encapsulante (MD 10DE y 20DE) tuvieron un incremento significativo en los valores analizados. Se observa que el uso de MD 10DE permite obtener mayores valores de polifenoles totales y actividad antioxidante con respecto a MD 20DE.

Caracterización de las microcápsulas de maguey morado secados por aspersión

Los resultados de los análisis de las microcápsulas obtenidas del secado por aspersión muestran que el uso de MD 10DE permite obtener mayores valores de polifenoles totales y actividad antioxidante con respecto a MD 20DE. En el caso del análisis del contenido de antocianinas y variación de color no existe diferencia significativa entre los dos agentes encapsulantes (tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de las microcápsulas de maguey morado con maltodextrina 10DE y 20DE

Parámetro	Resultado
Polifenoles totales MD 10DE	40.62 ± 0.34 EAG/La
MD 20DE	39.85 ± 0.22 EAG/Lb
Actividad antioxidante MD 10DE	43.64 ± 0.21 %a
MD 20DE	42.33 ± 0.14 %b
Antocianinas MD 10DE	1.56 ± 0.17 mg/La
MD 20DE	1.48 ± 0.18 mg/La
Color (ΔE) MD 10DE	47.28 ± 0. 26 ^a
MD 20DE	47.57 ± 0. 13a

Nota: Los valores están expresados como la media ± desviación estándar (n = 3). Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa p < 0.05.

Fuente: elaboración propia.

Evaluación de la actividad antioxidante

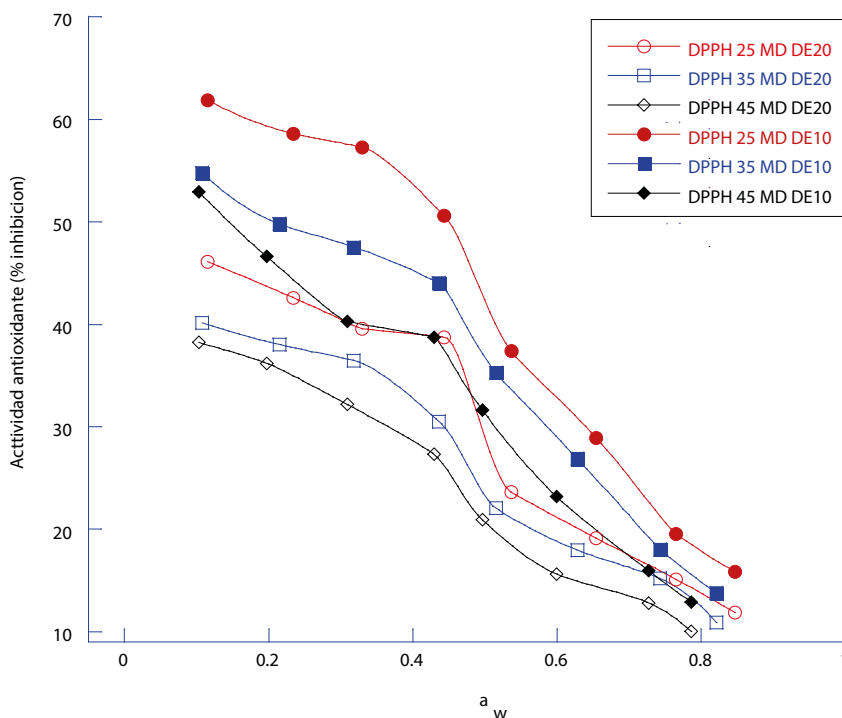
La variación en la actividad antioxidante por efecto de la aw en microcápsulas de maguey morado utilizando maltodextrina 10DE y 20DE, y almacenadas a 25, 35 y 45 °C, muestran en los resultados el efecto de la aw sobre la actividad antioxidante (% inhibición) para las microcápsulas de maguey morado secados por aspersión.

La evaluación del uso de la maltodextrina 10DE y 20DE como material protector y almacenado a diferentes temperaturas (25, 35 y 45 °C). Se observa que el uso de la maltodextrina 10DE promueve una mayor protección a la degradación con respecto a la maltodextrina 20DE, independientemente de la temperatura de almacenamiento utilizada; de igual forma se observa que el uso de temperaturas altas favorece la pérdida de la actividad antioxidante siendo de la siguiente forma: 45 > 35 > 25 respectivamente.

Los valores donde la actividad antioxidante permanecen casi constantes varían desde 0.1 a 0.4 o de 0.1 a 0.3; sin embargo, a mayores a esos puntos ejercen un cambio notable en la actividad antioxidante provocado por la ganancia de humedad de las microcápsulas, lo que causa un colapso estructural, disolución de las microcápsulas y, por consiguiente, la degradación de los antioxidantes encapsulados en la matriz polimérica, independiente-

mente de la temperatura de almacenamiento. Para efectos prácticos de almacenamiento se recomienda almacenar las microcápsulas con maguey morado a a_w máximas de 0.4 a una temperatura de 25 °C y utilizando MD 10DE como agente encapsulante (figura 1).

Figura 1. Variación de la actividad antioxidante con respecto a la a_w en microcápsulas de maguey morado utilizando maltodextrina 10DE y 20DE almacenadas a 25, 35 y 45 °C



Fuente: elaboración propia.

Trabajo a futuro

De la información obtenida se plantea realizar el estudio del proceso de adsorción de vapor de agua para conocer las condiciones óptimas de almacenamiento de estas microcápsulas. Esto a través de un análisis termodinámico utilizando diferentes modelos de adsorción.

Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron que la encapsulación utilizando maltodextrina 10DE como material protector logra una mejor retención de antioxidantes con respecto a la maltodextrina 20DE. La variación total de color en las microcápsulas almacenadas se ve afectada por el aumento de la temperatura y la actividad de agua a valores superiores de 0.6. El método de secado por aspersión promueve una mejor protección de los antioxidantes de maguey morado con respecto al extracto acuoso. De acuerdo con los análisis realizados a las microcápsulas durante su almacenamiento se determinó que las mejores condiciones para la protección de la actividad antioxidante se logran durante el almacenamiento a 25 °C y a_w menor a 0.6.

Referencias

- Arbayza, F. J., Ruiz, R. S., Venegas, E., Ruidias, R. D. y Cosavalente, B. K. (2014). Capacidad antioxidante del zumo y de los extractos hidroalcohólico y acuoso obtenidos de *Punica granatum* y su relación con el contenido de polifenoles. *Revista Farmacia, 2*(2), 50-55.
- Astrid, G. G. (2008). Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión. *Acta Biológica Colombiana, 13*(3), 27-36.
- Bordón, M. G., Alasino, N. P. X., Camacho, N. M., Millán, F., Pedroche, J. J., Villanueva, Á., Ribotta, P. D. y Martínez, M. L. (2023). Mathematical modeling of the spray drying processes at laboratory and pilot scales for the development of functional micro-particles loaded with chia oil. *Powder Technology, 430*. <http://doi.org/10.1016/j.powtec.2023.119018>
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. y Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 28*(1), 2530. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Coulombier, N., Jauffrais, T. y Lebouvier, N. (2021). Antioxidant compounds from microalgae: a review. *Marine Drugs, 19*(10), 549. <https://doi.org/10.3390/md19100549>.
- Ferraz, M. C., Procopio, F. R., Furtado, G. de F. y Hubinger, M. D. (2022) Co-encapsulation of paprika and cinnamon oleoresin by spray drying using whey protein isolate and maltodextrin as wall material: development, characterization and storage stability. *Food Research International, 162*. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112164>
- González, M., Arriaga, M., de la Garza, M., Hernández, M. del C., Domínguez, M. A., Fatel, S. S. y Villa, S. (2003). Antigenotoxic, antimutagenic and ROS scavenging activi-

- ties of a Rhoeco discolor ethanolic crude extract. *Toxicology in Vitro*, 17, 77-83. doi: 10.1016/s0887-2333(02)00120-0.
- Lee, J., Durst, W. R. y Wrolstad, R. E. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 88(5), 1269-1278.
- Manzocco, L., Anese, M. y Nicoli, M. C. (1998). Antioxidant properties of tea extracts as affected by processing. *LWT. Food Science and Technology*, 31(7 y 8), 694-698.
- Marinova, G. y Batchvarov, V. (2011). Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(1), 11-24.
- Reverchon, E., Rappo, E. S. y Cardea, S. (2006). Flexible supercritical CO₂-assisted process for poly (methyl methacrylate) structure formation. *Polymer Engineering & Science*, 46(2), 188-197.
- Reyes, M. A., Azuara, N. E., Beristain, C. I., Cruz, S. F. y Vernon, C. E. J. (2009). Propiedades antioxidantes del maguey morado (Rhoeco discolor). *CyTA, Journal of Food*. 7(3), 209-216.
- Rodríguez, L. M., Aragüez, Y. y Pino, J. A. (2022). Microencapsulación de aceites vegetales mediante secado por aspersión. *Afinidad*, 79(596), 326-337.
- Rosales, T., de la Garza, M., Arias, C., Rodríguez, M., Fattel, S., Arce, E., Hernández, S. y Villa-Treviño, S. (2008). Aqueous crude extract of Rhoeco discolor, a mexican medicinal plant, decreases the formation of liver preneoplastic foci in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 115(3), 381-386. doi: 10.1016/j.jep.2007.10.022.
- Xiao, Z., Xia, J., Zhao, Q., Niu, Y. y Zhao, D. (2022). Maltodextrin as wall material for microcapsules: a review. *Carbohydrate Polymers*, 298, 120113. doi: 10.1016/j.carbpol.2022.120113

Sobre los autores

Bezares Sarmiento, Vidalma del Rosario

Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de León (UL), España. Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Licenciada en Nutrición por el Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH, hoy UNICACH), México. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Presidenta y socia, con número de filiación 001, de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas, A.C.). Cuenta con reconocimientos como perfil Prodep, y del SNII, nivel I. Sus líneas de investigación percepción, autoconcepto y estilo de vida, percepción en el manejo de estrés, estilo de vida y fomento de alfabetización nutricia. Recientemente publicó el libro *Compendio de investigaciones aplicadas en alimentación y nutrición* (2024). Ha participado como autora en los artículos: Sleep patterns, social media usage, and dietary habits during COVID-19 lockdown in Mexico: A Cross-Sectional Study, *Behavioral Sciences* (2024); Estudio piloto de intervención: educación alimentaria y nutricional y psicoeducación en estudiantes de primaria de 4.º a 6.º grado en *Journal of Health, Population and Nutrition* (2025); Overweight and obesity related to emotional disturbances and eating disorders in schoolchildren en *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* (2026).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2189-0538>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=gvu-09N0AAAAJ&hl=es>

Research Gate: <https://www.researchgate.net/profile/Vidalma-Bezares-Sarmiento>

Meza Gordillo, Patricia Ivett

Doctora en Tecnología Educativa por la Universidad del país INNOVA. Maestra en Ciencias en Alimentos por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Licenciada en Nutrición por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH. Presidenta de la Comisión de Difusión y socia, de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas, A.C.). Líneas de investigación: orientación alimentaria en diferentes grupos etarios de Chiapas; genética de la obesidad infantil. Recientemente ha participado en publicación de libros, entre ellos *El análisis proximal, práctica e interpretación de resultados* (2023); *Compendio de investigaciones aplicadas en alimentación y nutrición* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3789-2802>

Caballero Roque, Adriana

Doctora en Ciencias en Desarrollo Sustentable, Maestra en Alimentación y Nutrición. Ingeniera Bioquímica en productos naturales. Profesora-investigadora de tiempo completo. Pertenecer al SNI C y diversas redes de investigación nacionales. Su línea de investigación es el estudio de recursos naturales para la alimentación de poblaciones vulnerables. Coordina el programa de fomento de vegetales para la alimentación (Profova), el laboratorio de Alimentación sustentable y el huerto universitario Muil itaj en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la UNICACH.

Ha publicado el capítulo Alimentación y salud, bases para la intervención socioeducativa en la Unicach, en *Desarrollo humano: retos y oportunidades*, UNICACH (2022); capítulo Aprovechamiento de residuos de frutas y hortalizas en un huerto, en *La sustentabilidad de frutas y hortalizas. Minimizando su pérdida y desperdicio*, UNICACH (2023); capítulo Percepción y representación ambiental en estudiantes de Nutriología: Experiencias en torno al huerto universitario Muil itaj de la UNICACH, Comunicación científica (2024); capítulo “Análisis de las prácticas alimentarias de dos comunidades de Chiapas, México”, en *Temas selectos de riesgo socioambiental en el sureste de México*, UNICACH (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0421-3137>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=87avPC-YAAAAJ&hl=es>

Research Gate: <https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Caballero-Roque>

Páez Huerta, Gabriela

Doctora en Educación Holista por la Fundación Internacional para la Educación Holista (México). Obtuvo la Maestría en Administración en Sistemas de Salud y la Licenciatura de Nutrición en la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como docente de tiempo completo en la Facultad de Nutrición región Xalapa de la Universidad Veracruzana, donde actualmente realiza investigaciones sobre riesgos a la salud y alimentación consciente. También es asociada fundadora de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable A. C. (red-Iesvidas), miembro de la Asociación Mexicana de Nutriología A. C. (Amenac) representación Veracruz e integrante del cuerpo académico Riesgos a la Salud (UV-CA-351). Recientemente es coautora del libro *Bases genéticas y moleculares del comportamiento alimentario: evidencia emergente* (2024) y es coautora del número 19 de la *Revista Electrónica de la Coordinación Universitaria de Observatorios de la Universidad Veracruzana* (Uvserve) (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-4212>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=SHfeUr8AAAAJ&hl=es>GabrielaPáezHuerta

Castillo Ruiz, Octelina

Doctora en Ciencias Médicas por la Universidad de Granada (España). Obtuvo la Maestría en Salud pública por la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Licenciatura en Nutrición en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Se ha desempeñado como coordinadora de la Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos, coordinadora de la Maestría en Ciencias y Tecnología de Alimentos, coordinadora de la división de posgrado e investigación y profesora de licenciatura y posgrado en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. En la actualidad es investigadora SNII, nivel I, de la Secihti, certificación Prodep; integrante del cuerpo académico Alimentos, Nutrición y Salud; cultiva las líneas de alimentos, nutrición y salud. También es miembro del Colegio mexicano de nutriólogos y de La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK); pertenece

a la red de investigación en estilo de vida saludable A. C., es nutrióloga certificada. Recientemente publicó los artículos: *Pilot intervention study: food and nutrition education and psychoeducation among elementary school students in grades 4 to 6* (2025); *Relación entre hábitos alimentarios, índice de masa corporal y riesgo de síntomas de depresión en escolares* (2025); *Estilos de vida y estrés en jóvenes universitarios* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-3584>

ID SCOPUS: 8656247900

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/OctelinaCastilloRuiz>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=YtXisFIAAAAJ>

Ávila Escalante, María Luisa

Doctora en Filosofía en Biología Humana en la Universidad de Loughborough, Reino Unido. Maestra en Salud Pública, por el Instituto Nacional de Salud Pública de México. Licenciada en Nutrición, por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Facultad de Medicina. Perfil Prodep, SNII, nivel II. Presidenta de la Comisión de Admisión de Asociados y socia de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas, A.C.). Línea de investigación: intervenciones nutricionales, conducta alimentaria e impacto en el desarrollo humano y la salud pública en contextos latinoamericanos. Recientemente publicó los artículos: *Riesgo cardiovascular y consumo de polifenoles en estudiantes del área básica de Nutrición* (2024); *Frecuencia, correlaciones y gravedad de los síntomas de los trastornos alimentarios en estudiantes universitarios en México* (2025)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0727-7032>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=BLWwsZUAAAAJ&hl=en>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Avila-Escalante>

Acosta Enríquez, María Elena

Doctora en Salud Pública con énfasis en Metodología de la Investigación, cuenta con Maestría en Salud Pública y es Licenciada en Nutrición. Tiene nombramiento de Catedrático Emérito por la Universidad de Morelos. Ha sido miembro del Secihti como candidata a investigador, es miembro y nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos y miembro de la Red de Investigación en

Estilo de vida (REDIesvidas). Sus principales líneas de investigación se centran en: estilo de vida en población adventista en México; epidemiología y vigilancia nutricional; intervenciones dietéticas para el control y disminución de la prevalencia de enfermedades no transmisibles; señalización celular en el diagnóstico y tratamiento dietético en enfermedades crónicas relacionadas con el estilo de vida; salud pública y derechos humanos. Es autora y coautora de artículos científicos, libros y artículos de divulgación. Entre las últimas publicaciones como coautora se incluyen: *The Journal of Pediatrics ObMetrics* (2025): A shiny app to assist in metabolic syndrome assessment in Pediatric Obesity. Y en el Compendio de investigaciones aplicadas en Nutrición (2025), UNICACH; *Behavior Sciences* (2024): Sleep patterns, social media usage, and dietary habits during COVID-19 lockdown in Mexico: a cross-sectional study; *Journal Religion Health* (2024): Religious involvement, vegetarian diet, and mental well-being among seventh-day adventists in Peru; *Int. J. Environ. Res. Public Health* (2024): Attitudes, behaviors, and perceptions of students vaping in three mexican universities.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8476-9698>

ID SCOPUS: 57212559300

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=bL1jku-gAAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Elena-Acosta-Enriquez>

Alemán Castillo, SanJuana Elizabeth

Doctora en Ciencias Biomédicas, Maestra en Ciencias y Tecnología de Alimentos y Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos, por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Se ha desempeñado como coordinadora de la Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos, coordinadora de la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, profesora-investigadora en la Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos y la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente es nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos y cuenta con la distinción de SNI, nivel I, certificación Prodep, integrante del cuerpo académico Alimentos, Nutrición y Salud; además de cultivar las líneas de alimentos y nutrición. Recientemente publicó el artículo *Relación de la inseguridad alimentaria con el estado nutricional y consumo de alimentos en estudiantes de educación media superior de*

Reynosa, Tamaulipas, México (2025); *Economía de fichas para incrementar el consumo de frutas-verduras y agua en escolares de primaria* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1701-7592>

GOOGLE ACADÉMICO: https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=C0HZnC0AAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Sanjuana-Castillo>

Aquino Bolaños, Elia Nora

Doctora en Ciencias en Alimentos por Universidad Autónoma de Querétaro (México). Obtuvo la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, PROPAC en la Universidad Autónoma de Querétaro. Es Ingeniera Química por el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Se ha desempeñado como investigadora titular adscrita al Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos (CIDEA) en la Universidad Veracruzana. En la actualidad es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII, nivel I) y perfil deseable SEP-Prodep. Línea de investigación: calidad funcional, nutrimental y sensorial de alimentos. Recientemente publicó el artículo: *Uso de fertilizantes orgánicos para conservar la calidad de lactuca sativa L. durante el almacenamiento postcosecha* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7090-8677>

GOOGLE ACADÉMICO:

https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=PUV25HkAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Elia-Aquino-Bolanos>

Bonilla Zavaleta, Enrique

Doctor en Biotecnología por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa) con Maestría en Ciencias Alimentarias, Universidad Veracruzana; y Químico Farmacéutico Biólogo, Universidad Veracruzana. Actualmente adscrito a la Facultad de Nutrición Xalapa. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNII, nivel I), Secihti. Perfil Deseable SEP-Prodep. Es integrante del Cuerpo Académico Consolidado UV-CA-231 Nutrición, Salud y Educación, que pertenece a la Red Obesidad y Diabetes con la Universidad Autónoma de Campeche, México, e integrante de la Red-Iesvidas A. C., miembro del núcleo Académico de la Maestría en Ciencias Alimentarias y del Doctorado en Ciencia y Tecnología en Alimentos de la Universidad Veracruzana. Línea de investigación: sistemas de en-

capsulación para el desarrollo de alimentos funcionales y estudios de estabilidad en almacenamiento. Ha publicado más de 30 artículos indexados, arbitrados y de divulgación. Ha dirigido y codirigido tesis de posgrado y nivel Licenciatura. Dentro de las últimas publicaciones se encuentran: *Interaction of some flavonoids analogs with sphingosine kinase-1 as a therapeutic alternative to treat cancer* (2025), *Enhancing the bioaccessibility and stability of curcumin through the formation of curcumin-piperine complexes in delivery systems based on nanoemulsions stabilized with phospholipids and whey protein* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2675-628X>

SCOPUS: 16027627900

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=iZAu-S4AAAAJ>

Campos Reyes, Lita Carlota

Doctora en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales por el Colegio de Posgraduados (México). Cuenta con una Maestría en Ciencias de los Alimentos por el Instituto Tecnológico Nacional de México, Unidad de Investigación y desarrollo en Alimentos (México). Es experta universitario en nutrición comunitaria por la Escuela de Servicios Sanitarios de Canarias (España). Nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos, funge como presidenta actual del capítulo estatal de Veracruz. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana desde hace 28 años. Es integrante del grupo de trabajo de la Cátedra UNESCO Educación para la Ecociudadanía y la Sustentabilidad en Veracruz. Es miembro de la Red Iberoamericana de Academias de Investigación. A. C., e integrante de la Red internacional de investigación de Estilos de Vida Saludable (Red-Iesvidas) A. C. Es miembro del Consejo de desarrollo rural sustentable en Veracruz, secretaria de Agricultura y desarrollo rural Distrito 007. También es socia activo de la Sociedad Veracruzana de Salud Pública A. C. Ha sido evaluadora nacional del Concapren; y evaluadora externa 2025 de publicaciones del comité editorial de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Actualmente es integrante del Consejo Intermunicipal en Igualdad de Género del estado de Veracruz. Su línea de investigación: innovaciones en alimentos, soberanía alimentaria y nutrición sostenible. Dentro de sus publicaciones más recientes se destacan *Helado funcional a base de Mangifera indica y aquafaba para fomentar la nutrición sostenible* (2025), *Alimentación sustentable a base de malanga para escolares veracruzanos y su relación con*

el ejercicio (2024) y Análisis del perfil de egreso del licenciado en Nutrición y su congruencia con las necesidades actuales basado en normatividad y perspectivas (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5716-5848>

ACADEMIA: <https://uv-mx.academia.edu/litacampos>

GOOGLE ACADÉMICO: https://scholar.google.com/citations?user=MZeAD_QAAAAJ&hl=es&oi=ao

RESEARCH GATE: https://www.researchgate.net/profile/Lita-Campos-Reyes?ev=hdr_xprf

Cervantes Ortega, Catalina

Doctora en Gobierno y Administración Pública por la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente (México). Obtuvo la Maestría en Administración de Sistemas en Salud y la Licenciatura en Nutrición por la Universidad Veracruzana (México). Cuenta con diplomado en Enseñanza Superior y Diplomado en Diseño curricular bajo estructuras flexibles, por la Universidad Veracruzana, diplomado en Gerontología por la Universidad Pedagógica Nacional, SEV-SESV. Tiene estudios especializados como educador en diabetes; gestión de servicios de alimentación y nutrición; manejo clínico y nutricional en pacientes con tratamiento de diálisis; cursos y talleres de actualización pedagógica para la actividad docente. Laboró como nutrióloga clínica y responsable del servicio de nutrición en el Hospital Estatal del ISSSTE Xalapa. Se ha desempeñado como académico en la Maestría en Seguridad Alimentaria y como Coordinadora de Academia por área de conocimiento en la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Nutrición Xalapa de la Universidad Veracruzana, donde actualmente es profesora de tiempo completo con actividades de docencia, gestión, investigación, asesoría y dirección de tesis de grado. Es integrante del Cuerpo Académico Consolidado Nutrición, Salud y Educación, que pertenece a la Red Obesidad con la Universidad Autónoma de Campeche, México. Perfil Prodep. Sus líneas de investigación son vejez y envejecimiento, calidad de vida, dietoterapia en poblaciones, nutrición y bioquímica. Publicaciones recientes, artículo en coautoría, Interacción bioquímica de veinte derivados de esteroides con la superficie de la quinasa ribasómica de la proteína 4 S6 (RSK-4) utilizando un modelo teórico (2024), *Brazilian Journal of Science*. Capítulo Dieta MIND y memoria de trabajo en población adulta, en *Compendio de investigaciones aplicadas en alimentación y nutrición* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9085-2631>

Cibrián Llanderal, Iliana Tamara

Doctora y Maestra en Neuroetología por la Universidad Veracruzana y Psicóloga organizacional egresada del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Actualmente es investigadora titular C del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII, nivel I). Sus líneas de investigación incluyen la neurofisiología y neurobiología de la conducta, neurociencias cognitivas y afectivas en población normal y vulnerable. Dentro de su destacada autoría resalta la publicación *Assessment of executive functions and physical activity in girls and boys with normal weight, overweight and obesity* (2022 - *Pediatric Obesity*), y es coautora del libro *Trastornos relacionados con traumas y factores de estrés: una visión multidisciplinaria* (2020).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2215-5532>

SCOPUS:35728429900

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=M9TBv-C0AAAAJ&hl=es>

Coello Trujillo, Verónica Guadalupe

Doctora en Gestión e Innovación Educativa por la Universidad del país INNOVA. Maestra en Alimentación y Nutrición por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Licenciada en Nutrición por la UNICACH, México. Profesora de asignatura, de la Facultad de Nutrición y Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos con el número de socio 0216; presidenta del Colegio Mexicano de Nutriólogos, capítulo Estatal Chiapas; miembro activo de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas A. C). Sus principales líneas de investigación son nutrición deportiva, nutrición en enfermedades metabólicas. Entre sus recientes publicaciones se encuentra el libro *Evaluación del estado nutrición en el ciclo de la vida edición* (1ª. y 2ª edición, 2014), *La fuerza de una profesión: 30 años del Colegio Mexicano de Nutriólogo* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5475-3908>

Cueto Pérez, Jesús Gabriel

Licenciado en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Nutriólogo independiente.

ORCID: 0009-0006-7509-5114

Díaz Sánchez, Leonardo

Maestro en Ciencias Biológicas por la Universidad Veracruzana (UV); Ingeniero en Biotecnología por la UV; Instituto de Investigaciones Biológicas (programa de Doctorado en Biología Integrativa), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Cursa el último semestre del Doctorado en Biología Integrativa en la Universidad Veracruzana. Actualmente es profesor en la Universidad Eurohispanoamericana. Es becario del Secihti, con número de CVU es 961884. Realiza investigaciones relacionadas con los ácidos grasos y su impacto sobre el metabolismo. Recientemente publicó los capítulos *Retribución social de estudiantes de posgrado a través de la divulgación* (2024) y *¿Cómo vincular a científicos y artistas?* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6614-9966>

RESEARCH GATE: https://www.researchgate.net/profile/Leonardo-Diaz-Sanchez-2?ev=hdr_xprf

Escobar Castillo, Pamela

Maestra en Laboratorio Clínico por parte de la Universidad Veracruzana (México), y la Licenciatura en Química Clínica por la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como técnico académico de tiempo completo en la Facultad de Bioanálisis, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. En la actualidad se encuentra finalizando el Doctorado en Ciencias de la Salud, donde realiza su investigación en relación con los sistemas de salud y los recursos humanos en salud. Es colaboradora del cuerpo académico Riesgos a la Salud (UV-CA-351). Ha sido coautora de publicaciones como: Mecanismos bioquímicos de la leptina implicados en el desarrollo de la obesidad, *Revista médica de la Universidad Veracruzana* (2015) y Detección de factores de riesgo para resistencia a la insulina, *Acta médica del Centro* (2018).

ORCID: <https://orcid.org/000-0001-6748-7915>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=qVLDZQEAAAAJ&hl=es/PamelaEscobarCastillo>

Fernández Demeneghi, Rafael

Doctor y Maestro en Neuroetología por la Universidad Veracruzana, y con la Licenciatura en Nutrición. Actualmente se desempeña como investigador posdoctoral Secihti en el Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición de la Universidad de Guadalajara. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) con el nivel Candidato. Sus principales líneas de investigación son la modificación de la conducta alimentaria, factores ambientales y preferencias alimentarias, así como la neurofarmacología de la conducta. Recientemente publicó el artículo *Positioning berries in nutritional psychiatry: potential for prevention and co-therapy in mental health* (*Frontiers in Nutrition*, 2025) y *Mindful eating: una propuesta para la vida saludable en las escuelas* (*Eduscientia*, 2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7540-6537>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=M9TBv-C0AAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Rafael-Fernandez-Demeneghi-2>

Gómez López, Héctor Alejandro

Licenciado en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7363-4271>

González Pérez, Ana Luisa

Doctora en Ciencias en Biotecnología, Maestra en Ciencias y Tecnología de Alimentos y Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos, por la Universidad Autónoma de Tamaulipas; se ha desempeñado como profesora-investigadora en la Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los Alimentos y la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente es nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos y cuenta con la distinción del SNI, nivel I, certificación Prodep; integrante del cuerpo académico: Alimentos, Nutrición y Salud; cultiva las líneas de alimentos y nutrición. Recientemente publicó el artículo: *Valoración proximal de los residuos del maíz (Zea mays) y su impacto económico en el norte de Tamaulipas* y es coautora

del artículo *Relationship between eating habits, body mass index and risk of depression symptoms in schoolchildren* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5815-7631>

Gutiérrez Castañón, Nayhelli

Doctora en Gestión e Innovación Educativa por la Universidad del País INNOVA (México). Obtuvo la Maestría en Ciencias de la Educación en Docencia e Investigación por la Universidad Valle del Grijalva (México). Es especialista en Formación Docente para Educación Media y Superior por la Universidad Valle del Grijalva (México). Es Licenciada en Pedagogía con estudios realizados en la Facultad de humanidad de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas. Se ha desempeñado como coordinadora académico de la Licenciatura en Nutriología de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas. Actualmente es docente de asignatura de la Licenciatura en Nutriología de la Universidad Autónoma de Ciencias y artes de Chipas, docente de posgrado en la Universidad del Sur. Es miembro de la Red Iesvidas.

Su área de investigación corresponde a la orientación educativa alimentaria. Es coautora del libro *Lineamientos de apoyo para la realización de los documentos recepcionales para el proceso de titulación* (2022).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7080-3550>

Guzmán Bonilla, Jesús Alexis

Egresado de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Nutrición Xalapa de la Universidad Veracruzana. Actualmente cursa el Servicio Social en el Instituto Veracruzano de Salud Mental, Xalapa, Veracruz, México. Su trabajo de investigación para tesis de grado de Licenciatura fue en el área de la Nutrición en Salud Pública y la evaluación del consumo de alimentos en población adulta.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1538-7028>

Hernández Baltazar, Daniel†

Doctor en Ciencias con especialidad en Neurobiología Celular y Molecular por el Cinvestav Unidad Zacatenco y Licenciado en Biología por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Se desempeñó como investigador en el Instituto de Neuroetología de Universidad Veracruzana por medio de Cátedras CONACYT. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII, nivel I) y perfil deseable SEP-Prodep. Realizó investigaciones relacionadas con el estudio de procesos de adaptación, degeneración y regeneración celular, con amplia experiencia en el manejo de modelos murinos de estrés fisiológico. Entre sus últimas publicaciones se encuentra el artículo Guava (*Psidium guajava* L.) leaf extract improves the prognosis of nonalcoholic fatty liver and biochemical parameters in rats with metabolic syndrome, *Journal of Complementary and Integrative Medicine* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3658-4808>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=nBe8gm-cAAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Hernandez-Baltazar/research>

Hernández Vázquez, Anahí

Licenciada en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México.

ORCID: <https://orcid.org/009-006-2019-5900>

Herrera Meza, Socorro

Doctora en Ciencias en Alimentos por el Instituto Nacional Tecnológico de Veracruz (México). Obtuvo la Maestría en Ciencias Alimentarias por la Universidad Veracruzana y Licenciatura en Nutrición por la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como investigadora titular adscrita al Instituto de Investigaciones Psicológicas en la Universidad Veracruzana. En la actualidad es Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII, nivel I) y perfil deseable SEP-Prodep. Realiza investigaciones relacionadas con conducta alimentaria y estilos de vida, así como alimentos en modelos de síndrome metabólico en ratas. Recientemente publicó el artículo Guava (*Psidium guajava* L.) leaf extract improves the prognosis of nonalcoholic fatty liver and biochemical parameters in rats with metabolic syndrome, *Journal of Complementary and Integrative Medicine* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0838-470X>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=mV0H3l8AAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: https://www.researchgate.net/profile/Socorro-Herrera-Meza?ev=hdr_xprf

Higuera Domínguez, Fátima

Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable Salud, Equidad y Sustentabilidad por El Colegio de la Frontera Sur. Cuenta con una Maestría en Alimentación y Nutrición en la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas y con la Licenciatura en Nutrición y Ciencias de los Alimentos realizada en la Universidad Iberoamérica Golfo-Centro. Pertenece al Sistema Estatal de Investigación en Chiapas. Forma parte de la RED Iesvidas A. C. y a la Asociación Mexicana para la Prevención de la Aterosclerosis, A. C. Su área de investigación es sobre los factores de riesgo cardiometabólico y epidemiología nutricional.

Actualmente es profesora de asignatura de la Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, colaboradora del cuerpo académico Transición Epidemiológica y Competencias Profesionales en Chiapas y en el Grupo de Investigación Promoción a los Estilos de Vida Saludables (Proesvidas). Publicación reciente: Impacto de la desnutrición infantil temprana en los factores de riesgo cardiometabólico en adultos jóvenes de zonas marginadas de Chiapas, México (2025), *Nutrientes*.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0681-570X>

RESEARCH GATE: www.researchgate.net/profile/Fatima-Higuera

Jiménez Gutiérrez, Sandra Carolina

Licenciada en Nutriología por la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Colaboradora en el programa de fomento de vegetales para la alimentación (PROFOVA-UNICACH). Es consultora independiente. Ha publicado la tesis *Colación con frutas de mayor aceptación para niños escolares* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6393-0247>

Jiménez Pirrón, Tomasa de los Ángeles

Doctora en Tecnología Educativa (Chiapas). Obtuvo una Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud, y la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Se ha desempeñado como presidenta del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina Humana Campus II, y consejera Universitaria de Carrera de la Universidad Autónoma de Chiapas. En la actualidad forma parte de redes académicas como REDIesvidas, y es investigadora de Transición Epidemiológica y Competencias Profesionales en Chiapas UNACH-CA-154. Recientemente ha publicado los artículos de investigación científica *Conductas sexuales de riesgo en estudiantes universitarios del continente americano* (2025) y *Mortalidad por tuberculosis pulmonar en Chiapas durante los años 2019 y 2021* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6969-7569>

RESEARCH GATE: https://www.researchgate.net/profile/Tomasa-Jimenez?ev=hdr_xprf

Lagunes Merino, Omar

Doctor en Neuroetología por la Universidad Veracruzana (México), con Maestría en Análisis Clínicos por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Especialización en control de calidad y Licenciatura en Química Clínica por la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como docente de tiempo completo en la Facultad de Bioanálisis, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana, donde actualmente realiza investigaciones sobre riesgos a la salud y alimentación consciente. Es integrante y líder del cuerpo académico Riesgos a la Salud (UV-CA-351). Recientemente es coautor en los artículos *Estado de nutrición y su relación con depresión en estudiantes de la Universidad Veracruzana* (2024) y *Estilos de aprendizaje en estudiantes de ciencias de la salud y Universidad Intercultural de la Universidad Veracruzana* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2933-4544>

León González, Juan Marcos

Maestro en Alimentación y Nutrición por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Licenciado en Nutrición por la Escuela de Nutrición del Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH), México, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH. Perfil Prodep. Profesor investigador de tiempo completo, de la Licenciatura en Nutriología, UNICACH. Integrante del grupo de investigación Estilo de Vida. Línea de investigación: antropometría composición

corporal en el ciclo de vida. Recientemente ha participado en el libro *Compendio de Investigaciones Aplicadas en Alimentación y Nutrición* (2024). Artículo: *Relación índice de masa corporal, complexión y riesgo metabólico en familiares de estudiantes de Nutriología* (2023).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1531-2264>

López Gómez, Frida Montserrat

Licenciada en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Nutrióloga independiente. Obtuvo primer lugar en el concurso de carteles de investigación en el área de Nutrición Clínica dentro del 38° Congreso Nacional de la AMMFEN, llevado a cabo del 9 al 11 de abril del 2025 con el nombre Factores de riesgo cardiometabólicos en estudiantes de Medicina de Chiapas, México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2312-1663>

López Rivera, Litz del Carmen

Licenciada en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Nutrióloga independiente.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9239-1343>

Maldonado de Santiago, Alexandra Itzel

Doctora en Ciencias Biomédicas por la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos por la UAT, México, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán (UAT). Línea de investigación: nutrición y salud. Se ha desempeñado como encargada del Consultorio Nutricional UAMRA y profesor de licenciatura en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Línea de investigación: nutrición y salud. Recientemente publicó el capítulo *Estilo de vida en mujeres universitarias antes y durante el confinamiento el COVID-19 en el libro Impactos del COVID-19, postpandemia y las mujeres* (2025) y el artículo *Estilo de vida en estudiantes universitarios durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19* en la *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro social* (2023).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-888X>

Mandujano Trujillo, Zally Patricia

Doctora en Ciencias de la Educación en el Instituto Jaime Sabines en Chiapas, México; Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma de Chiapas y Licenciada en Médico Cirujano por la Universidad Autónoma de Chiapas. Actualmente es profesora de tiempo completo y responsable del Módulo II de la carrera de Médico Cirujano de la Facultad de Medicina Humana, Campus II de la Universidad Autónoma de Chiapas. Es integrante del cuerpo académico Transición epidemiológica y competencias profesionales en Chiapas (UNACH-CA-154) y de la Red de Investigación de Estilos de Vida Saludable (red lesvidas). Las líneas de generación y aplicación del conocimiento que cultiva son: metabolismo; estudio epidemiológico y demográfico en Chiapas; estudio y evaluación de las competencias profesionales en los egresados de la Facultad de Medicina Humana de la UNACH. Las últimas publicaciones: Seguimiento de egresados de la Licenciatura en Médico Cirujano como mecanismo de mejora continua, *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (2025); *Factores sociodemográficos asociados con mortalidad de cáncer gástrico en México*. (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-7632>

Martínez Moreno, Alma Gabriela

Doctora y Maestra en Ciencia del Comportamiento con opción en Análisis de la Conducta por la Universidad de Guadalajara, y Licenciada en Psicología por la Universidad Juárez del Estado de Durango. Actualmente es profesora-investigadora asociado B del Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición de la Universidad de Guadalajara. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI, nivel II). Sus líneas de investigación se centran en la modificación de la conducta alimentaria, factores ambientales y preferencias alimentarias, así como modelos de comportamiento alimentario. Sus publicaciones más recientes incluyen: *Propuesta de traslación para la modificación del comportamiento alimentario vinculado al consumo de bebidas azucaradas* (2025) y *El rol del azúcar y los edulcorantes en la adicción a la comida: una mirada desde la neurociencia* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7495-1007>

SCOPUS: 13907898400

GOOGLE ACADÉMICO: [https://scholar.google.com/citations?user = zI-yee60AAAAJ&hl = es](https://scholar.google.com/citations?user=zI-yee60AAAAJ&hl=es)

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Alma-Gabriela-Martinez-Moreno>

Mateu Armand, María Virginia del Socorro

Maestra en Investigación Clínica por la Facultad de Medicina, Universidad Veracruzana (UV). Licenciada en Nutrición por la UV-región Xalapa, Facultad de Nutrición UV-Xalapa, México. Perfil Prodep. Integrante del Cuerpo Académico UV CA 231 NSE. Representante de Ciencias de la Salud dentro de la Comisión de Planeación Institucional de la Universidad Veracruzana, coordinadora enlace de Protección Civil en la Facultad. Las últimas publicaciones realizadas son: *Interaction of Thiophene and Their Derivatives with BRCA-1 Using a Theoretical Model* (2024); *Analysis of the coupling of twenty-five benzothiazole analogs with the β 1-adrenergic receptor using a theoretical model* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-0001>

Medina Diaz, María Concepción

Doctorado en Educación (Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente), Maestría en Ciencias especialidad Biotecnología (Cinvestav-IPN) y egresada de la Licenciatura en Química Farmacéutica Bióloga de la Universidad Veracruzana. Cuenta con una trayectoria como docente en la Universidad Veracruzana de 25 años. Ha incursionado en el área de Servicios de Salud Pública del Laboratorio Estatal de Salud Pública de Veracruz, como jefe de sección en la recepción y análisis microbiológico de muestras de agua y alimentos de consumo humano. Actualmente es profesora de tiempo completo en la Facultad de Bioanálisis de la Universidad Veracruzana. Miembro integrante del cuerpo académico: Diagnóstico por el Laboratorio Clínico y Evaluación de impacto Ambiental UV_CA-529. Su principal línea de investigación es calidad microbiológica y composición química proximal de alimentos de consumo humano. Posee certificación profesional por parte de la Federación Nacional de Colegios de la Química Clínica. Publicaciones recientes: *Colorantes sintéticos y naturales aplicados en la industria alimentaria y su efecto en la salud* (2022) y *Métodos diagnósticos de enfermedad inflamatoria intestinal* (2023).

ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3714-2205>

Morgado Viveros, Elvira

Doctora en Neuroetología por la Universidad Veracruzana (México). Obtuvo la Maestría en Neuroetología y la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica en la Universidad Veracruzana. Desde 2013 se ha desempeñado como investigadora titular C adscrita a la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNII) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), nivel I. También es miembro de la Society for Neuroscience y de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas A. C. Sus principales líneas de investigación son cronobiología del metabolismo y comunicación de la ciencia con pertinencia social. Recientemente es coautora del artículo Indicadores de Accesibilidad y su relación con la seguridad alimentaria y nutricional en el estado de Veracruz, México, publicado en la *Revista Uvserve* (2025), y del artículo Ectomycorrhizal Fungi Associated with *Pinus cembroides* subsp. *orizabensis*, an Endemic Pine in the Arid Zones of the Oriental Basin, Puebla, Mexico, publicado en *Journal of Fungi* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8560-4329>

GOOGLE ACADÉMICO: [https://scholar.google.com/citations?user = LRPlNaUAAAJ&hl = es](https://scholar.google.com/citations?user=LRPlNaUAAAJ&hl=es)

RESEARCH GATE: [https://www.researchgate.net/profile/Elvira-Morgado?ev = hdr_xprf](https://www.researchgate.net/profile/Elvira-Morgado?ev=hdr_xprf)

Olalde Libreros, Guadalupe Jacqueline

Doctora en Ciencias en Salud Colectiva por la Universidad Autónoma Metropolitana (México). Obtuvo la Maestría en Salud Pública con énfasis en Epidemiología por el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana y la Licenciatura de Nutrición en la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como docente de tiempo completo en la Facultad de Nutrición, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana, donde actualmente realiza investigaciones sobre riesgos a la salud, epidemiología de la nutrición y antropología de la nutrición. Es asociada fundadora de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable A. C. (red-Iesvidas), miembro de la Asociación Mexicana de Nutriología A. C. (Amenac) representación Veracruz e integrante del cuerpo académico Riesgos a la Salud (UV-CA-351). Recientemente es coautora del capítulo de libro *Inseguridad alimentaria. Estrategia nacional para una alimentación saludable, justa y sostenible en el estado de Veracruz* (2023), y autora del número 19 de la *Revista Elec-*

trónica de la Coordinación Universitaria de Observatorios de la Universidad Veracruzana (UVSERVA) (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8760-6472>

Olivares Silva, Teresita de Jesús

Doctora en Educación Ambiental por CECAPO). Maestría en Ingeniería Ambiental por la Universidad Veracruzana (UV), Boca del Río, Veracruz. Químico Industrial (UV), Facultad de Ciencias Químicas (UV-Ver.), México. Es académica de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Químicas, Región Veracruz, Universidad Veracruzana. Imparte experiencias educativas de química y áreas relacionadas con el medioambiente. Es coordinadora de Sustentabilidad, Tutorías, de Academia de Ciencias Sociales, Humanística y otros cursos, así como profesora consejera en Facultad de Ciencias Químicas-Veracruz Universidad Veracruzana con Doctorados Honoris Causa por desempeño y liderazgo educativo y en Andragogía, cuenta con reconocimientos por parte del Gobierno del Estado por docencia; Reconocimiento UV por trayectoria apoyando a las mujeres 2021 y 2024. Con asesoría permanente en área ambiental sobre temas que apoyen a solucionar los problemas de contaminación ambiental, mediante investigación con grupos colaborativos de diferentes áreas disciplinarias. Línea de investigación: procesos industriales y tecnologías limpias.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9062-2385>

Ortega Planell, Claudia Belén

Doctorante en Ciencias de la Salud, por el Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Veracruzana (México); Maestra en Neuroetología, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, con Especialidad en Laboratorio clínico veterinario, UDCA (Colombia), con especialidad en Salud animal, FMVZ y Licenciatura en Química Clínica por la Universidad Veracruzana. Se ha desempeñado como técnico académico de tiempo completo en la Facultad de Bioanálisis, región Xalapa. Actualmente realiza investigaciones sobre riesgos a la salud y recursos humanos en salud. Es becaria CONACYT por segunda ocasión. Es colaboradora del cuerpo académico Riesgos a la Salud (UV-CA-351). Recientemente es coautora de publicaciones como: *Contexto de Universitarios de enfermería en educación remota de emergencia* (2022), *El aprendizaje de las competencias del Médico General Mexicano desde la perspectiva de los alumnos de la Universidad Veracruzana campus Xalapa* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4434-8810>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=gcm-NEk0AAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Ortega-7>

Pascacio González, María del Rocío

Doctora en Gestión e Innovación Educativa por la Universidad INNOVA (México). Obtuvo la Maestría en Psicología del Adolescente por el Instituto de Estudios Superiores Miguel de Cervantes Saavedra (México). Licenciada en Nutrición, egresada de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, de la Escuela de Nutrición. Certificación Internacional en Psicología de la Alimentación por el Instituto Universitario Vive Sano República Federativa Do Brasil. Certificación ISAK II. Se ha desempeñado como profesora de asignatura de la Licenciatura en Nutriología de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Asociado N°1316 ID CMN25 - 00157 del Colegio Mexicano de Nutriólogos, A. C., Asociado Titular ID AmenacMP086 de la Asociación Mexicana de Nutriología, A. C. Asociado fundador investigador de la Red de Investigaciones en Estilos de Vida Saludable (Red - Iesvidas A. C.), con número de membresía 0024. Colaboradora del Programa Estilo de Vida Saludable (Proesvidas) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Línea de investigación: cultura en alimentación y nutrición holística. Participación en el libro *Asesoría didáctica para el proceso de elaboración del documento recepcional*, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (2022); colaboradora en el libro *Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano*, en el capítulo 6 *Evaluación del estado de nutrición del adulto*, Segunda edición (2014).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2852-2540>

Pérez Burguete, Fátima Guadalupe

Licenciada en Nutriología por la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, de la Universidad Autónoma de Ciencias y Artes de Chiapas, México. Personal administrativo en el honorable ayuntamiento de la ciudad de Cintalapa de Figueroa Chiapas. Nutrióloga independiente de consulta particular.

Su línea de trabajo es nutrición clínica. Recientemente ha publicado la tesis profesional denominada *Autoconcepto y la relación con la alimentación en adolescentes de preparatoria* (2023).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5492-7677>

Pérez Gallegos, Carolina

Licenciada en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Nutrióloga independiente

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7669-6803>

Puga Olguín, Abraham

Doctor y Maestro en Neuroetología por la Universidad Veracruzana y Químico Farmacéutico Biólogo de formación. Actualmente es investigador por México Se-cihti, comisionado al Centro de Eco Alfabetización y Diálogo de Saberes de la Universidad Veracruzana (Xalapa). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI, nivel I). Sus líneas de investigación se relacionan con la conducta, la inflamación, las neurociencias y nuevos paradigmas en la ciencia. Sus publicaciones más recientes incluyen: *Gut-Brain Axis in Mood Disorders: A Narrative Review of Neurobiological Insights and Probiotic Interventions* (2025), y *Systemic Chronic Inflammation: Integrative Strategies for Health Improvement and Prevention of Inflammatory Receptor Overexpression* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5968-0210>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=M9TBv-C0AAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Abraham-Puga-Olguin>

Ramos Cruz, Vicente Tadeo

Maestro en Administración por la Universidad del Valle de México (UVM). Licenciado en Gastronomía por UNICACH, México, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Línea de investigación: educación sustentable. Cuenta con un diplomado en Diseño y Gestión de Proyectos Productivos Sostenibles cursado en el Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable, A. C. Es perfil Prodep. Actualmente se desempeña como profesor de tiempo completo de la Licenciatura en Gastronomía en la UNICACH, imparte las asignaturas de Cocina saludable e Identificación de productos de origen vegetal. Miembro del Grupo de Investigación Multidisciplinario Alimentación Sustentable. Desarrolla el Proyecto Producción Sostenible de Hortalizas. Participó como conferencista en la Segunda Serie de Webinars de Empujones Verdes realizado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2024). Recientemente participó como autor de capítulos del libro *Prácticas alimenta-*

rias, cocina y tradición: narrativas de festividades populares y religiosas (2025) y del libro *Cultura gastronómica y turismo: Resultados de Investigación* (2024).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8852-0690>

Rascón Díaz, Martha Paola

Doctora en Ciencias en Alimentos, Tecnológico Nacional de México; Maestra en Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Tecnológico Nacional de México; Ingeniero Químico, Instituto Tecnológico de Veracruz. Actualmente adscrita al Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos de la Universidad Veracruzana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNII, nivel I) Secihti. Perfil Deseable SEP-Prodep. Es integrante del Cuerpo Académico Consolidado Ingeniería y fisicoquímica en alimentos UV-CA-272. Miembro del Núcleo Académico de la Maestría en Ciencias Alimentarias y del Doctorado en Ciencia y Tecnología en Alimentos de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación están enfocadas al desarrollo y conservación de alimentos funcionales. Ha obtenido recursos externos mediante su participación en 2 proyectos de investigación científica. Dentro de las últimas publicaciones se encuentran: *Enhancing the bioaccessibility and stability of curcumin through the formation of curcumin-piperine complexes in delivery systems based on nanoemulsions stabilized with phospholipids and whey protein* (2025); *Non-conventional freeze-dried fruits preserve their quality attributes through molecular gastronomy and microencapsulation techniques* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4272-1810>

SCOPUS: 36622005300

GOOGLE ACADÉMICO: <http://scholar.google.es/citations?hl=es&user=HF-vziyAAAAAJ>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Martha-Rascon>

Reyes Guevara, Cesar Eduardo

Licenciado en Nutrición por la Universidad Veracruzana- región Xalapa, Facultad de Nutrición, UV-Xal. México. Realizó el servicio social en el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana en Xalapa, Veracruz, México. Actualmente cursa la Maestría en Salud Pública en la misma institución. Su trabajo de investigación para tesis de grado de la Licenciatura fue en el área de la Nutrición en Salud pública y la evaluación del consumo de alimentos en población adulta.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1108-7180>

Rivadeneira Domínguez, Eduardo

Doctor en Neuroetología (Universidad Veracruzana). Cuenta con una Maestría en Análisis Clínicos (Universidad Autónoma de Tamaulipas), Especialidad en Docencia (Universidad Veracruzana), Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica (Universidad Veracruzana), así como Diplomados en Educación Superior, Hematología, Biología Celular y Molecular, Bioquímica Clínica y Hormonas Aplicado al Laboratorio Clínico. Sus áreas de investigación están enfocadas al efecto neurotóxico y conductual de metabolitos vegetales y al efecto de sustancias alimenticias y medicinales en la salud humana y animal. Actualmente es docente de tiempo completo titular C de la Facultad de Química Farmacéutica Biológica de la Universidad Veracruzana, y coordinador de la Maestría en Laboratorio Clínico de la misma universidad, miembro del Cuerpo Académico Consolidado Biología, Química y Funcionalidad Molecular de Metabolitos Vegetales UV-CA-368. Es Investigador Nacional (SNII, nivel II), profesor con perfil deseable Prodep. Recibió reconocimiento a la trayectoria profesional en el perfil de Bioquímica Clínica por el Consejo Mexicano de Profesionales de las Ciencias Químico Farmacéuticas (COMECF). Entre las publicaciones se encuentran 2 libros: *Manual de prácticas de laboratorio de Bioquímica Clínica, Análisis y resolución de casos clínicos para el área biomédica*; y un artículo *Guava (Psidium guajava L) leaf extract improves the prognosis of nonalcoholic fatty liver and biochemical parameters in rats with metabolic syndrome* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5662-2202>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36622462000>

GOOGLE ACADÉMICO:

<https://scholar.google.es/citations?user=afTKu1QAAAAJ&hl=es&oi=ao>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Rivadeneira-Dominguez>

Roblero Ochoa, Sonia Rosa

Doctora en Ciencias para la Salud por la Universidad Autónoma de Chiapas. Obtuvo la Maestría en Ciencias con especialidad en Inmunología en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Tiene la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo por la Universidad Autónoma de Chiapas. Se ha desempeñado como docente en la Licenciatura de Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Chiapas desde 1997. Es líder del cuerpo académico Transición epidemiológica y competencias

profesionales en Chiapas, cultivan las siguientes líneas de generación y aplicación del conocimiento: estudio epidemiológico y demográfico en Chiapas, y estudio y evaluación de las competencias profesionales en los egresados de la Facultad de Medicina Humana de la UNACH. Recientemente publicó el artículo *Mortalidad por tuberculosis pulmonar en Chiapas durante los años 2019 y 2021* (2025) y es coautora del artículo *Conductas sexuales de riesgo en estudiantes universitarios del continente americano* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-7632>

Rosas Nexticapa, Marcela

Doctora en Ciencias de los Alimentos, Maestra en Ciencias de los Alimentos y Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo. Es investigadora de tiempo completo Facultad de Nutrición Universidad Veracruzana, miembro de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), cuenta con la distinción del SNI-nivel I, tiene perfil Prodep. Integrante del cuerpo académico (CA-UV-231) Nutrición, Salud y Educación. Su línea de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) es alimentos, nutrición y salud en poblaciones. Algunas publicaciones recientes son: Review of microwave-assisted synthesis of azirine and azetidine derivatives, *Heterocyclic Letters* (2024); Physicochemical properties involved in the interaction of twenty bicyclo [4.2.1] derivatives with AKT1 protein, *Heterocyclic Letters* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7119-4728>

SCOPUS: 56031316400

GOOGLE ACADÉMICO: https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=E6ht1S8AAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

Sánchez Hernández, Itzel Alejandra

Licenciada en Nutriología, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Nutrióloga independiente.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4858-8424>

Toalá Bezares, Karina Jeanette

Maestra en Tecnología Educativa por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Cuenta con la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Autónoma de Guadalajara (México). Se ha desempeñado como profesora de Li-

cenciatura en la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, y como periodista en medios de comunicación audiovisual (televisión) y digitales (redes sociales). En la actualidad es miembro del Grupo de Investigación Estilo de Vida de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, donde realiza investigaciones sobre educación nutricional y comunicación, comunicación de la salud y nutrición, nutrición y medios de comunicación, redes sociales y estilos de vida, redes sociales y educación nutricional. Línea de investigación: comunicación y alfabetización nutricia. Recientemente participó como colaboradora en el libro *Compendio de investigaciones aplicadas en alimentación y nutrición* (2024) y en los *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (volumen 73, suplemento 1, octubre 2023).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8474-9999>

RESEARCH GATE: https://www.researchgate.net/profile/Karina-Toala-Bezares?ev=hdr_xprf

Vargas Moreno, Isidro

Doctor y Maestro en Neuroetología por la Universidad Veracruzana y Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas. Actualmente funge como investigador posdoctoral Secihti en el Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición de la Universidad de Guadalajara. Sus principales líneas de investigación son la neurofarmacología de la conducta y la aplicación de técnicas de aprendizaje automático en el comportamiento alimentario. Entre sus obras recientes se encuentran: *An Alternative Analysis of Computational Learning within Behavioral Neuropharmacology in an Experimental Anxiety Model Investigation* (2024 - Mathematical and Computational Applications) y *Modelado de aprendizaje computacional en neuropsicología del deporte: Relación entre actividad física y cognición en universitarios mexicanos* (2025).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6774-9444>

GOOGLE ACADÉMICO: <https://scholar.google.com/citations?user=8ge-83m0AAAAJ&hl=es>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Isidro-Vargas-Moreno>

Velasco Martínez, Rosa Martha

Doctora en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma de México (UAM-Toluca). Maestra en Docencia en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma de

Chiapas (UNACH). Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos por la Universidad Iberoamericana (UI-Mex). Profesora de tiempo completo de la Facultad de Medicina Humana C-II “Dr. Manuel Velasco Suárez”, UNACH. México. Responsable de la Unidad de Competencia de Nutrición Clínica y de la Coordinación de Seguimiento de egresados en la Facultad de Medicina Humana Campus-II. Integrante de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas). Línea de investigación: caracterización del estado de nutrición en población sana, enferma estilos de vida saludable y competencias profesionales en alumnos en formación. Publicaciones recientes: Conocimiento sobre el Virus del Papiloma Humano (VPH) y su Relación con Conductas de Riesgo en Estudiantes de Medicina de Chiapas (2025), *Academia Journals*, Seguimiento de egresados de la Licenciatura en Médico Cirujano como mecanismo de mejora (2025), *Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo*.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2339-7405>

Velázquez Camilo, Oscar

Doctor y Maestro en Ciencias de la Ingeniería Química por la Universidad Autónoma Metropolitana. Ingeniero Químico por el Instituto Tecnológico de Orizaba, México. Facultad de Ingeniería (UV-Ver.), México. Fue galardonado con la Medalla al Mérito Universitario. Actualmente es profesor de tiempo completo de la Universidad Veracruzana-Facultad de Ciencias Químicas, región Veracruz, en donde imparte cátedra en el Programa Educativo de Ingeniería Química; es integrante del núcleo académico de la Maestría y el Doctorado en Ingeniería Aplicada de la Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat. Es responsable del cuerpo académico Ingeniería de Procesos y Desarrollo Sustentable, con clave Prodep: UV-CA-341 con grado de En Consolidación. Profesor con perfil deseable Prodep; SNII, nivel I. Línea de investigación: procesos industriales y desarrollo de tecnología limpias. Ha registrado al momento tres desarrollos de patentes otorgadas: 1. Dispositivo secador solar indirecto de convección forzada (MX/2022/076886); 2. Proceso para aumentar la producción de azúcar mediante cristalización catalítica (MX/E/2023/017779); 3. Proceso de cristalización catalítica de azúcar refinada de caña (MX/2022/092715).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6871-1878>

RESEARCH GATE: <https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Velazquez-Camilo>

*Métodos de investigación social y experimental
en la nutrición aplicada*, de Vidalma del Rosa-
rio Bezares Sarmiento, Patricia Ivett Meza Gordillo,
Adriana Caballero Roque, Gabriela Páez Huerta, Octelina
Castillo Ruiz, María Luisa Ávila Escalante, María Elena Acosta
Enríquez (coordinadoras), publicado por Ediciones Comunica-
ción Científica, S. A. de C. V., se terminó de imprimir en mayo de 2026,
en Litográfica Ingramex, S. A. de C. V., Centeno 162-1, Granjas Esmeralda,
09810, Ciudad de México. El tiraje fue de 100 ejemplares impresos y en versión
digital para acceso abierto en los formatos PDF, EPUB y HTML.

En 2022, 38 académicos se unieron para integrar la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable (Red-Iesvidas, A. C.) con la firme convicción de fomentar la nutrición saludable y la alimentación sustentable. Es bien sabido que los grupos de investigación y cuerpos académicos congregados en redes son la base para una vinculación académica firme, y en gran medida para el favorecimiento de la producción científica y tecnológica.

En *Métodos de investigación social y experimental en la nutrición aplicada* participaron 54 profesionales de la salud y la nutrición en la elaboración de 11 capítulos organizados en dos apartados: “Investigación social” e “Investigación experimental”. Como red, *Métodos de investigación* es el cuarto libro que reúne prácticas en este campo disciplinar, y es el resultado de un arduo trabajo de los investigadores participantes, quienes dedican gran parte de su quehacer académico a la formación de profesionales, a la construcción del conocimiento y al fomento de la cultura de la investigación, así como al desarrollo del arte de la educación en favor de la alimentación saludable y sostenible.

En la presente obra, el lector encontrará la experiencia de académicos universitarios, docentes y egresados en nutrición, quienes plasman su conocimiento mediante la descripción de investigaciones realizadas en los últimos tres años, y ofrecen una obra de interés y utilidad para quien la consulte.



Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento es Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de León, España. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Unicach. Presidenta de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable. Perfil Prodep, SNII-nivel I. Ha publicado el libro *Compendio de Investigaciones Aplicadas en Alimentación y Nutrición* y diversos artículos.



Patricia Ivett Meza Gordillo es Doctora en Tecnología Educativa por la Universidad del país Innova. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Unicach. Presidenta de la Comisión de Difusión y socia de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable. Ha publicado el libro *El análisis proximal, práctica e interpretación de resultados* y diversos artículos.



Adriana Caballero Roque es Doctora en Desarrollo Sustentable por la Unicach, Profesora-investigadora de tiempo completo. Coordina el programa de fomento de vegetales para la alimentación. Es autora del capítulo de libro *Alimentación y salud, bases para la intervención socioeducativa* y diversos artículos.



Gabriela Páez Huerta es Doctora en Educación Holista por la Fundación Internacional para la Educación Holista (México). Docente de tiempo completo en la Facultad de Nutrición región Xalapa de la Universidad Veracruzana e integrante del comité directivo de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable. Coautora del libro *Bases genéticas y moleculares del comportamiento alimentario: evidencia emergente* y diversos artículos.



Octelina Castillo Ruiz es Doctora en Ciencias Médicas por la Universidad de Granada (España). Coordinadora de la división de posgrado e investigación, profesor de licenciatura y posgrado en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Perfil Prodep, SNII-nivel I. Ha publicado el artículo *Estilos de vida y estrés en jóvenes universitarios* y es autora de varios artículos más.



María Luisa Ávila Escalante es Doctora en Filosofía en Biología Humana por la Universidad de Loughborough, Reino Unido. Coordinadora de la licenciatura en Nutrición en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Perfil Prodep, SNII-nivel II. Miembro de la Red de Investigación en Estilo de Vida Saludable. Publicó el artículo *Frecuencia, correlaciones y gravedad de los síntomas de los trastornos alimentarios en estudiantes universitarios en México*.



María Elena Acosta Enríquez es Doctora en Salud Pública por la Universidad de Gran Canarias (España). Catedrática Emérita por la Universidad de Morelos. Candidato a investigador y miembro de la Red de Investigación en Estilo de vida saludable. Autora de un capítulo en el libro *Compendio de investigaciones aplicadas en nutrición* y de diversos artículos.



Dimensions



2000922



Google Scholar



DOI.ORG/10.52501/CC.392

ISBN: 978-968-9738-90-9



9 789689 738909



EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA PUBLICACIONES
ARBITRADAS

comunicacion-cientifica.com