

ALIMENTACIÓN y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
CUCBA - U. DE G.

CUERPOS ACADÉMICOS
UDG-CA20 - CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS
UDG-CA977 -SALUD, NUTRICIÓN Y EDUCACIÓN



AÑO 15, Nº 28/29
ENERO-DICIEMBRE 2023





Alimentación y
Ciencia de los Alimentos
Año 15, Nº 28/29,
enero-diciembre 2023

DIRECTORIO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí
Rector General

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrector Ejecutivo

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata
Secretario General

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

Dra. Graciela Gudiño Cabrera
Rectora de Centro

Mtra. Cinthya Araceli López López
Secretaria Académica

Dr. Ramón Rodríguez Macías
Secretario Administrativo

Dr. Jorge Galindo García
Director de la División de Ciencias Veterinarias

Dr. David Román Sánchez Chiprés
Jefe del Departamento de Salud Pública

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

MAS. Alfonsina Núñez Hernández
Dra. Esther Albarrán Rodríguez
Dra. Jeannette Barba León
Dr. Luis Eduardo Segura García
MC. Miriam Susana Medina Lerena
Dr. Roberto Sigüenza López
MC. Severiano Patricio Martínez
MNH. Zoila Gómez Cruz

Mtra. Bárbara Barbaro
Revisor de textos en inglés

ELCA Cuauhtémoc Pacheco Jiménez
Asistente de edición

CUERPOS ACADÉMICOS

UDG-CA20-CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS
UDG-CA977-SALUD, NUTRICIÓN Y EDUCACIÓN

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

“Alimentación y Ciencia de los Alimentos” Año 15, No. 28/29, enero-diciembre 2023, Es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara a través del Departamento de Salud Pública del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, camino Ing. Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Ejido de Nextipac, Zapopan, Jalisco, México. C.P. 45200. Teléfono: 33 37 77 11 51, correo-e: revista_ayca@hotmail.com. Editor responsable: Carlos Alberto Campos Bravo, Reservas de Derechos al Uso Exclusivo 04-2021-052719522700-102, ISSN: 2007-7076, otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Prometeo Editores S.A. de C.V., Libertad No. 1457, CP 44160, Col. Americana, Guadalajara, Jalisco, éste número de terminó de imprimir el 15 de diciembre de 2023 con un tiraje de 50 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Presentación 2

Editorial 3

Artículos de Revisión

Comida chatarra y su impacto en la alimentación 4

AngelJosue Gutiérrez-Vázquez; Zoila Gómez-Cruz;
Esther Albarrán-Rodríguez; Alfonsina Núñez-Hernández

El consumo de pajaretes: tradición vs salud 13

Yolanda Feria-Cuevas; Miriam Patricia Patiño-Nuño; Miriam Susana Medina-Lerena

Artículos Técnico-Científicos

**Calidad nutricional de la colación matutina consumida
durante la hora del recreo por escolares en Guadalajara, Jalisco 18**

Jessica Lisette Gómez-Rangel; Karla Elizabeth Estrada-Contreras

**Determinación del cociente de peligrosidad de plaguicidas
presentes en biomasa de chiles (*capsicum annum*) 25**

Luis Alfonso Jiménez-Ortega y Pedro de Jesús Bastidas-Bastidas

**Nivel de conocimiento sobre lactancia materna
en mujeres en periodo de lactancia 33**

Litzy Daniela Gómez-López; Karla Elizabeth Estrada-Contreras; Ixtlilxochitl Flores-Fong

Instrucciones para los Autores 41

PRESENTACIÓN

Alimentación y Ciencia de los Alimentos. Año 15. N.º 28/29 enero-diciembre 2023

La revista académica **Alimentación y Ciencia de los Alimentos** es una publicación arbitrada, con periodicidad anual, sin fines de lucro y sin costo alguno para autores.

Alimentación y Ciencia de los Alimentos solo considera artículos técnico-científicos y artículos de revisión de literatura. No acepta documentos de hipótesis, comentarios, piezas de opinión, estudios de casos, informes de casos, etc.

Los temas abordados incluyen, pero no se limitan a: Estudios descriptivos, Administración, Mercadotecnia, Gestión de Calidad e Inocuidad, Procesos Tecnológicos, Gastronomía, Nutrición, Antropología de la alimentación y Desarrollo de Nuevos Productos.

Comité Editorial

Estimados lectores:

La cultura alimentaria de los pobladores en México esta invariablemente asociada a las tradiciones, mismas que aún se mantienen en nuestro medio a pesar de la transculturación e incluso llegan a formar parte de los nuevos entornos en los que viven nuestros connacionales migrantes.

En lo cual influyen aspectos educativos familiares, creencias (incluso religiosas), épocas del año, etc., asociados a simbolismos propios de cada ingrediente o del platillo en sí.

Un aspecto importante respecto a esas tradiciones es que los alimentos y bebidas se llegan a consumir en puestos callejeros en los que imperan el manejo y las condiciones insalubres, o bien, se preparan con componentes crudos asociados a microorganismos patógenos y/o a las toxinas que estos producen.

Y por lo tanto están asociados al binomio salud-enfermedad, no solo de los individuos, si no de las familias y por ende de las poblaciones. Razón por la cual es importante contribuir en la esfera que nos compete a la educación de las comunidades con pequeñas acciones que contribuyan por una parte a preservar las tradiciones y por otra a disminuir la aparición de enfermedades transmitidas por el consumo de agua y alimentos contaminados.

Una labor trascendente para quienes laboramos en el mundo de los alimentos ya sea desde la academia o desde cualquier eslabón de la cadena alimentaria.

Dr. Carlos Alberto Campos Bravo
Editor Responsable

COMIDA CHATARRA Y SU IMPACTO EN LA ALIMENTACIÓN

AngelJosue Gutiérrez-Vázquez; Zoila Gómez-Cruz*;
Esther Albarrán-Rodríguez; Alfonsina Núñez-Hernández

Licenciatura en Ciencia de los Alimentos, Departamento de Salud Pública, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
Camino Ramón Padilla Sánchez N° 2100. Nextipac, Zapopan, Jalisco, C.P. 45200.
*Correo-e: zoila.gomez@academicos.udg.mx

Recibido: 08/jul/2023 Aceptado: 02/sep/2023

Resumen

La comida chatarra son alimentos de bajo valor nutricional con un alto contenido de azúcar, grasa y sodio, ejemplo de estos son: botanas, refrescos, pastelillos, dulces, cereales refinados, helados, algunas comidas rápidas, como hamburguesas, pizzas, etc. El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica sobre el origen y la clasificación de estos productos, aspectos socioeconómicos y culturales, fisicoquímicos y microbiológicos, así como algunos daños a la salud. En la sociedad actual, marcada por su acelerado estilo de vida, la disponibilidad y rapidez de estos productos propicia un aumento significativo en su ingesta. El elevado consumo de estos productos puede relacionarse con prevalencia de enfermedades como la obesidad y la diabetes. Es importante señalar que el consumo de estos alimentos debe de ser bajo, siempre y cuando exista un equilibrio saludable entre la ingesta de carbohidratos, grasas y proteínas en la dieta de la población.

Palabras clave: Comida chatarra, consumo, riesgos a la salud.

JUNK FOOD AND ITS IMPACT ON NUTRITION

Abstract

Junk food are foods of low nutritional value with a high content of sugar, fat and sodium, examples of these are: snacks, soft drinks, pastries, sweets, refined cereals, ice cream, some fast foods, such as hamburgers, pizzas, etc. The objective of this work was to carry out a bibliographic review on the origin and classification of these products, socioeconomic and cultural, physicochemical and microbiological aspects, as well as some damage to health. In today society, marked by its fast-paced lifestyle, the availability and speed of these products lead to a significant increase in their intake. The high consumption of these products can be related to the prevalence of diseases such as obesity and diabetes. It is important to note that the consumption of these foods should be low, as long as there is a healthy balance between the intake of carbohydrates, fats and proteins in the diet of the population.

Keywords: Junk food, consumption, health risks.

Introducción

El término “comida chatarra” es la manera coloquial con la que se hace referencia a alimentos que se distinguen porque presentan, ya sea altos niveles de azúcar, sodio, grasas saturadas, grasas trans, y/o aditivos. Se caracterizan por presentar un bajo contenido de nutrientes (fibra, aminoácidos y vitaminas) (Arévalo, 2018; Boulogne et al., 2009; Medrano, 2021; Shamah-Levy et al., 2011).

Aunque en cada producto varía su apariencia, todos tienen la similitud de presentarse en empaques visualmente atractivos, que se pretenden relacionar con la satisfacción y felicidad; estos alimentos ofrecen una gran variedad de sabores, aportando una alta palatabilidad al momento de su consumo, es decir, generan fuertes estímulos de placer, los cuales se les ha relacionado con la adicción al azúcar y el deseo de continuar consumiendo este tipo de alimentos en la dieta; las texturas que suelen presentar son suaves, semisólidas, viscosas o líquidas, por lo que, la facilidad de masticación y consumo, hace que puedan ingerirse fácilmente (Alvarado, 2015; Amaguaña y Viveros, 2021; Arévalo, 2018; Medrano 2021).

La comida chatarra se clasifica en tres principales grupos:

a) Comida rápida: son alimentos que se pueden obtener comúnmente en establecimientos de comida formales e informales, cuya base de preparación son grasas, proteínas y cereales, por ejemplo: tortas, hot-dogs, tamales, enchiladas, pan, hamburguesas, pizzas, tacos, pollo frito, entre otros (Medrano, 2021; Shamah-Levy et al., 2011).

b) Bebidas con azúcar y bajo contenido de nutrimentos: en esta clase se encuentran todas aquellas bebidas que son endulzadas de manera excesiva, ya sea por la industria (donde suele utilizarse sacarosa o jarabe de maíz de alta fructosa) o también elaborados en casa, entre estos alimentos se encuentran refrescos, jugos, café y té adicionado con leche, crema y azúcar, aguas frescas, atole, bebidas energéticas y licuados con o sin fruta, con azúcar y leche entera (Rivera et al., 2008).

c) Alimentos ultra procesados: son todos aquellos que en su elaboración se aplicó el uso de aditivos y tecnologías industriales, como pueden ser: frituras, dulces, refrescos, galletas y productos de pastelería. (Boulogne et al., 2009; Shamah-Levy et al., 2011).

Para ser identificados por el consumidor y evitar que en su etiquetado se induzcan ideas falsas con respecto a la naturaleza de los distintos productos, se deben incluir sellos octagonales con las siguientes leyendas: “Exceso calorías”, “Exceso azúcares”, “Exceso grasas saturadas”, “Exceso grasas trans” y “Exceso sodio”, cuando en los distintos productos se encuentren (según los perfiles nutrimentales establecidos) excesos en estos añadidos. Dicho octágono presenta un margen blanco, y debajo la leyenda “SECRETARIA DE SALUD” (Secretaría de Economía [SE], 2020), como se puede observar en la figura 1.

Además, si el producto presenta en su composición cafeína o edulcorantes artificiales, deberá llevar las leyendas precautorias como las de la figura 2, “Contiene edulcorantes, no recomendable en niños” o “Contiene cafeína evitar en niños” (SE, 2020).



Figura 1. Sistema de etiquetado frontal
Fuente: SE, 2020



Figura 2. Leyendas precautorias
Fuente: SE, 2020

Origen de la comida chatarra

Después de la Revolución Industrial, en 1912 se implementa en Nueva York el sistema “*automat*” (ya existente en Berlín), que consistía en locales donde se vendía comida detrás de una ventana, para satisfacer las necesidades económicas de los trabajadores, quienes, al tener un corto receso para alimentarse, buscaban lugares en la calle donde comer rápido. Con el mismo fin, en 1921 nace la cadena de restaurante White Castle[®], como pionera de la idea de comercializar comida rápida y económica, por lo cual, aparece McDonald's[®] hacia 1937. Tras poco tiempo se populariza este tipo de alimentos, así como también el sistema de servicio al carro, donde las personas pueden pedir su comida sin la necesidad de salir del automóvil; razón por la que se cree que entre los años 40's y 50's el concepto de “comida rápida” se dispersa por occidente (Boccia y Sampirisi, 2015; Carpio, 2021; Rondón, 2016; Tamayo et al., 2016).

A mediados del siglo XX el estadounidense Gerry Thomas comercializa

por primera vez la denominada “comida instantánea”, la cual se popularizó en todas las tiendas de conveniencia por el poco tiempo y esfuerzo que lleva prepararla. En 1972, Michael Jacobson, director del Centro para la Ciencia en el Interés Público, catalogó a la “comida rápida” como alimento cuyas características se asemejan en ser poco saludables al presentar alto contenido en grasas, azúcares y sodio (Rondón, 2016).

Producción, comercio y distribución

En 2012, el valor global de la producción en la industria de alimentos ultra procesados se llegó a estimar en 4,657 miles de millones de dólares y una tasa media de crecimiento anual del 7,5 % (para el periodo 2012 a 2020), esto gracias a la inversión en tecnologías que permiten satisfacer las necesidades de la industria como la automatización de procesos, obtención de materias primas, seguridad alimentaria, inocuidad, entre otros. Por esta razón la industria alimentaria se ha convertido en un motor para la economía y producción de empleos. México se encuentra entre los

primeros 10 países que encabezan la producción de alimentos procesados a nivel mundial (Balderas, 2013), como se puede observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales países productores de alimentos ultra procesados

País	Porcentaje de participación global
China	22,4
E.U.A.	15,7
Japón	6,7
Brasil	5,2
Alemania	3,8
Francia	3,5
Italia	2,9
Rusia	2,8
México	2,7
India	2,4
Otros	32
Total	100

Fuente: Balderas, 2013

A nivel mundial, México participa con el 2,7 % del consumo de alimentos procesados, posicionándose como el noveno país que más demanda esta clase de productos, cuadro 2 (Balderas, 2013).

Cuadro 2. Participación de consumo de alimentos procesados

País	Porcentaje de participación
China	22,5
E.U.A.	15,8
Japón	7,5
Brasil	4,4
Alemania	3,7
Francia	3,5
Rusia	3,2
Italia	3,1
México	2,7
Reino unido	2,6
Otros	30,9
Total	100

Fuente: Balderas, 2013

En México, la distribución de esta clase de alimentos se realiza por medio del

llamado “canal moderno” que representa la comercialización que se realiza de forma minorista en que los productos de las distintas empresas llegan a la población por medio de la venta en cadenas comerciales locales como supermercados, farmacias, tiendas de conveniencia, entre otros (Cortez et al., 2021).

Por otra parte, la comida rápida se distribuye principalmente en expendios que quedan al paso por la calle, restaurantes, locales y entregas a domicilio. Cabe mencionar que en México se estima un gasto anual de 240 mil millones de pesos destinados a la compra de “comida chatarra” en general (Carpio, 2021; Cortez et al., 2021; Shamah-Levy et al., 2011).

Aspectos políticos

Más de 42 países han implementado estrategias políticas con el fin de fomentar hábitos saludables en la alimentación, como el etiquetado, en el que los productos considerados chatarra deberán presentar sellos distintivos y además abstenerse de colocar en su etiquetado símbolos que inciten al consumo del producto. El impuesto a este tipo de alimentos es otra estrategia que han llevado a cabo países como México y Chile, donde existe un impuesto del 8 % sobre el precio de venta a los alimentos que presentan una densidad energética mayor a 275 calorías por cada 100 gramos de producto. Los resultados de la implementación de esta estrategia han tenido un impacto equivalente al nivel del impuesto en la compra de estos productos. Por otro lado, la implementación de estrategias relativas al control de la publicidad se ve en pocos países, entre ellos México y Chile, siendo este último el más efectivo, pues su sistemática prohibición del marketing dirigida a infantes, ha cambiado significativamente el nivel de exposición de

los niños a la publicidad (SE, 2020; Popkin, 2020).

Aspectos ideológicos

En el estudio realizado por Cardona (2013), se les preguntó a jóvenes de bachillerato sobre cómo percibían el término “comida chatarra” resultando que lo asocian a comida alta en grasa, lo que trae como consecuencia un rechazo total hacia las grasas, cuando en realidad su consumo es recomendado en proporciones no excesivas.

En el trabajo de Olano (2014), destacan las creencias de la población sobre el consumo de bebidas, entre ellas: Sobre el consumo de gaseosas y jugos, se piensa que causan todo tipo de diabetes, celulitis, provoca gases, aumento de peso, afecta el esmalte de los dientes, no son adecuadas para los niños, contienen más azúcar de lo que señalan las etiquetas, dañan el colon e intestino y es adictiva.

Sobre estas creencias, cabe mencionar la importancia de informar adecuadamente a la población para que no exista desinformación sobre temas de nutrición y hábitos alimenticios. En cuanto al consumo de bebidas azucaradas no se recomienda su ingesta en la población ya que pueden ocasionar problemas a la salud.

Los carbohidratos provenientes de alimentos sin procesar cumplen una importante función nutricional al ser la principal fuente de energía del cuerpo humano, su restricción provoca la activación de rutas metabólicas para obtener energía a partir de grasas y proteínas, lo cual no es favorable, pues impide que estos macronutrientes desempeñen sus funciones en el cuerpo. La mayoría de los productos considerados “chatarra” incluyen ingredientes en exceso no benéficos para la

salud (Revelo, 2019; Moliní, 2007; Olano, 2014; Palacios y Arauz, 2021).

Perjuicios a la salud relacionados con el consumo frecuente de “comida chatarra”

Al comer, en el cerebro se generan conductas tendentes a la sobrevivencia de la especie mediante dos sistemas: el homeostático y el hedónico. El primero lleva a cabo la tarea de incitar o calmar la sensación de hambre, logrando regular el balance energético y el peso corporal, pues identifica la presencia de nutrientes e integra la información con las señales hormonales del tracto gastrointestinal. Mientras tanto, el sistema hedónico logra asegurar la supervivencia de la especie al encender el sistema de recompensa por medio de estímulos placenteros provocados por las grasas y azúcares, los cuales generan conductas que motivan a buscar la alimentación, por ello el consumo de estos alimentos puede llegar a ser adictivo, ocasionando que se lleve a cabo una compulsión por comer en exceso, la cual está sujeta al mismo mecanismo que causa la adicción a las drogas, pues al consumir estos alimentos se generan potentes estímulos de placer que incrementan la motivación por continuar ingiriendo más de esta comida; se ha visto que el alto consumo de comida rápida puede generar un aumento de peso (Arévalo, 2018; Fernández y Fariño, 2011; Mozaffarian et al., 2011; Vindas-Smith et al., 2022).

Además de favorecer el desarrollo de la obesidad junto con todas las complicaciones que conlleva. Se reconoce que los aditivos utilizados en los alimentos altamente procesados podrían tener potencialmente efectos cancerígenos y causar daños al organismo, es por ello que en la normatividad se limita su uso a niveles inocuos, sin embargo, se tiene conocimiento de que, aun así, su consumo prolongado

conlleva riesgos para la salud. Un ejemplo de esto es el glutamato monosódico (GMS), un aditivo potenciador del sabor del cual se ha estudiado su capacidad para dañar a las células (Bejarano y Suárez, 2015; Palacios y Arauz, 2021). En el trabajo realizado por Kazmi et al. (2017), se evaluaron estudios de 25 años en animales y humanos, se encontró que el GMS está asociado a obesidad, diabetes, hepatotoxicidad, efectos neurotóxicos y genotóxicos.

También se podría estar favoreciendo el padecimiento de hipertensión, ya que el exceso en sodio y grasas saturadas contribuye a la elevación de la presión arterial, lo que a su vez contribuye a la probabilidad de sufrir accidentes cerebrovasculares y ataques cardíacos (Palacios y Arauz, 2021).

El consumo frecuente de estos alimentos favorece a la presencia de hipercolesterolemia, metabolismo lento, gastritis, estreñimiento y un bajo desarrollo intelectual causado por la disminución de la absorción de nutrientes, que en consecuencia disminuye el rendimiento académico (Arévalo, 2018; Fernández y Fariño, 2011).

Cabe mencionar que personas con actividad enzimática deficiente, al momento de metabolizar el sulfito de sodio (aditivo utilizado en algunos alimentos) pueden presentar cefalea y sarpullido (Palacios y Arauz, 2021).

Aspectos fisicoquímicos

Los productos considerados “comida chatarra” comparten la similitud de presentar una alta palatabilidad al momento de consumirse gracias a que en su composición se encuentran aditivos y excesos en grasas y azúcar que promueven el consumo continuo de esta clase de alimentos. En el cuadro 3, se muestran los principales compuestos relacionados a esta palatabilidad (Arévalo, 2018; Medrano 2021; Vindas-Smith et al., 2022).

Algunos de los colores en este tipo de alimentos se deben a los aditivos, los cuales se identifican por medio de números, por ejemplo: azul patentado (E131) y amarillo de quinoleína (E104), de igual manera el olor de estos alimentos está dado por aditivos aromatizantes como especias y productos como la vainilla (Raimondo, 2011; SS, 2012).

Cuadro 3. Compuestos relacionados al sabor de la “comida chatarra”

Grasas	Azúcares y edulcorantes	Aditivos potenciadores del sabor
Margarinas	Sacarosa	Glutamato monosódico
Ácido eláídico	Sacarina	Fumarato de sodio
Ácidos octadecanoicos	Aspartame	Cloruro de potasio
Ácidos octadecadienoicos	Isomaltosa	Hipericina
Ácido vacénico	Sucralosa	Ácido cítrico
Ácidos poliénoicos	Taumatina	Ácido láctico
Monoglicéridos	Sorbitol	Ácido L-glutámico
Diglicéridos	Xilitol	Inosinato de calcio

Fuente: Fernández, 2013; Raimondo, 2011; SS, 2012

De acuerdo a la información nutrimental del alimento se colocan las siguientes leyendas:

*Exceso en grasas saturadas, si por cada 100 g o 100 mL, ≥ 10 % del total de energía proviene de grasas saturadas.

* Exceso en grasas trans si por cada 100 g o 100 mL, ≥ 1 % del total de energía proveniente de grasas trans.

*Exceso en azúcares si por cada 100 g o 100 mL, ≥ 10 % del total de energía proveniente de azúcares libres.

*Exceso en calorías, en alimentos sólidos cuando en 100 g de producto es ≥ 275 kcal totales y en 100 mL de alimento líquido ≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres.

* Exceso de sodio en alimentos sólidos cuando en 100g de producto ≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg y en 100 mL de alimentos líquidos ≥ 45 mg de sodio (SE, 2020).

Aspectos microbiológicos

Para desarrollarse, los microorganismos necesitan agua; los productos con alta concentración de azúcar, como mermeladas y caramelos, presentan una actividad de agua baja, y por lo tanto la proliferación de microorganismo se ve reducida (Badui, 2012).

Así mismo, para proliferar las bacterias necesitan ambientes con pH superior a 7, por ello el desarrollo microbiano se ve afectado por la acidez (pH inferior a 4,6), el cual se encuentra en bebidas gaseosas y alimentos derivados de cereales y pastas como lo son productos de panificación y frituras (Abin, 2015; Badui, 2012; Tortora et al., 2007).

Por otro lado, los distintos envases utilizados en productos ultra procesados, además de proteger contra degradaciones

físicas y químicas, bloquean la contaminación biológica al estar sellados herméticamente y propiciar una atmósfera controlada (Badui, 2012; Salvatierra, 2019).

Cabe mencionar que los diferentes aditivos conservadores usados en alimentos ultra procesados afectan a la proliferación de microorganismos porque algunos alteran la pared celular de estos, y otros funcionan frenando las reacciones químicas de los microorganismos al inhibir, ya sea las reacciones enzimáticas o la síntesis de enzimas de los microorganismos (Raimondo, 2011).

Conclusiones

Los alimentos chatarra son alimentos que aportan calorías vacías, tienen pocos nutrientes y pueden contener algunas sustancias nocivas para la salud (aditivos), esto se relaciona con la obesidad, enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2, entre otras.

La disponibilidad y características de estos productos favorecen su alto consumo. Actualmente se está llevando a cabo estrategias para la regulación de estos productos en países como México y Chile como el etiquetado frontal y el impuesto a estos, con buenos resultados. Por ello, es importante revisar las etiquetas para comparar la calidad de los alimentos entre las diferentes marcas y elegir lo que más convenga a los consumidores.

Referencias

Abin, G. C. A. (2015). *Relación de la carga ácida renal potencial de la dieta, con la densidad mineral ósea de mujeres adultas hermosillenses*. [Tesis de maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.]. Repositorio Institucional CIAD. <https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstr>

- [eam/1006/79/1/Abin%20Galindo%20Carlos%20Alfonso.pdf](#)
- Alvarado, C. G. E. (2015). *El empaque y su influencia en la conducta de compra del consumidor de la ciudad de Quetzaltenango*. [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. Recursos biblio. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/01/04/Cuellar-Glenda.pdf>
- Amaguaña, Q. J. V., y Viveros, V. M. E. (2021). *Consumo de alimentos ultra procesados y estado nutricional de los pacientes que acuden a consulta de nutrición del centro de salud n° 1 – Ibarra, 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11616>
- Arévalo, R. (2018). *Expendio de comida chatarra en las instituciones educativas y su incidencia en la nutrición de los niños de la unidad educativa Guillermo Baquerizo Jiménez del cantón Babahoyo, provincia los ríos*. [Proyecto de investigación, Universidad Técnica de Babahoyo]. dspace UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5296/P-UTB-FCJSE-EBAS000244.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Badui, S. (2012). *La ciencia de los alimentos en la práctica*. Pearson Educación.
- Balderas, M. L. A. (2013). *Alimentos procesados*. Secretaría de Economía, ProMéxico. <https://embamex.sre.gob.mx/rusia/images/stories/Comercio/procesadospromexico.pdf>
- Bejarano, R. J. J. y Suárez, L. L. M. (2015). Algunos peligros químicos y nutricionales del consumo de los alimentos de venta en espacios públicos. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(3), 349-360. <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v47n3-2015011>
- Boccia, N. L. y Sampirisi, J. L. (2015). Plan de negocio: cadena de comidas rápidas. [Trabajo de investigación, Universidad Nacional de Cuyo]. bdigital UNCU. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7509/boccia-natalia-sampirisi-javier-fce.pdf
- Boulogne, M., Trejo, E., y Álvarez, I. (2009). *Comida Chatarra en los centros escolares*. Consumidores en Acción de Centroamérica y El Caribe. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/red-icean/docs/Investigaci%C3%B3n%20comida%20chatarra%20en%20los%20centros%20escolares_2010.pdf
- Cardona, P. A. A. (2013). Mitos y creencias frente a la alimentación de los estudiantes mayores de 10 años del colegio Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia). *Revista Cultura Investigativa*, (7), 18-33. <https://biblat.unam.mx/es/revista/cultura-investigativa-revista-virtual-semilleros-de-derecho/articulo/mitos-y-creencias-frente-a-la-alimentacion-de-los-estudiantes-mayores-de-10-anos-del-colegio-universidad-pontificia-bolivariana-medellin-colombia>
- Carpio, P. M. A. (2021). *Análisis de negocios de comidas rápidas del cantón salitre e incidencia del delivery personal durante el confinamiento del 2020*. [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. dspace UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21282/1/UPS-GT003488.pdf>
- Cortez, G. G. J., Frisancho, C. J. A., Rebatta, O. E. D. y Villamonte, N.G. F. (2021). *Plan de negocios de una empresa enfocada a la comercialización de alimentos saludables Ready to Eat en Lima Metropolitana*. [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio Institucional ESAN. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/2388>
- Fernández, M. S. G. (2013). *Determinación de ácidos grasos trans en productos de consumo popular y el aporte de estos a la ingesta diaria en niños en edad escolar*. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Colección Digital UANL. <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/16606>
- Fernández, S. T. N. y Fariño, R. M. V. (2011). *Elaboración de una barra alimenticia rica en macronutrientes para reemplazar la comida chatarra*. [Tesis de Ingeniería, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2062>
- Kazmi, Z., Fatima, I., Perveen, S & Shakil, M.S. (2017). Monosodium glutamate: Review on clinical reports. *International Journal of Food Properties*, 20(S2), S1807–S1815. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1295260>
- Medrano, V. B. P. (2021). *Consumo de comida chatarra según el estar en época de exámenes en estudiantes universitarios de cinco países en Latinoamérica*. [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9154/4/IV_FCS_502_TE_Medrano_Velasquez_2021.pdf
- Moliní, C. D. (2007). Repercusiones de la comida rápida en la sociedad. *Trastornos de la Conducta Alimentaria*, (6), 635-659. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2480144>
- Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W.C., Hu, F. B. (2011). Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New*

- England Journal of Medicine*, 364 (25), 2392-2404. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa1014296>
- Olano, P.V. (2014). *Mitos frecuentes sobre el consumo de bebidas y su efecto sobre la salud*. [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio PUJ. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16026/OlanoParedesVirginia2014.pdf?sequence=1>
- Palacios, B. A. F. y Arauz, R.A. S. (2021). *Impacto de los alimentos procesados y sus consecuencias en la salud*. [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal de Milagro]. Repositorio UNEMI. <https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/5392>
- Popkin, B. (2020). *El impacto de los alimentos ultraprocados en la salud*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca7349es/CA7349ES.pdf>
- Raimondo, E. (2011). *Normas de calidad y formulación de alimentos. Guía didáctica para educación a distancia. Aditivos alimentarios*. Universidad Juan Agustín Maza. <https://docer.com.ar/doc/e58e01n>
- Revelo, J. J. G. (2019). *Consumo de carbohidratos en los estudiantes universitarios del barrio el olivo de la ciudad de Ibarra, 2018*. [Tesis en Nutrición y Salud Comunitaria, Universidad Técnica Del Norte]. Repositorio UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9092/1/06%20NUT%20279%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Rivera, J. A., Muñoz-Hernández, O., Rosas-Peralta, M., Aguilar-Salinas, C. A., Popkin, B. M. y Willett, W. C. (2008). Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública de México*, 50 (2), 173-195. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6806>
- Rondon, V. M. C. (2016). *Hábitos de consumo de comida chatarra, información y percepción de enfermedades crónicas no transmisibles, madres I.E. n° 40106 P.J. José Santos Atahualpa. Arequipa 2016*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/13360>
- Salvatierra, M. I. M. (2019). *Manual conservación de alimentos*. Inacap. https://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/profesor/Gastronomia/Manuales/ManualConservacion_de_Alimentos.pdf
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Méndez-Gómez-Humarán, I., Jiménez-Aguilar, A., Mendoza-Ramírez, A. J., y Villalpando, S. (2011). La obesidad en niños mexicanos en edad escolar se asocia con el consumo de alimentos fuera del hogar: durante el trayecto de la casa a la escuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61 (3), 288-295. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2011/3/art-8/>
- Secretaría de Economía. (2020). *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010*. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, 27 de marzo de 2020. https://dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf
- Secretaría de Salud. (2012). *Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias*. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 16 de julio de 2012. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5259470
- Tamayo, C. C., Alcocer, R. H., Choque, S. L., Chuquimia, N. A., Condori, S. P., Gutiérrez, F. I., Gutiérrez, C. M., Huanca, W. X., Humerez, V. J. P., Loza, C. E., Mamani, A. T., Mamani, H. A., Mayta, H. N., Quispe, A. B., Quispe, M. M., Ramos, G. G., Renjifo, Ch. F., Rodas, M., Rubín De Celis, R. A., Salazar, S. V., Salinas, A. M., Tinta, F. M., Valencia, V. M. y Vargas, V. R. (2016). Factores y determinantes del consumo de comida chatarra en estudiantes de la facultad de medicina, enfermería, nutrición y tecnología médica, la paz- Bolivia 2016. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57 (3), 31-40. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762016000300005&script=sci_abstract
- Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). *Introducción a la microbiología* (9 ed.). Medica Panamericana.
- Vindas-Smith, R., Vargas-Sanabria, D. y Brenes, J. C. (2022). Consumo de alimentos altamente procesados y de alta palatabilidad y su relación con el sobrepeso y la obesidad. *Población y salud en Mesoamérica*, 19 (2). <http://dx.doi.org/10.15517/psm.v0i19.48097>

EL CONSUMO DE PAJARETES: TRADICIÓN VS SALUD

Yolanda Feria-Cuevas^{1*}; Miriam Patricia Patiño-Nuño²; Miriam Susana Medina-Lerena²

Departamento de Ciencias Ambientales¹, Departamento de Salud Pública², Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Camino Ramón Padilla Sánchez #2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México CP 45200.

*Correo-e: yolanda.feria@academicos.udg.mx

Recibido: 21/oct/2023 Aceptado: 12/nov/2023

Resumen

En México, el estado de Jalisco produce el 17% del total de la producción de leche, de ese porcentaje el 60% proviene de la región de Los Altos (López y García, 2010), es aquí en donde se cree que inició la tradicional bebida conocida como “pajarete”. El pajarete se prepara con leche recién ordeñada, chocolate, azúcar y alcohol de caña, le pueden agregar vainilla, mazapán y café según el gusto del consumidor. El consumo de esa tradicional bebida ha aumentado a niveles tales que cada año en mayo se celebra en Tlajomulco, Jalisco el Festival del Pajarete, sin embargo existe una fuerte oposición por parte de algunos sectores de salud ante esta práctica. El presente artículo pretende hacer una revisión de ambas posturas.

Palabras clave: Pajarettes, leche bronca, salud.

THE CONSUMPTION OF PAJARETES: TRADITION VS HEALTH

Abstract

In Mexico, the state of Jalisco produces 17% of the total milk production, of that percentage 60% comes from the Los Altos region (López and García, 2010), this is where it is believed that the traditional drink known as “pajarete”. Pajarete is prepared with freshly milked milk, chocolate, sugar and cane alcohol. Vanilla, marzipan and coffee can be added according to the consumer's taste. The consumption of this traditional drink has increased to such levels that every year in May the Pajarete Festival is celebrated in Tlajomulco, Jalisco, however there is strong opposition from some health sectors to this practice. This article aims to review both positions.

Keywords: Pajarettes, raw milk, health.

Introducción

Entre los indicadores que refiere la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2023) para determinar el bienestar de los pobladores de una comunidad se encuentran la salud, la

satisfacción con la vida y las relaciones sociales en la comunidad. En este último punto se hace mención al tema de las tradiciones y la pertenencia ya que son aglutinantes de la sociedad, sin embargo

algunas tradiciones como el consumo de leche bronca ha representado un grave problema de salud pública y en el caso de los pajaretes la situación se agrava debido a sus ingredientes y el modo de preparación. El pajarete es una bebida que se considera energética y que se prepara con leche recién ordeñada, chocolate, azúcar y alcohol de caña, le pueden agregar vainilla, mazapán y café.

Los ingredientes que presentan riesgo a la salud son la leche sin pasteurizar y el alcohol que pudiera estar adulterado, tal y como ocurrió en 2020 en algunos municipios de Jalisco en donde se reportaron varias personas intoxicadas por ingerir bebidas artesanales que incluían alcohol adulterado con metanol. Al respecto Letra Fría (2020) publicó que se reportaron 97 personas intoxicadas por el consumo de pajaretes con alcohol adulterado en Tamazula, Ajijic y Tlajomulco, de las cuales 38 fallecieron, es decir el 39%.

Por lo anterior consideramos de suma importancia abordar el tema tanto desde el punto de vista de los promotores y consumidores de pajaretes como desde el de los conocedores de los problemas sanitarios que dicho consumo implica.

Situación del sector lechero en México

Los sistemas de producción en el sector lechero en México no son homogéneos, existe una gran variedad que abarca desde los que el sistema está totalmente tecnologizado hasta los familiares que se ubican junto a las casas en donde viven los dueños de las vacas, en consecuencia esto determina el estado nutricional, de salud y de limpieza de los animales, información que confirman López y García (2010) en cuanto a que en los ranchos que estudiaron ningún hato estuvo libre de brucelosis o tuberculosis.

Esta situación impacta directamente en los sistemas de producción lecheros familiares ya que el modo de producción actual establece las disposiciones de las empresas transformadoras a nivel mundial.

Tal y como lo mencionan Cesín y Cervantes (2010), en Argentina y Brasil hasta mediados del siglo XX la política de Estado era el incremento de estándares que promovieran la seguridad alimentaria y la inocuidad de la leche, sin embargo, a finales de dicho siglo y principios del XXI los objetivos del neoliberalismo han privilegiado la disminución del costo de la materia prima con el objetivo de llegar a más consumidores incrementando la oferta y diferenciación de productos con el consecuente incremento de ganancias de las grandes empresas transformadoras. Esto deriva en la disparidad en cuanto a la posibilidad de inversión en el incremento y mantenimiento de los hatos, lo que disminuye la posibilidad de que las grandes industrias transformadoras les compren la leche a las familias que poseen pocos animales y que tienen dificultad en la transportación del producto, ya que entre los requisitos de dichas empresas están: una cantidad mínima de litros por día, que la entrega sea constante durante el año, que el producto sea enfriado, que cumpla con altos niveles de grasa, proteína y bajos de bacterias y acidez (Cesín y Cervantes, 2010; López y García, 2010; Ruiz et al., 2010, Tapia et al., 2010).

Así mismo, se ha documentado que el hecho de que los pequeños productores de leche y sus derivados continúen ofreciendo sus productos en el mercado, permite que algunos sectores de la población que no tienen fácil acceso a los productos lácteos que se ofrecen en los supermercados, puedan comprarlos además de que se mantienen ciertos saberes locales (Cesín y Cervantes, 2010; López y García, 2010).

Aunado a esto, otra ventaja para el productor lechero minoritario es que al vender su producto directamente al consumidor, recibe una mejor paga que si lo compraran las grandes empresas (Cesín y Cervantes, 2010; López y García, 2010; Pineda-Calderón et al., 2023; Ruiz et al., 2010; Tapia et al., 2010).

Por otra parte estos pequeños productores tienen grandes puntos en contra en su sistema de producción ya que tal y como lo mencionan Ruiz et al (2010) y Grass (2010), la ordeña se lleva a cabo a mano, una vez al día con el becerro al pie, lo que provee un promedio de entre cuatro y seis litros por vaca por día. Este proceso se efectúa al aire libre en piso de tierra con prácticamente nula higiene, además de carecer de protocolos sanitarios y de tener una deficiente asistencia técnica.

Sin embargo, tal como lo exponen Pineda-Calderón et al. (2023), a nivel mundial, pero sobre todo en países en vías de desarrollo, se ha documentado que prevalece el sistema informal de producción y venta de leche y productos lácteos, mismo que ha recibido el nombre de lechería periurbana debido a que es común en la periferia de las grandes ciudades.

Dicho sistema se ha mantenido debido a que el precio de este producto de primera necesidad es menor que el de las leches procesadas. Aunado a este factor, los consumidores de leche bronca manifiestan que tiene un mejor sabor y consideran que provee beneficios a la salud (Feria-Cuevas et al., 2019; Pineda-Calderón et al., 2023).

Sea por usos y costumbres o por predilección, el consumo de leche bronca sigue vigente y la producción de la misma coadyuva a la manutención de los pequeños productores de leche y sus derivados.

Producción y consumo de pajaretos

Tal y como lo mencionan Acosta-Enciso et al. (2022) y Pineda-Calderón et al. (2023), la venta de pajaretos es un complemento importante en la economía de las familias que producen leche a pequeña escala ya que la utilizan para consumo propio y para la venta directa al consumidor, sin embargo, ese tipo de venta deja una mínima ganancia por lo que los productores minoristas han buscado alternativas para aumentar el valor de su producto, ese es el caso de los pajaretos.

La venta de pajaretos es más común por las mañanas, la mayoría de los que han optado por esa opción acondicionan un espacio contiguo a su vivienda y por lo general participan varios miembros de la familia. La razón de que el consumo de esta bebida sea por la mañana, entre 5:00 y 11:00 h, es debido a que se considera que da energía para iniciar las labores en el campo que demandan mucha fuerza (Acosta-Enciso et al., 2022). Según los mismos autores, no sólo son los trabajadores del campo quienes consumen pajaretos sino que también ha aumentado el consumo entre turistas por lo que los que ofrecen dicho servicio reportan entre 20 y 60 personas al día llegando a alcanzar las 100 los fines de semana.

Tradición vs salud

Existe una gran controversia en cuanto a la producción y consumo de los pajaretos. El sector ganadero apoya la práctica del consumo de pajaretos argumentando que es un elemento cultural y parte de los usos y costumbres de varios pueblos productores de leche. Entre las ventajas del consumo de esa bebida mencionan que asienta el estómago y que es un buen remedio para la “cruda”, que debido a su alto contenido de glóbulos

blancos disminuye la posibilidad de una intoxicación alimenticia. Así mismo fortalece el sistema óseo ya que la leche bronca contiene altos niveles de calcio y magnesio y los ácidos grasos que contiene ayuda a mejorar el metabolismo, pero reconoció que el consumo de pajaretes en exceso puede dar lugar a ciertos cuadros de intoxicación (Larios, 2023).

Por otra parte el sector salud recomienda no consumir pajaretes debido a que en estos lugares no existe un sistema de control zoonosanitario que regule el estado de salud de las vacas, la higiene de la ordeña y que el alcohol que se utiliza para su preparación no esté adulterado (Larios, 2023; Maldonado, 2021).

En este sentido se han emitido alertas por el registro elevado de consumidores intoxicados derivado del consumo de pajaretes, reportando que el origen de dicha intoxicación es el consumo de alcohol puro de caña o desnaturalizado e infección severa por *Brucella*, *Salmonella*, *E. coli* y *Listeria monocytogenes*, predominando la brucelosis (Larios, 2023; Maldonado, 2021; Maldonado, 2023).

Esto ha generado alarma en el sistema de salud ya que las muertes por brucelosis asociadas al consumo de pajaretes ha aumentado en los últimos años, debido a que es una enfermedad zoonótica bacteriana que se transmite por el consumo de productos lácteos crudos, es decir, sin pasteurizar. Los síntomas más comunes son fiebre ondulante (cuadros febriles que se agravan por las tardes y se mantienen por periodos largos de tiempo) y dolor en articulaciones que se pueden tratar con antibióticos durante varias semanas o meses pudiendo reaparecer cada cierto tiempo. El aumento de este padecimiento no sólo ha sido en Jalisco, se

ha reportado también en Veracruz y Oaxaca (López, 2023).

Otra de las patologías relacionadas al consumo de leche cruda es la tuberculosis bovina. Esta enfermedad es causada por la bacteria *Mycobacterium bovis* que se transmite al ser humano cuando éste consume productos lácteos contaminados no pasteurizados. La sintomatología en las personas contagiadas se caracteriza por febrícula vespertina (similar a la fiebre ondulante), pérdida de peso, astenia (cansancio crónico), adinamia (ausencia total de fuerza física), sudores nocturnos asociados a problemas respiratorios como dolor torácico, sibilancias, tos y expectoraciones que no responden a tratamientos, y hemoptisis (tos con expulsión de sangre proveniente de las vías respiratorias bajas) característicos de la formación de granulomas pulmonares (Ayala y González, 2019).

Esta enfermedad es crónica y debilitante en pacientes que no cuenten con enfermedades secundarias, pero es mortal en pacientes inmunocomprometidos, como VIH positivos o pacientes oncológicos (Center for Food Security and Public Health [CFSPH], 2009; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Conclusiones

Como en toda controversia, es necesario llegar a acuerdos buscando el bienestar de la población. Si bien no es conveniente privilegiar los usos y costumbres sobre la salud, es necesario tomar en cuenta que los rasgos culturales son elementos de identidad que proveen sentido de pertenencia y que como parte de ciertas tradiciones son de gran importancia, por lo que se ha puesto sobre la mesa la posibilidad de regular la práctica de elaboración y consumo de pajaretes mediante medidas zoonosanitarias y de calidad de

los insumos requeridos para la preparación de dicha bebida.

Referencias

- Acosta-Enciso, J. J., Martínez-Ibarra, J. A. y Grimaldo-Anaya, S. (2022). Viabilidad de la ordeña y el pajarete como recursos agroturísticos en los municipios de Zapotlán el Grande y Gómez Farías, Jalisco (México). *Cooperativismo & Desarrollo*, 30(124), 1-13. <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2022.03.02>
- Ayala, C. M. J y González, G. A. L. (2019). *Revisión bibliográfica de la tuberculosis bovina y su potencial zoonótico en Colombia en los años 2010 a 2017 (Colombia)*. [Tesis de pregrado, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca]. Uicolmayor. <https://repositorio.unicolmayor.edu.com>
- Cesín, V. A. y Cervantes, E. F. (2010). La cuenca lechera de la Ciénega michoacana. En B. A. Cavallotti, C. F. Marcof y B. Ramírez (Coords.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental* (pp. 143-152). Universidad Autónoma Chapingo.
- Feria-Cuevas, Y., Landeros, R. P., Gómez, C. Z. y Soriano, U. J. L. (2019). Hábitos de consumo de productos lácteos, pasteurizados y no pasteurizados, en una población universitaria. *e-CUCBA*, 6(12), 49-59. <https://doi.org/10.32870/e-cucba.v0i12.137>
- Grass, R. J. F. (2010). Panorama del consumo de leche en la ciudad de Popayán – Colombia. En B. A. Cavallotti, C. F. Marcof y B. Ramírez (Coords.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental* (pp. 971-976). Universidad Autónoma Chapingo.
- Larios, R. (22 de marzo de 2023). *Pajarete, la controversial bebida jalisciense sólo para atrevidos*. *Unión Jalisco*. Unión Jalisco. <https://www.unionjalisco.mx/2023/03/22/pajarete-la-controversial-bebida-jalisciense-solo-para-atrevidos/>
- López, F. R. (8 de mayo de 2023). *Festival del Pajarete en Tlajomulco es un riesgo para la salud pública: expertos*. UDG Noticias. <https://udgtv.com/noticias/festival-del-pajarete-en-tlajomulco-es-un-riesgo-para-la-salud-publica-expertos/65179#:~:text=En%20Jalisco%20ya%20se%20han,de%20desarrollar%20brucelosis%20o%20tuberculosis>
- López, D. C. A. y García, B. G. (2010). Producción de leche en los Altos de Jalisco: diversidad productiva amenazada. En B. A. Cavallotti, C. F. Marcof y B. Ramírez (Coords.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental* (pp. 89-94). Universidad Autónoma Chapingo.
- Maldonado, D. S. Y. (12 de mayo de 2023). *Dar certeza al consumo de pajaretos piden ganaderos a la autoridad*. Brunoticias. <https://brunoticias.com/autoridad-debe-dar-certeza-pajaretos/>
- Maldonado, R. (2 de diciembre de 2021). *¿Qué es el pajarete y por qué esta bebida tradicional puede ser peligrosa?*. H Gastrolab. <https://www.gastrolabweb.com/bebidas/2021/12/2/que-es-el-pajarete-por-que-esta-bebida-tradicional-puede-ser-peligrosa-18083.html>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Tuberculosis*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2023). *Indicadores clave de la OCDE* <https://www.oecd.org/statistics/indicadores-clave.htm>
- Pineda-Calderón, L., García-Martínez, I. y Totosaus, A. (2023). Leche bronca como alternativa sustentable y su relación con la seguridad alimentaria en San Salvador Atenco, Estado de México. *Revista Científica Agroindustria, Sociedad y Ambiente*, 20(1), 49-65. <http://doi.org/10.5281/zenodo.8192507>
- Ruiz, R. J. L., Sánchez, M. B., Nahed, T. J., Velasco, Z. M. E. y López, B. O. (2010). La producción de leche en Chiapas. En B. A. Cavallotti, C. F. Marcof y B. Ramírez (Coords.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental* (pp. 163-170). Universidad Autónoma Chapingo.
- Tapia, R. Z., Brunett, P. L., Márquez, M. O., Espinosa, A. E. y Castillo, R. D. (2010). Sustentabilidad socioeconómica de la producción de leche en pequeña escala: estudio de caso el municipio de Amecameca de Juárez, Estado de México. En B. A. Cavallotti, C. F. Marcof y B. Ramírez (Coords.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, pobreza y crisis ambiental* (pp. 183-190). Universidad Autónoma Chapingo.
- The Center for Food Security and Public Health. (2009). *Tuberculosis Bovina*. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/bovine_tuberculosis-es.pdf

CALIDAD NUTRICIONAL DE LA COLACIÓN MATUTINA CONSUMIDA DURANTE LA HORA DEL RECREO POR ESCOLARES EN GUADALAJARA, JALISCO

Jessica Lisette Gómez-Rangel*; Karla Elizabeth Estrada-Contreras

Centro Universitario UTEG, A.C; Licenciatura en Nutrición. Héroes Ferrocarrileros 1325, La Aurora, 44460 Guadalajara, Jal.

*Correo-e: 5420150109@alumnos.uteg.edu.mx

Recibido: 07/jun/2023 Aceptado: 12/sep/2023

Resumen

Introducción: El aporte de nutrientes de la colación ayuda a evitar el cansancio, controlar la ansiedad y mantener la concentración; su consumo debe formar parte de los hábitos alimentarios. **Objetivo:** Determinar la calidad nutricional de la colación matutina consumida durante la hora del recreo por escolares de 6 a 12 años, en Guadalajara, Jalisco. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo-transversal, muestreo aleatorio simple, revisión de lonchera bajo método de carrusel y criterios del estudio enKid para calidad nutricional de la colación. **Resultados:** n=95, 43 % masculino, 57 % femenino, edades: 6 a 12 años, media: 9,35 años, 3.63 grupos de alimentos se incluyen en la colación. El 50 % desayuna en casa, 28 % (12 años) y 25 % (6 años) no desayunan en casa, se desconoce si terminan haciendo un desayuno. Según la calidad nutricional de la colación y sexo: masculinos con mala calidad: 6 años 100 %, 11 años 17 %, 12 años 50 %; femeninas con insuficiente calidad: 6 años 67 %, 7 años 25 % y 10 años 36 %. **Conclusiones:** El 3% no realizó colación y el 45 % compra colación en la escuela. Las femeninas presentan mayor deficiencia en la calidad nutricional de la colación, además de no consumir una colación completa.

Palabras clave: colación, escolares, calidad.

NUTRITIONAL QUALITY OF THE MORNING SNACK CONSUMED DURING SCHOOL RECESS BY SCHOOLCHILDREN IN GUADALAJARA, JALISCO

Abstract

Introduction: The contribution of nutrients of snacks helps prevent fatigue, control anxiety, and maintain concentration; its consumption should be part of dietary habits. **Objective:** To determine the nutritional quality of the morning snack consumed during school recess by schoolchildren aged 6 to 12 in Guadalajara, Jalisco. **Materials and methods:** Descriptive-cross-sectional study, simple random sampling, lunchbox review using the carousel method, and enKid criteria for snack nutritional quality. **Results:** n=95, 43% male, 57% female, ages: 6 to 12 years, mean: 9,35 years, 3.63 food groups included. 50 % have breakfast at home, 28% (12 years) and 25% (6 years) don't have breakfast at home, it's unknown if they end up having breakfast. Based on snack nutritional quality and gender: males with poor quality: 6 years 100%, 11 years 17%, 12 years 50%; females with insufficient quality: 6 years 67%, 7 years 25%, and 10 years 36%. **Conclusions:** 3% didn't have a snack, and 45% consume food at school. Females show a higher deficiency in snack nutritional quality and also don't consume a complete snack.

Keywords: snacks, schoolchildren, quality.

Introducción

La etapa escolar abarca desde los 5 hasta los 12 años, durante la cual se presentan características de crecimiento, desarrollo físico y psicomotor, y cambios en los hábitos de estilo de vida que tienen un impacto en el bienestar y la calidad de vida futura de los individuos. Es una etapa crucial en la vida, ya que es durante este período que se adquieren conocimientos y experiencias básicas para desarrollar habilidades humanas (Heller y Flores, 2016).

La alimentación juega un papel vital en el desarrollo y funcionamiento integral del organismo y es fundamental para el aprendizaje de los niños. La adquisición de hábitos alimentarios se forma principalmente durante el crecimiento, que coincide con el período escolar. Por lo tanto, esta fase se considera de suma importancia para construir una base sólida para la salud, la educación y la vida en general. En el consumo diario de los niños, las colaciones desempeñan un papel destacado en la alimentación.

Una colación es una comida compuesta por alimentos que aportan nutrientes vitales al cuerpo y, al mismo tiempo, ayudan a controlar el apetito que puede surgir entre las comidas principales. Las colaciones ayudan a mantener niveles de energía adecuados. Una colación equilibrada debe proporcionar las calorías y los nutrientes necesarios. Es un complemento fundamental en la alimentación de los niños, ya que ayuda a mantener una dieta equilibrada, favorece y garantiza su crecimiento y fortalece su sistema inmunológico en esta etapa crucial de la vida. Además, puede mejorar las funciones cognitivas durante las horas de clase y favorecer el rendimiento en el aula, entre otros beneficios a corto y largo plazo, como la prevención de enfermedades crónicas degenerativas. Por lo tanto,

fomentar este hábito alimentario desde temprana edad es beneficioso (Gasca, 2020).

Una colación es una comida ligera que se consume después del desayuno y/o antes de la cena. Además de ser considerada como un aperitivo, debe ser saludable y formar parte del consumo total de calorías de la persona. Se recomienda consumir tres comidas principales al día, y las colaciones se realizan entre estas comidas. La colación "más importante" es la que se encuentra entre el desayuno y la comida. Sin embargo, se pueden consumir más colaciones si han pasado más de cuatro horas sin consumir alimentos o una comida principal (Gasca, 2020).

Por lo tanto, las colaciones en el entorno escolar son de suma importancia, ya que forman parte de lo que los alumnos llevan en su lonchera a la escuela o adquieren en la cooperativa escolar para consumir durante el recreo.

Las loncheras y las colaciones escolares son temas importantes que deben ser estudiados y evaluados en cuanto a su cantidad y calidad. Dado que la mayor parte del día los niños se encuentran en la escuela, lo que consuman durante su estancia repercutirá en su rendimiento escolar. Las colaciones ayudarán a evitar el cansancio, el sueño, controlar la ansiedad y mantener la concentración, entre otros aspectos. Una lonchera y/o colación escolar debe incluir diferentes grupos de alimentos, ser variada en texturas, colores y sabores para hacerla atractiva para los niños. Además, fomenta el desarrollo de hábitos alimentarios saludables y la toma de decisiones sobre la elección adecuada de alimentos, promoviendo un estilo de vida saludable en la edad adulta, generando una buena relación con los alimentos y previniendo enfermedades crónicas degenerativas (Serafin, 2012).

En estas edades, se sabe que los niños aprenden fácil y rápidamente, por lo que los hábitos de consumo y las características de los alimentos que incluyan se mantendrán a lo largo de su vida. Al desarrollar estos hábitos desde temprana edad, serán conscientes de cómo alimentarse de manera saludable en el futuro y podrán replicar lo aprendido desde la niñez en la edad adulta. Esto, a su vez, puede contribuir a la prevención del índice de obesidad que prevalece en el país, ya que los niños crecen con la conciencia de los beneficios de una alimentación saludable (PaPaz, 2017).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, México encabeza la lista de obesidad infantil, y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-Continua 2021 informa que la prevalencia de sobrepeso es del 23 % en los menores de 9 años y en los adolescentes es del 24,7 %, mientras que para la obesidad es del 25 % en menores de 10 años y en los adolescentes del 18 % a nivel nacional, además de que las dietas deficientes provocan malnutrición en la primera infancia, 2 de cada 10 niños en edad escolar consumen verduras y leguminosas (Gobierno de México, 2021).

Diversos estudios demuestran que las principales causas de aumento de peso en la población infantil son el consumo excesivo de alimentos procesados y la disminución de la actividad física (Gasca, 2020).

El papel de la familia es de vital importancia, ya que son el núcleo principal de los niños y donde aprenden los hábitos alimentarios más importantes. Estos hábitos se reflejarán en la elección de alimentos dentro y fuera de la escuela, tanto en presencia como en ausencia de los padres. Por otro lado, el papel de la escuela es fundamental, ya que es el lugar donde los niños pasan la mayor parte de su tiempo y sus maestros son ejemplos a seguir. La

escuela juega un papel clave para reforzar lo aprendido en casa o proporcionar pautas para adquirir esos conocimientos si no están disponibles en el hogar. Por tanto, es importante establecer una sinergia entre la escuela y los profesionales de la salud para influir en la calidad de los alimentos ofrecidos en la cooperativa escolar, asegurando que sean lo más saludables posible, con variedad dentro de los grupos de alimentos y presentados de manera atractiva para los niños, favoreciendo su consumo y rendimiento en sus actividades diarias (United Nations Children's Fund [UNICEF], 2022).

Objetivo

Determinar la calidad nutricional de la colación matutina consumida durante la hora del recreo por los escolares de 6 a 12 años de una escuela primaria en Guadalajara, Jalisco.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo-transversal, en 95 escolares con un rango de edad de los 6 a 12 años, los participantes fueron seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Para escoger a los participantes se les asignaron los números 1 y 2, aquellos a los que se les asignó el número 1 fueron los seleccionados para participar en la investigación.

El trabajo de campo se llevó a cabo bajo el método de carrusel descrito por Ortiz y López (2011), el cual consistió en hacer el registro del contenido de la lonchera y/o colación escolar en días intercalados, es decir al inicio, a media semana y el último día de la semana escolar. Para aquellos que no llevan colación de su casa y la compran en la escuela, se realizó el mismo procedimiento, durante el recreo se les solicitó autorización para hacer el registro de los alimentos que compraron en la

cooperativa escolar. Los alimentos consumidos en el recreo se clasificaron según el sistema mexicano de alimentos equivalentes (Pérez y Palacios, 2022).

Posteriormente se evaluó la calidad nutricional de la lonchera y/o colación escolar donde se empleó la clasificación utilizada en el estudio enKId (Serra et al., 2003), considerando:

- a) Colación completa, aquella que incluye 4 grupos de alimentos (lácteos, cereales, frutas, verduras o aceites);
- b) Buena calidad, incluye 3 grupos de alimentos (lácteos, cereales, frutas o verduras);
- c) Mejorable calidad, incluye 2 grupos de alimentos, hace falta uno de los grupos de alimentos de la clasificación de Buena calidad (lácteos, cereales, frutas o verduras);
- d) Insuficiente calidad incluye 1 grupo de alimentos, hacen falta dos de los grupos de alimentos de la clasificación de Buena calidad (lácteos, cereales, frutas o verduras)
- y e) Mala calidad, no realiza colación.

El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for Social Science® software, versión 22 (International Business Machines Corporation [IBM®], 2013). Para describir a la población se emplearon media y desviación estándar para las variables numéricas, y las frecuencias para las variables categóricas.

Consideraciones éticas

Toda investigación en salud pública y biomédica debe ser conforme a las normas científicas y éticas nacionales e internacionales. Se basan en gran medida en el consejo de organizaciones internacionales de las ciencias médicas, directrices éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos, y las directrices internacionales para la revisión ética de estudios epidemiológicos. Los

estudios deben ser diseñados para obtener el conocimiento que beneficie a la clase de personas de las cuales los sujetos son representativos, la clase de personas a las que involucra debería recibir un beneficio adecuado. Por lo que se contó con la autorización de la institución y el consentimiento informado y firmado por los padres de familia.

Resultados

La muestra quedó constituida por 95 niños de ambos sexos, de los cuales fueron el 43 % masculinos y 57 % femeninos, con una edad comprendida entre los 6 y 12 años.

La media de edad fue de 9,35 años y se consumieron en promedio 3,63 de grupos de alimentos. En la distribución del consumo por grupo de alimentos predominó el grupo de cereales sin grasa con 22,1 % y alimentos de origen animal con 16,9 % (Cuadro 1).

Cuadro 1. Consumo por grupo de alimentos de la colación matutina

Grupo de alimento	Porcentaje
Verduras	6,6
Frutas	8,9
Cereales sin grasa	22,1
Cereales con grasa	10,3
Leguminosas	1,4
Oleaginosas	0,9
Alimentos de origen animal	16,9
Leche con azúcar	4,7
Leche entera	12,2
Azúcares sin grasa	4,2
Azúcares con grasa	5,2
No consume	6,6

Fuente: Elaboración propia

Se puede destacar que entre los escolares de 6 y 12 años. El 25% de los niños de 6 años y el 36% de los niños de 12 años no desayunan en casa. De aquellos que desayunan en casa, el 25% corresponde a niños de 6 años y el 36% a niños de 12 años. Por otro lado, el 50% de los niños de 6 años

hacen su colación en la escuela, mientras que el 28% de los niños de 12 años eligen esta opción.

De acuerdo a la calidad nutricional de la colación matutina clasificada como insuficiente y mala, en los escolares de 6 años, se presenta en 75 %, mientras que en

la edad de 8 años sucede en un 71,4%, seguida con 70% en la edad de 9 años (Cuadro 2).

Del total de la población el 52 % lleva colación de casa, el 45% compra su colación en la escuela y el 3% no consume colación.

Cuadro 2. Calidad nutricional de la colación matutina según edad

Edad (años)	n	Calidad de la colación				
		Completa (%)	Buena (%)	Mejorable (%)	Insuficiente (%)	Mala (%)
6	4	0	0	25	50	25
7	9	0	33,3	22,2	22,2	22,2
8	14	0	0	28,6	35,7	35,7
9	10	0	0	30	30	40
10	20	5	20	20	25	30
11	13	0	30,8	53,8	7,7	7,7
12	25	0	8	24	20	48

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la calidad de la colación en relación con el sexo y la edad (Cuadro 3), se encontró que el sexo femenino presenta una

mayor deficiencia en la calidad de la colación consumida, especialmente en las edades de 6, 7, 10 y 11 años.

Cuadro 3. Calidad nutricional de la colación matutina con relación al sexo y la edad

Edad (años)	Calidad de la colación (%)											
			Completa		Buena		Mejorable		Insuficiente		Mala	
	M n	F n	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
6	1	3	0	0	0	0	0	33,3	0	66,7	100	0
7	5	4	0	0	40	25	20	25	20	25	20	25
8	9	5	0	0	0	0	22,2	40	44,4	20	33,3	40
9	5	5	0	0	0	0	20	40	40	20	40	40
10	9	11	11,1	0	33,3	9	22,2	18,2	11,1	36,4	22,2	36,4
11	5	7	0	0	33,3	28,6	33,3	71,4	16,7	0	16,7	0
12	12	13	0	0	8,3	7,7	16,7	30,8	25	15,4	50	46,1

Fuente: Elaboración propia

M=Masculino F=Femenino

Discusión

Con relación a las colaciones consumidas por los menores, la presente investigación coincide con la de Ávila et al., (2018), donde el consumo de alimentos predominantes es alto en grasas y azúcares, el 75 % de los menores de 6 años tienen una colación insuficiente y/o mala, y el 3 % de los menores no lleva una colación (Bustos et al., 2010).

En comparación con un estudio realizado en escolares colombianos, se encontró que la calidad de los alimentos era muy baja tanto en niños como en niñas y empeoraba con la edad. En ambos sexos se observó una tendencia entre niveles nutricionales muy bajos y el desarrollo de sobrepeso; asimismo, la obesidad abdominal por la circunferencia de cintura se asoció con puntuaciones más bajas de Krece Plus en ambos sexos. Estos resultados deben alertar el desarrollo de intervenciones orientadas a mejorar los hábitos nutricionales entre los escolares (Navarro et al., 2016).

Dentro de las motivaciones de los menores de este y otros estudios para elegir sus colaciones con alta densidad energética se encuentran la variedad de estos alimentos ofrecidos por la escuela y su precio, siendo estos alimentos más económicos y con un sabor más intenso por el contenido de sodio, edulcorante y saborizantes, entre otros. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019), ha expresado que las escuelas son cadenas poderosas para comercializar alimentos ultraprocesados a los menores, ya que es alarmante que la mayoría de los alimentos ofrecidos por las escuelas correspondan a alimentos con alta densidad energética y un mínimo aporte de nutrientes (OPS, 2015).

Por lo anterior, se encuentra un área de oportunidad con estos menores que llevan

dinero para comprar su colación en la escuela y/o no desayunaron en casa, buscando desarrollar habilidades en la toma de decisiones sobre la saludable elección de los alimentos; datos similares reportó la investigación de Bustos et al. (2010), en donde mencionan que algunos de los menores llevan dinero para comprar sus alimentos y otro grupo de menores llevan alimentos y dinero para comprar más alimentos en la cooperativa de la escuela, donde su elección de alimentos puede o no ser la más saludable, por lo que determinar la calidad nutricional de la colación y/o lonchera es de suma importancia para realizar medidas de promoción y prevención de la salud.

Trabajo a futuro

Con base en los hallazgos en el diagnóstico de la calidad nutricional de la colación, se busca diseñar e implementar un taller de elaboración de loncheras y/o colaciones escolares saludables, además de buscar establecer trabajo en conjunto con la cooperativa escolar para ofrecer opciones más saludables que favorezcan la toma de decisiones sobre la mejor elección de alimentos.

Conclusión

El 28.5% de los escolares tiene una calidad de colación entre mala e insuficiente, además de que el 3% no consume colaciones, siendo un área de oportunidad para implementar un programa de intervención con los padres para preparar colaciones nutritivas, fáciles de preparar, y desarrollar habilidades en los escolares para toma de decisiones sobre la elección de alimentos saludables, ya que el 45 % consume alimentos en la escuela. Se deben unir esfuerzos y generar sinergia con las instancias educativas para mejorar la efectividad de los programas.

Referencias

- Ávila, A. H., Gutiérrez, S.G., Martínez, A.M., Ruíz, C.J., y Guerra, O.J. (2018). Conducta y hábitos alimentarios en estudiantes escolares. *Horizonte sanitario*, 17(3), 217-225. <https://www.scielo.org.mx/pdf/hs/v17n3/2007-7459-hs-17-03-217.pdf>
- Bustos, Z.N., Kain, B.J., Leyton, D.B., Olivares, C.S., Vio, del R.F. (2010). Colaciones habitualmente consumidas por niños de escuelas municipalizadas: motivaciones para su elección. *Revista chilena de nutrición*, 37 (2), 178-183. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200006
- Gasca, F. (2020). *Colaciones de una alimentación saludable*. amhigo. <https://amhigo.com/actualidades/ultimas-noticias/120-nutricion-e-higado/1189-colaciones-de-una-alimentacion-saludable>
- Gobierno de México. (2021, 30 de noviembre). *Obesidad infantil: Nuestra nueva pandemia*. Blog Hablemos de salud. <https://www.gob.mx/promosalud/es/articulos/obesidad-infantil-nuestra-nueva-pandemia?idiom=e>
- Heller, R.S., Flores, Q.M., (2016). Niño pequeño, preescolar y escolar. *Gaceta Médica de México*, 152(1), 22-28. https://anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_022-028.pdf
- International Business Machines Corporation. (2013). *SPSS Statistics PASW Statistics para Windows* (versión 22.0) [Software] Chicago: SPSS Inc.
- Navarro, P.C., González, J.E., Schmidt, R.J., Meneses, E.J., Correa, B.J., Correa, R.M., y Ramírez, V.R. (2016). Nivel y estado nutricional en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4),915-922 https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000400023
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). *Los alimentos ultra procesados son motor de la epidemia de obesidad en América Latina*, señala un nuevo reporte de la OPS/OMS. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Alimentos ultraprocesados ganan más espacio en la mesa de las familias latinoamericanas*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15530:ultra-processed-foods-gain-ground-among-latin-american-and-caribbean-families&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
- Ortiz, G., y López, M. (2011). Distribución espacio temporal de patrones conductuales de monos araña (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) en cautiverio. En: Gama Capillo L, Pozo-Montuy G, Contreras-Sánchez WM y ST Arriaga-Weiss. *Perspectivas en primatología mexicana*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 145-164.
- PaPaz. (2017). *¿Cómo podemos alimentar sanamente a nuestros hijos según su edad?*. PaPaz. <https://aprendiendoaserpapaz.redpapaz.org/boletin/como-podemos-alimentar-sanamente-a-nuestros-hijos-segun-su-edad/534>
- Pérez, L.A., y Palacios, G.B., (2022). Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 5ta Edición. Editorial Porrúa. México.
- Serafin, P. (2012). *Manual de la Alimentación Escolar Saludable*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Manual de la Alimentación Escolar Saludable \(fao.org\)](http://www.fao.org)
- Serra, M., L. Ribas, B.L., Aranceta, B. J., Pérez, R.C., Saavedra, S.P., y Peña, Q.L. 2003. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
- United Nations Children's Fund. (2022). *La importancia del entorno escolar en la alimentación de niñas, niños y adolescentes*. UNICEF. <https://www.unicef.org/mexico/historias/la-importancia-del-entorno-escolar-en-la-alimentacion-de-ninas-ninos-y-adolescentes>

DETERMINACIÓN DEL COCIENTE DE PELIGROSIDAD DE PLAGUICIDAS PRESENTES EN BIOMASA DE CHILES (*Capsicum annuum*)

Luis Alfonso Jiménez-Ortega y Pedro de Jesús Bastidas-Bastidas*

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Carretera a Eldorado Km 5.5, Campo el Diez, 80110, Culiacán, Sinaloa, México. *Correo-e: pbastidas@ciad.mx

Recibido: 06/nov/2023 Aceptado: 06/dic/2023

Resumen

El estado de Sinaloa, es uno de los mayores productores agrícolas en México, resaltando el cultivo de chile por sus volúmenes y rendimientos de producción. Debido a la producción intensiva se desprenden importantes cantidades de biomasa (tallos y hojas) los cuales comúnmente se descartan sin generar valor agregado, por lo que, en años recientes, estrategias de valorización sugieren su uso como fuente de nutraceuticos y fitoquímicos, sin embargo, si las biomásas se encuentran contaminadas con residuos de plaguicidas, pueden representar un riesgo a la salud. El objetivo del presente estudio fue determinar el cociente de peligrosidad (HQ) y el índice de riesgo (HI) de los plaguicidas identificados en biomásas de chile poblano, jalapeño y pimiento morrón. Para esto se usó la ingesta diaria admitida (IDA), ingesta diaria estimada (EDI), LD₅₀ y la dosis de referencia aguda de los analitos identificados (ARfD). Ninguno de los plaguicidas en las concentraciones cuantificadas representa un riesgo a la salud humana en su consumo de 0.001 kg por día, esto en adultos de 70 kg de peso, por lo que se podría aprovechar para el procesamiento de suplementos alimenticios y/o la extracción de moléculas con valor agregado.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, plaguicidas, biomasa agrícola, fitoquímicos, valorización.

DETERMINATION OF THE HAZARD RATIO OF PESTICIDES PRESENT IN BIOMASS OF CHILIES (*Capsicum annuum*)

Abstract

The state of Sinaloa is one of the largest agricultural producers in Mexico, highlighting the cultivation of pepper for its production volumes and yields. Due to intensive production, significant amounts of biomass (stems and leaves) are released, which are commonly discarded without generating added value, that is why, in recent years, recovery strategies suggest its use as a source of nutraceuticals and phytochemicals. However, if biomasses are contaminated with pesticide residues, they can represent a health risk. The present study aimed to determine the hazard quotient (HQ) and the risk index (HI) of the pesticides identified in poblano, jalapeño, and bell pepper biomasses. For this, the admitted daily intake (ADI), estimated daily intake (EDI), LD₅₀, and the acute reference dose of the identified analytes (ARfD) were used. None of the pesticides in the quantified concentrations represents a risk to human health in their consumption of 0.001 kg per day, this in adults weighing 70 kg, so they could be used for the processing of food supplements and/or extraction of molecules with added value.

keywords: *Capsicum annuum*, pesticides, agricultural biomass, phytochemicals, valorization.

Introducción

La producción agrícola es una de las actividades más importantes para el ser humano, ya que los alimentos vegetales son parte fundamental de la nutrición humana (Yahia et al., 2019). En México, el estado de Sinaloa es uno de los más productivos, destaca por liderar la producción de maíz, tomate y chile (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2023). Este último es un fruto altamente apreciado por los consumidores tanto nacionales como internacionales, esto por sus propiedades nutricionales, funcionales y sensoriales (Antonio et al., 2018). Cabe mencionar que durante el 2022, Sinaloa produjo 598,399.29 ton de chile verde (SIAP, 2023).

Estos grandes volúmenes y rendimientos de producción derivan en importantes emisiones contaminantes al medio ambiente, entre las cuales resaltan las biomásas y subproductos agrícolas, los cuales comprenden hojas, tallos, raíces, semillas y frutos (Chen et al., 2017; Ullah et al., 2018), los cuales comúnmente se descartan sin generar ningún valor agregado, además de que generan un impacto medioambiental debido a la quema ilegal y contaminación de cuerpos de agua, por lo que es necesario la búsqueda de alternativas sustentables de valorización (McCarty, et al., 2009; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2023; Zhang et al., 2017).

En los últimos años se han implementado estrategias de valorización que favorecen la economía circular, una de ellas es el aprovechamiento para la extracción de moléculas bioactivas, ya que, según la pirámide de valorización de residuos, esta es la actividad que mayor valor agregado brinda (Ginni et al., 2021; Teigiserova et al., 2020). Se ha documentado extensivamente que dentro de su composición se encuentran fitonutrientes, los cuales mediante procesos de purificación

se pueden implementar en la industria alimenticia y farmacéutica (Oleszek et al., 2023). Con respecto a esto, se han identificado numerosos fitoquímicos en hojas y tallos de chile, destacando los flavonoides (Herrera-Pool et al., 2021), los cuales ejercen actividades antioxidantes (Chel-Guerrero et al., 2022), y antiinflamatorias (Cho et al., 2020), entre otras. También las hojas de chile son ricas en compuestos hidrofóbicos como los carotenoides, los cuales poseen numerosas actividades biológicas (Li et al., 2021).

Sin embargo, la extracción de fitoquímicos de biomásas agrícolas se puede ver limitada por la presencia de plaguicidas y otros xenobióticos que potencialmente pueden llegar a estar presentes en el producto final, ya que los métodos de extracción de fitonutrientes pueden también extraer a los plaguicidas (Socas et al., 2021). Es por ello que es de vital importancia implementar controles eficientes y rigurosos de calidad e inocuidad principalmente química ya que es bien sabido que la exposición recurrente a plaguicidas puede desencadenar enfermedades crónico degenerativas (Fernandes et al., 2023).

Uno de los aspectos a considerar en su utilización, es la concentración y la ingesta diaria admisible (IDA) del plaguicida en cuestión, ya que si la concentración se encuentra por debajo de la IDA su consumo puede ser seguro, sin embargo, debe ser estudiado de forma crónica. Así mismo la ingesta diaria estimada (EDI) del suplemento alimenticio debe ser tomada en cuenta con respecto a la indicación terapéutica, peso del individuo y la concentración de los plaguicidas que puedan llegar a estar presentes. Algunos indicadores toxicológicos son de utilidad para calcular posibles riesgos a la salud humana, uno de los más utilizados es el cociente de peligrosidad (HQ), el cual según la Agencia de Protección Ambiental

de los Estados Unidos (EPA) (EPA, 2023), es la proporción estimada entre la exposición a una sustancia química en un sitio específico durante un período específico para determinar el nivel de exposición diario al cual probablemente no ocurrirán efectos adversos a la salud humana.

El índice de peligrosidad (HI) refiere a la suma de los HQ de los plaguicidas que afectan al mismo órgano o sistema de órganos objetivo (Gad Alla et al., 2015; Goumenou & Tsatsakis, 2019). En la actualidad numerosas investigaciones se han enfocado en la extracción de fitoquímicos de subproductos y biomasa agrícola, sin embargo, a nuestro conocimiento pocos han dilucidado la presencia de xenobióticos, por consiguiente, el objetivo del presente estudio fue determinar el cociente de peligrosidad (HQ) y el índice de peligrosidad (HI) de los plaguicidas identificados en biomasa agrícola de Chile, con la finalidad de dilucidar sus potenciales aplicaciones en el campo alimenticio, farmacéutico y/o agrícola.

Materiales y métodos

En un estudio previo (Jiménez-Ortega et al., 2023) se realizó la extracción y cuantificación de los plaguicidas, presentes en las biomasa agrícola de Chile (chile jalapeño, poblano y pimiento morrón), las cuales se encontraban en condiciones de senescencia, con ausencia de riego y suministro de nutrientes. El muestreo se efectuó en predios agrícolas ubicados en Culiacán, Sinaloa, México. Para fines del presente estudio se determinó el cociente de peligrosidad (HQ) de los plaguicidas identificados en las biomasa, para esto se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Cociente de peligrosidad (HQ)} = \frac{\text{Concentración del plaguicida mg/kg}}{\text{LD50 mg/kg}}$$

Para determinar el índice de riesgo (HI) se usó la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de riesgo (HI)} = \frac{\text{EDI}}{\text{IDA}}$$

La IDA de los plaguicidas en cuestión se obtuvo de la base de datos del CODEX (FAO/OMS 2023). La EDI se calculó multiplicando la concentración del plaguicida y la ingesta diaria establecida (0.001 kg) y el producto fue dividido entre 70 kg (peso promedio de una persona adulta). Según la EPA, un HQ y un HI ≤ 1 indica que no es probable que se produzcan efectos adversos a la salud, mientras que los HQ y HI > 1 no reflejan probabilidades estadísticas de que ocurra algún daño, sino son una declaración de si una concentración de exposición excede la concentración de referencia (RfC).

Resultados y discusión

Acorde a lo reportado por Jiménez-Ortega et al. (2023), Se identificaron y cuantificaron diferentes tipos de plaguicidas en las biomasa de Chile, resaltando por su diversidad de funcionalidades y clasificaciones. Se estableció una EDI de 0.001 kg de biomasa seca por día, considerando dos administraciones de 0.0005 kg de biomasa seca por día, debido a que para alcanzar la bioactividad deseada los fitoquímicos deben llegar al torrente sanguíneo, sin embargo, tras la ingesta oral, sufren una serie de biotransformaciones químicas como glicosilación, metilación, sulfatación y glucoronidación, por consiguiente, se debe mantener una concentración estable al paso del tiempo (Lee & Mitchell, 2012; Hayasaka et al., 2018).

Los principales fitoquímicos presentes en hojas y tallos de Chile son la quercetina y luteolina en su forma glicosilada (Antonio et al., 2018), los cuales se caracterizan por presentar una potente actividad antioxidante

y antiinflamatoria (Ahmadi et al., 2020; Xu et al., 2019).

Como se muestra en el cuadro 1, los plaguicidas identificados en las biomásas de Chile no exceden un HQ y un HI de 1, así mismo la IDE se encuentra en un rango de 0.000000143 - 0.0000128 mg/kg/día, por lo que el consumo de 0.001 kg/día de biomasa de Chile no representaría un peligro a la salud, concerniente al contenido de plaguicidas.

Las concentraciones de plaguicidas presentes en la biomasa de Chile, se deben a la degradación de los mismos en la planta, ya que como se mencionó previamente, la biomasa se encuentra expuesta a factores medioambientales que contribuyen a su degradación, como la fotodegradación, escurrimiento por lluvias, degradación microbiana, traslocación, características físicas de las plantas, altas temperaturas y sobre todo la vida media del ingrediente activo. En este caso al ser biomásas, comúnmente se dejan secar en el campo durante semanas, por lo que, al momento de la colecta, los plaguicidas presentes potencialmente pueden verse degradados (Fantke et al., 2014; Wirsching et al., 2020).

Otros factores propios del procesamiento de la biomasa, pueden contribuir a la degradación de los plaguicidas, por ejemplo, el lavado y la deshidratación térmica. Durante el lavado con agua potable, se puede reducir hasta un 50 % el contenido residual de plaguicidas, sin embargo, esto depende del tipo de material vegetal (fruto, hoja, tallo). Algunos de los plaguicidas que se ha observado pueden ser removidos en gran medida por el lavado son el clorantniliprol, fosadona, lindano, p,pDDT, dimetoato, profenofos y pirimifosmetil. Por otro lado, la deshidratación por arriba de los 60 °C, disminuye el contenido de

plaguicidas como clotianidina, dieto-fencarb, imidacloprid, tetraconazol, metomil, metoxifenozida, clorfenapir, folpet, indoxacarb y dicarboximidias hasta un 50 %, esto depende de las características fisicoquímicas del ingrediente activo en cuestión. Sin embargo, debido a la deshidratación se pueden concentrar ciertos ingredientes activos, incrementando su concentración.

Durante la extracción de fitoquímicos con disolventes orgánicos, los plaguicidas también se pueden extraer, pudiendo llegar a contaminar el producto, esto es debido a la solubilidad y polaridad de los ingredientes activos y de los disolventes. Se ha documentado la extracción de plaguicidas en infusiones y téis preparados con agua, principalmente plaguicidas hidrofílicos como fosfamidon, dimetoato, monocrotofos, malatión, metil paratión, quinalfos y clorpirifos (Nguyen et al., 2020).

Otras investigaciones han determinado el HQ de plaguicidas en matrices alimenticias, por ejemplo, Stoner y Eitzer (2013), identificaron más de 60 plaguicidas en polen de abejas, de los cuales los que obtuvieron el mayor HQ fue fosmet, imidacloprid, indoxacarb, clorpirifos, fipronilo, tiametoxam, azinfos-metil y fention.

Chen et al. (2011), evaluaron residuos de plaguicidas en frutas y vegetales de Xiamen, China, identificando con un HQ superior a 1 el ometoato (2.61 HQ) y metamidofos (2.20 HQ).

Taghizadeh et al. (2019), realizaron un estudio de riesgo de la contaminación de plaguicidas en diferentes cultivares de pistache, en Irán, los autores reportaron 15 plaguicidas con un HQ superior a 1, incluso cuando la contaminación no superó los límites máximos permisibles.

Cuadro 1. Cociente de peligrosidad e índice de riesgo de los plaguicidas presentes en biomásas de Chile

Biomasa	Plaguicida	Concen- tración (mg/kg ⁻¹)	DL ₅₀ (mg/kg ⁻¹)	IDA (mg/kg ⁻¹ /peso/día)	ARfD (mg/kg ⁻¹ / peso/día)	EDI (mg/kg ⁻¹ /peso/día)	HQ	HI
Pimiento morrón	Lambda cialotrina	0.01	56	0.0025	0.005	1.43E-07	0.000	0.0000571
	Ciflutrina	0.107	16.2	0.003	0.02	1.53E-06	0.007	0.00051
	Cipermetrina	0.182	287	0.05	0.2	2.60E-06	0.001	0.000052
	Dinotefuran	0.102	2,000	0.22	-	1.46E-06	0.000	0.00000662
	Acetamiprid	0.156	146	0.025	0.025	2.23E-06	0.001	0.0000891
	Flonicamida	0.061	884	0.025	0.025	8.71E-07	0.000	0.0000349
	Tiacloprid	0.279	177	0.01	0.03	3.99E-06	0.002	0.000399
	Imidacloprid	0.142	131	0.06	0.08	2.03E-06	0.001	0.0000338
	Tiametoxam	0.075	1,563	0.026	0.5	1.07E-06	0.000	0.0000412
	Boscalida	1.471	5,000	0.04	0.5	2.10E-05	0.000	0.000525
	Piraclostrobina	0.11	5,000	0.03	0.09	1.57E-06	0.000	0.0000524
	Pyridalyl	0.652	5,000	0.03	-	9.31E-06	0.000	0.00031
	Flutriafol	0.918	1,140	0.01	0.05	1.31E-05	0.001	0.00131
	Malatión	0.323	1,778	0.03	0.3	4.61E-06	0.000	0.000154
	Bifentrina	1.619	54.5	0.015	0.03	2.31E-05	0.030	0.00154
Poblano	Lambda cialotrina	0.78	56	0.0025	0.005	1.11E-05	0.014	0.00446
	Cipermetrina	0.34	287	0.05	0.2	4.86E-06	0.001	0.0000971
	Miclobutanil	1.892	1,600	0.025	0.31	2.70E-05	0.001	0.00108
	Tiacloprid	0.027	177	0.01	0.03	3.86E-07	0.000	0.0000386
	Imidacloprid	5.592	131	0.06	0.08	7.99E-05	0.043	0.00133
	Tiametoxam	0.02	1,563	0.026	0.5	2.86E-07	0.000	0.000011
	Ciromazina	2.922	3,387	0.06	0.1	4.17E-05	0.001	0.000696
	Clorantraniliprol	1.455	5,000	1.56	-	2.08E-05	0.000	0.0000133
	Dimetomorf	0.049	4,300	0.05	0.6	7.00E-07	0.000	0.000014
	Malatión	0.582	1778	0.03	0.3	8.31E-06	0.000	0.000277
	Bifentrina	3.027	54.5	0.015	0.03	4.32E-05	0.056	0.00288
	Lambda cialotrina	1.11	56	0.0025	0.0025	1.59E-05	0.020	0.00634
	Cipermetrina	0.396	287	0.05	0.2	5.66E-06	0.001	0.000113
	Miclobutanil	3.453	1,600	0.025	0.31	4.93E-05	0.002	0.00197
	Acetamiprid	0.059	146	0.025	0.025	8.43E-07	0.000	0.0000337
Jalapeño	Tiacloprid	0.106	177	0.01	0.03	1.51E-06	0.001	0.000151
	Imidacloprid	4.509	131	0.06	0.08	6.44E-05	0.034	0.00107
	Tiametoxam	0.896	1,563	0.026	0.5	1.28E-05	0.001	0.000492
	Ciromazina	4.04	3,387	0.06	0.1	5.77E-05	0.001	0.000962
	Clorantraniliprol	2.493	5,000	1.56	-	3.56E-05	0.000	0.0000282
	Dimetomorf	0.044	4,300	0.05	0.6	6.286E-07	0.000	0.0000126

DL₅₀ (Dosis Letal Media); IDA (Ingesta Diaria Admisible); ARfD (Dosis de referencia aguda);
 HQ (Cociente de peligrosidad); HI (Índice de riesgo)

Los resultados de la presente investigación sugieren que la utilización de biomasas o subproductos agrícolas de Chile deben someterse a análisis de residuos de plaguicidas y otros xenobióticos antes de procesarse para la obtención de nutraceuticos (suplementos alimenticios), ya que potencialmente pueden estar presentes en el producto final, limitando su producción y comercialización.

Es necesaria la implementación de regulaciones sanitarias que garanticen la inocuidad de los productos derivados de estas materias primas, ya que, en vez de ejercer un beneficio a la salud, podrían perjudicarla. Sin embargo, como se muestra en el cuadro 1, los plaguicidas presentes en las biomasas de Chile con una EDI de 0.001 kg, no representan un riesgo a la salud según el HQ y el HI calculado con base a la EDI e IDA, por lo que potencialmente se pueden procesar para la extracción de flavonoides antioxidantes.

Conclusiones

Los plaguicidas cuantificados en las biomasas de Chile no representan un riesgo a la salud según el HQ y el HI, por lo que se puede valorizar para usos alimenticios y/o farmacéuticos, para ello es necesario su procesamiento industrial, siguiendo los estándares de calidad e inocuidad respectivos.

Referencias

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [EPA]. (2023, fecha última actualización). *Términos C*. EPA en español. [https://espanol.epa.gov/espanol/terminos-c#:~:text=Coeficiente%20de%20peligro%20\(Hazard%20Quotient,adversos%20a%20la%20salud%20humana](https://espanol.epa.gov/espanol/terminos-c#:~:text=Coeficiente%20de%20peligro%20(Hazard%20Quotient,adversos%20a%20la%20salud%20humana).
- Ahmadi, S. M., Farhoosh, R., Sharif, A., & Rezaie, M. (2020). Structure-Antioxidant Activity Relationships of Luteolin and Catechin. *Journal of Food Science*, 85 (2), 298-305. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14994>
- Antonio, A.S., Wiedemann, L.S.M., & Veiga Junior, V.F. (2018). The genus *Capsicum*: a phytochemical review of bioactive secondary metabolites. *RSC Advances*, 45(8), 25767-25784. <https://doi.org/10.1039/C8RA02067A>
- Chel-Guerrero, L.D., Castañeda-Corral, G., López-Castillo, M., Scampicchio, M., Morozova, K., Oney-Montalvo, J.E., Ferrentino, G., Acevedo-Fernández, J.J., & Rodríguez-Buenfil, I.M. (2022). In Vivo Anti-Inflammatory Effect, Antioxidant Activity, and Polyphenolic Content of Extracts from *Capsicum chinense* By-Products. *Molecules*, 27(4), 1323. <https://doi.org/10.3390/molecules27041323>
- Chen, C., Qian, Y., Chen, Q., Tao, C., Li, C., & Li, Y. (2011). Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from Xiamen, China. *Food Control*, 22(7), 1114-1120. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.01.007>
- Chen, Y.H., Wen, X.W., Wang, B., & Nie, P.Y. (2017). Agricultural pollution and regulation: How to subsidize agriculture?. *Journal of Cleaner Production*, 164, 258-264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.216>
- Cho, S.-Y., Kim, H.-W., Lee, M.-K., Kim, H.-J., Kim, J.-B., Choe, J.-S., Lee, Y.-M., & Jang, H.-H. (2020). Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities in Relation to the Flavonoids Composition of Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Antioxidants*, 9(10), 986. <https://doi.org/10.3390/antiox9100986>
- Fantke, P., Gillespie, B.W., Juraske, R., & Jolliet, O. (2014). Estimating Half-Lives for Pesticide Dissipation from Plants. *Environmental Science & Technology*, 48(15), 8588-8602. <https://doi.org/10.1021/es500434p>
- Fernandes, I. A., Maciel, G.M., Gonçalves, B.D., Pedro, A.C., Vieira, R.F.T., de Carvalho, K.Q., & Haminiuk. (2023). The bitter side of teas: Pesticide residues and their impact on human health. *Food and Chemical Toxicology*, 179, 113955. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.113955>
- Gad Alla, S.A., Loutfy, N.M., Shendy, A.H., & Ahmed, M.T. (2015). Hazard index, a tool for a long term risk assessment of pesticide residues in some commodities, a pilot study. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 73(3), 985-991. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.09.016>
- Ginni, G., Kavitha, S., Yukesh Kannah, R., Bhatia, S.K., Adish Kumar, S., Rajkumar, M., Kumar, G., Pugazhendhi, A., Lan Chi, N.T., & Banu, J.R. (2021). Valorization of agricultural residues: Different biorefinery routes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(4), 105435. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105435>
- Goumenou, M., & Tsatsakis, A. (2019). Proposing new approaches for the risk characterisation of

- single chemicals and chemical mixtures: The source related Hazard Quotient (HQ_S) and Hazard Index (HI_S) and the adversity specific Hazard Index (HI_A). *Toxicology Reports*, 6, 632-636. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.06.010>
- Hayasaka, N., Shimizu, N., Komoda, T., Mohri, S., Tsushida, T., Eitsuka, T., Miyazawa, T., & Nakagawa, N. (2018). Absorption and Metabolism of Luteolin in Rats and Humans in Relation to *in Vitro* Anti-inflammatory Effects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(43), 11320-11329. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b03273>
- Herrera-Pool, E., Ramos-Díaz, A.L., Lizardi-Jiménez, M.A., Pech-Cohuo, S., Ayora-Talavera, T., Cuevas-Bernardino, J.C., García-Cruz, U., & Pacheco, N. (2021). Effect of solvent polarity on the Ultrasound Assisted extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from habanero pepper leaves (*Capsicum chinense*) and its identification by UPLC-PDA-ESI-MS/MS. *Ultrasonics Sonochemistry*, 76, 105658. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105658>
- Jiménez-Ortega, L. A., Bastidas-Bastidas, P. J., Valdez-Baro, O., Báez-Sañudo, M.A., & Heredia, J. B. (2023). Residuos de plaguicidas en biomasa agrícola de Chile (*Capsicum annuum* L.) usando un método QuEChERS acoplado a LC-MS/MS y GC-MS/MS. *E-CUCBA*, 20(10), 92-102. <https://doi.org/10.32870/ecucba.vi20.301>
- Lee, J., & Mitchell, A. E. (2012). Pharmacokinetics of Quercetin Absorption from Apples and Onions in Healthy Humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(15), 3874-3881. <https://doi.org/10.1021/jf3001857>
- Li, N., Li, J., Ding, D., Xie, J., Zhang, J., Li, W., Ma, Y., Gao, F., Niu, T., Wang, C., & Bakpa, E.P. (2021). Optimum Parameters for Extracting Three Kinds of Carotenoids from Pepper Leaves by Response Surface Methodology. *Separations*, 8(9), 134. <https://doi.org/10.3390/separations8090134>
- McCarty, J.L., Korontzi, S., Justice, C.O., & Loboda, T. (2009). The spatial and temporal distribution of crop residue burning in the contiguous United States. *Science of The Total Environment*, 407(21), 5701-5712. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.07.009>
- Nguyen, T. T., Rosello, C., Bélanger, R., & Ratti, C. (2020). Fate of Residual Pesticides in Fruit and Vegetable Waste (FVW) Processing. *Foods*, 9(10), 1468. <https://doi.org/10.3390/foods9101468>
- Oleszek, M., Kowalska, I., Bertuzzi, T., & Oleszek, W. (2023). Phytochemicals Derived from Agricultural Residues and Their Valuable Properties and Applications. *Molecules*, 28(1), 342. <https://doi.org/10.3390/molecules28010342>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023, diciembre de 2022). *Codex Pesticides Residues in Food Online Database*. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (2023, 28 de febrero de 2023). *Amplía Agricultura campaña Mi Parcela No Se Quema a 28 estados del país*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/amplia-agricultura-campana-mi-parcela-no-se-quema-a-28-estados-del-pais?idiom=es#:~:text=Datos%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional.fue%20de%2040%20por%20ciento>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. (2023, 08 de junio de 2023). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Gobierno de México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Socas-Rodríguez, B., Álvarez-Rivera, G., Valdés, A., Ibáñez, E., & Cifuentes, A. (2021). Food by-products and food wastes: are they safe enough for their valorization?. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 133-147. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.002>
- Stoner, K.A., & Eitzer, B.D. (2013). Using a Hazard Quotient to Evaluate Pesticide Residues Detected in Pollen Trapped from Honey Bees (*Apis mellifera*) in Connecticut. *PLOS ONE*, 11(7): e0159696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077550>
- Taghizadeh, S.F., Goumenou, M., Rezaee, R., Alegakis, T., Kokaraki, V., Anesti, O., Sarigiannis, D.A., Tsatsakis, A., & Karimi, G. (2019). Cumulative risk assessment of pesticide residues in different Iranian pistachio cultivars: Applying the source specific HQ_S and adversity specific HI_A approaches in Real Life Risk Simulations (RLRS). *Toxicology Letters*, 313, 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2019.05.019>
- Teigiserova, D.A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of The Total Environment*, 706, 136033. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136033>
- Ullah, A., Khan, D., Khan, I., & Zheng, S. (2018). Does agricultural ecosystem cause environmental pollution in Pakistan? Promise and menace. *Environmental Science and Pollution Research*,

- 25, 13938-13955. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1530-4>
- Wirsching, J., Pagel, H., Ditterich, F., Uksa, M., Werneburg, M., Zwiener, C., Berner, D., Kandeler, E., & Poll, C. (2020). Biodegradation of Pesticides at the Limit: Kinetics and Microbial Substrate Use at Low Concentrations. *Frontiers in Microbiology*, 11, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.02107>
- Xu, D., Hu, M. J., Wang, Y. Q., & Cui, Y. L. (2019). Antioxidant Activities of Quercetin and Its Complexes for Medicinal Application. *Molecules*, 24(6), 1123. <https://doi.org/10.3390/molecules24061123>
- Yahia, E.M., García-Solís, P., & Maldonado-Celis, M.E. (2019). Chapter 2 - Contribution of Fruits and Vegetables to Human Nutrition and Health. In Yahia, E.M. (Ed.), *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables* (pp. 19-45). Woodhead Publishing, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813278-4.00002-6>
- Zhang, H., Hu, J., Qi, Y., Li, C., Chen, J., Wang, X., He, J., Wang, S., Hao, J., Zhang, L., Zhang, L., Zhang, Y., Li, R., Wang, S., & Chai, F. (2017). Emission characterization, environmental impact, and control measure of PM2.5 emitted from agricultural crop residue burning in China. *Journal of Cleaner Production*, 149, 629-635. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.092>

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LACTANCIA MATERNA EN MUJERES EN PERIODO DE LACTANCIA

Litzy Daniela Gómez-López¹; Karla Elizabeth Estrada-Contreras^{1*}; Ixtlilxochitl Flores-Fong²

¹Centro Universitario UTEG. Licenciatura en Nutrición. Héroes Ferrocarrileros 1325 C.P. 44440;

²Centro Universitario Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Licenciatura en Nutrición. Sierra Mojada 950. Edificio L, Col. Independencia, C.P. 44340.*correo-e: kestrada@uteg.edu.mx

Recibido: 09/jun/2023 Aceptado: 28/ago/2023

Resumen

Introducción: La lactancia materna (LM), constituye uno de los principales beneficios en el recién nacido, su madre y la sociedad, siendo crucial recibir educación y apoyo del sistema de salud para promover su práctica. **Objetivo:** Evaluar el nivel de conocimiento sobre lactancia materna en mujeres en periodo de lactancia. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo transversal, muestreo a conveniencia a 60 mujeres en periodo de lactancia. De ellas, 30 eran usuarias de guardería y 30 de lactarios, con un rango de edad 21–42 años. Se aplicó el cuestionario COLM mediante Google Forms[®]. Se evaluó el nivel de conocimiento sobre lactancia mediante la siguiente escala: suficiente 6-8, insuficiente 5-3 y deficiente ≤ 2 . **Resultados:** La media de edad fue de 29,10 años y del nivel conocimiento 6,32 puntos. Predominaron las mujeres casadas, con estudios de licenciatura y laboralmente activas. En ambos grupos, tanto usuarias de lactarios (60 %) como de la guardería (76,7 %), se encontró que el nivel de conocimiento fue suficiente. Se observó asociación significativa entre el nivel de conocimiento, procedencia y grado académico. **Conclusión:** Más de la mitad de las participantes cuenta con conocimientos suficientes sobre LM; resaltando que dicha información es consultada en internet y ofrecida por profesionales de la salud.

Palabras Clave: Lactancia materna, lactante, conocimiento sobre lactancia.

LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT BREASTFEEDING IN BREASTFEEDING WOMEN

Abstract

Introduction: Breastfeeding represents one of the main benefits for the newborn, the mother, and society, with the crucial need for education and support from the healthcare system to promote its practice. **Objective:** To evaluate the level of knowledge about breastfeeding among women in the lactation period. **Material and Method:** A cross-sectional descriptive study was conducted, using convenience sampling of 60 women in the lactation period. Among them, 30 were users of daycare facilities, and 30 were users of lactation rooms, with an age range of 21-42 years old. The COLM questionnaire was administered via Google Forms[®]. The level of knowledge about breastfeeding was evaluated using the following scale: sufficient (6-8), insufficient (5-3), and deficient (≤ 2). **Results:** The mean age was 29.10 years old, with an average knowledge level of 6.32 points. Married women with a bachelor's degree and actively employed predominated in both groups, lactation room users (60%) and daycare facilities users (76.7%), the knowledge level was sufficient. A significant association was found between the knowledge level, origin,

and educational background. **Conclusion:** More than half of the participants demonstrated sufficient knowledge about breastfeeding, highlighting the reliance on internet resources and information provided by healthcare professionals.

Keywords: Breastfeeding, infant, knowledge about breastfeeding.

Introducción

La lactancia materna (LM) es de vital importancia hoy en día, tal es así que la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2019, recomienda que como mínimo la Lactancia Materna Exclusiva (LME) se lleve a cabo los primeros seis meses de vida, además, que ha sido reconocida como una condición biológica y practica cultural con elevado potencial para reducir la mortalidad infantil, pero también predice mejores condiciones de salud en la vida adulta (Rangel-Flores et al., 2018).

Es considerado el alimento de mayor calidad para el recién nacido debido a que el ciclo de la leche humana atraviesa diferentes etapas, cada una varía en cuanto a duración y composición (aporte nutrimental), así mismo cada fase de la leche protege al lactante de acuerdo a su edad en un corto y largo plazo (García-López, 2011), favoreciendo así el adecuado desarrollo y crecimiento.

La alimentación al seno materno se traduce en beneficios para el lactante, sociedad, sistemas de salud, y en la madre proporciona beneficios en su salud física y emocional (González y Hernández, 2016). Según los resultados de la Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres ENIM, 2015, Implementada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), a nivel nacional, únicamente el 31 % de menores de seis meses reciben LME (INSP y UNICEF, 2015).

Son incontables los determinantes involucrados a que esta práctica no se cumpla con éxito, por ejemplo, la urbanización, las corrientes de pensamiento, tabúes, la incorporación de la mujer al mundo laboral, información y apoyo deficiente por parte de las instituciones de salud, entre otros, que han influenciado enormemente en los hábitos culturales entorno a la LM (Rangel-Flores et al., 2018).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 2018, las madres que nunca dieron LM mencionan razones como: no tuvo leche, el bebé no quiso, la madre no quiso darle, problema físico (pezón, labio del bebé), la leche materna no era buena opción, el bebé no lograba estimular la producción de leche a causa de una incorrecta o nula succión, o por el reingreso al trabajo (INSP/Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]/Secretaría de Salud [SS], 2018).

Además, según la misma encuesta el 52 % de las mujeres económicamente activas trabaja en el sector informal y no son beneficiadas por la modificación de la Ley Federal del Trabajo, que establece que las mujeres gocen de 12 semanas de licencia de maternidad. Las leyes existen y también los derechos pero para que se apliquen en todos los casos aún queda trabajo por hacer (Sack, 2015).

Refiriendo a lo anterior, en México se han realizado diferentes esfuerzos para la promoción, protección y apoyo a la LM, entre los que se encuentran la Estrategia Nacional de Lactancia Materna (ENLM), y

la firma del Pronunciamento de los Sectores Obrero y Patronal con el fin de proteger la maternidad y promocionar la lactancia materna en los centros de trabajo, y la presentación de una guía práctica que lleva por nombre: Lactancia Materna en el lugar de trabajo. Sin dejar atrás el artículo 170 de la Ley Federal de Trabajo, que establece que las madres trabajadoras tendrán el derecho a dos reposos extraordinarios por día, de media hora cada uno, esto para alimentar o extraerse la leche, en un lugar adecuado, higiénico, privado y accesible, que la empresa designe, permitiendo que las mujeres puedan ejercer su derecho a la LM en condiciones de calidad en su centro de trabajo, siendo una de las acciones la instalación de salas de lactancia (lactarios), favoreciendo la LME aun después de incorporarse a su actividad ocupacional (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2021).

Recalcando que el apoyo de los empleadores es un punto clave para que se pueda dar continuidad a la práctica de la LM mediante la creación de entornos que permitan compaginar la lactancia y el trabajo, ya que como se menciona en la Guía: Lactancia Materna en el lugar de trabajo; el principal objetivo de la instalación de lactarios en los centros de trabajo permitirá la sostenibilidad de esta en el entorno laboral (SS et al., 2018), además de que estas políticas en apoyo a la LM aumentan la retención de empleados, el rendimiento, la lealtad y la productividad (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2020).

De ahí radica la importancia de la promoción y capacitación en temas básicos de lactancia a mujeres en edad reproductiva y de manera prioritaria en embarazadas y madres, para acrecentar los porcentajes de lactancia exitosa, así como el compromiso del equipo de salud para apoyarlas y

orientarlas; teniendo en cuenta que la LM es la estrategia más costo-efectiva para prevenir la mortalidad infantil, mejorar la salud en el corto y largo plazo tanto del niño, como de la madre y por ende de la nación (INSP, 2017). Mostrando una importante disminución en los gastos de salud, disminuye la contaminación ambiental, y favorece una población más saludable en el presente y futuro (SS, 2016, p.8).

Por lo que el trabajo de los profesionales de la salud de primer contacto debe enfocarse en la promoción y la educación materno infantil, así como en el efecto de esta educación, mediante la evaluación del nivel de conocimiento de las mujeres para que nos permitan identificar las áreas de oportunidad en el diseño e implementación de estrategias educativas, así como del manejo de la información, con mensajes precisos, concretos que contribuyan a una adecuada salud y nutrición de los niños a través de la LM (Bautista y Díaz, 2017).

El objetivo de la investigación fue evaluar el nivel de conocimiento sobre lactancia materna en mujeres en periodo de lactancia usuarias de lactarios y de una guardería.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, mediante un muestreo a conveniencia. Con una muestra de 60 mujeres en periodo de lactancia, 30 de ellas acudieron e hicieron uso de lactarios, y las otras 30 usuarias de una guardería. La población se compuso de mujeres de entre 21 a 42 años, con diferentes ocupaciones como estudiantes, trabajadoras y amas de casa.

El instrumento utilizado fue adaptado para fines de la investigación. Está basado en el cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas de la lactancia materna, el cual cuenta con 34 reactivos que abarcan

aspectos sociodemográficos, conocimientos, prácticas y actitudes de la lactancia materna (Álvarez-Zendejas, 2013).

El Cuestionario sobre conocimientos de la lactancia materna (COLM), incluye un total de 19 reactivos aplicables a la población de estudio, de los cuales 7 hacen referencia a aspectos sociodemográficos (reactivos 1,2,3, 4,5,6, y 10), 4 relacionados con la preferencia de medios de comunicación para recibir información sobre lactancia y quien brinda dicha información (reactivos 7, 8, 9 y 15) y 8 se enfocan en los conocimientos sobre la lactancia (reactivos 11,12,13,14,16,17,18, 19). Se tomó la decisión de no incluir los reactivos relacionados con la práctica (10) y las actitudes (5) sobre la lactancia materna en la presente investigación, debido a las particularidades de la población de estudio.

Para determinar el nivel de conocimientos, se emplearon puntos de corte basados en la puntuación de las respuestas, donde cada respuesta correcta equivale a un punto (Cuadro 1), y la suma total de las respuestas correctas se clasifica en su respectivo punto de corte.

Cuadro 1. Respuestas para evaluar el nivel de Conocimientos

Reactivo	Respuesta
11	Leche materna
12	Inmediatamente
13	Sí
14	Sí
16	Cada que lo pida
17	Hasta los seis meses
18	A los seis meses
19	Ayuda al crecimiento del lactante/Evita enfermedades

Fuente: Álvarez-Zendejas, 2013

Los demás reactivos se emplearon para describir a la población de estudio. Considerando los 8 reactivos relacionados a los conocimientos sobre lactancia, clasificando el nivel de conocimiento en Suficiente (6-8

puntos), Insuficiente (3-5 puntos) y deficiente (≤ 2 puntos).

La recolección de datos se llevó a cabo mediante un formulario de Google[®], debido a que en el momento de la recolección de datos se enfrentaba el confinamiento por la primera ola de la pandemia por Covid-19. El cuestionario fue compartido a las participantes a través de su contacto de WhatsApp[®] cuyo dato fue proporcionado por los responsables de los lactarios y la bitácora de las usuarias de la guardería. Con las respuestas obtenidas, se realizó una base de datos para su análisis estadístico, donde se utilizaron medidas de tendencia central ($X \pm DE$), frecuencias simples y porcentajes. Para asociaciones se utilizó chi cuadrada con el programa SPSS[®] versión 22.0 para Windows[®], técnica que permite apreciar si las variables observadas en la muestra poseen o no una relación significativa entre sí (Reguant et al, 2018).

Resultados y Discusión

La muestra evaluada fue de 60 mujeres en periodo de lactancia con una media de edad de $29,10 \pm 4,67$ años, 30 de ellas son usuarias de los lactarios de UTEG, y las otras 30 mujeres son usuarias de guardería. Predominaron las mujeres casadas (Figura 1), con un 60 % las usuarias de lactarios y un 50 % usuarias de la guardería.

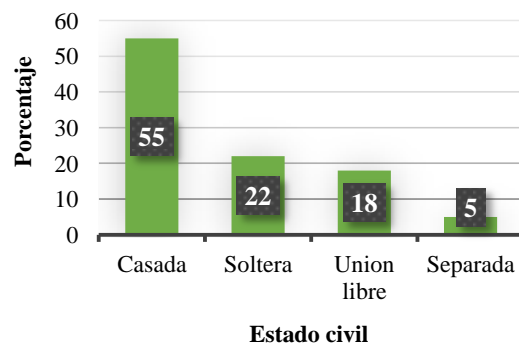


Figura 1. Estado civil de las mujeres encuestadas
Fuente: Cuestionario COLM

Del total de la población el 77 % tiene un grado de estudios de licenciatura (Figura 2); (Rivera et al., 2017), ha concluido que dentro de las características que influyen en la duración de la LME, se encuentra que las de menor nivel educacional son más propensas a abandonar dicha práctica. La presencia de un alto nivel de escolaridad académica facilita a la madre una mejor comprensión de la necesidad de cumplir con la lactancia materna exclusiva por 6 meses.

Apoyando lo anterior (Estrada et al., 2010), comenta en su estudio que el nivel de escolaridad incrementa el número de madres que lactan sin embargo otros estudios han encontrado mayor probabilidad de abandono o de no iniciar esta práctica debido a otros factores como la actividad laboral.

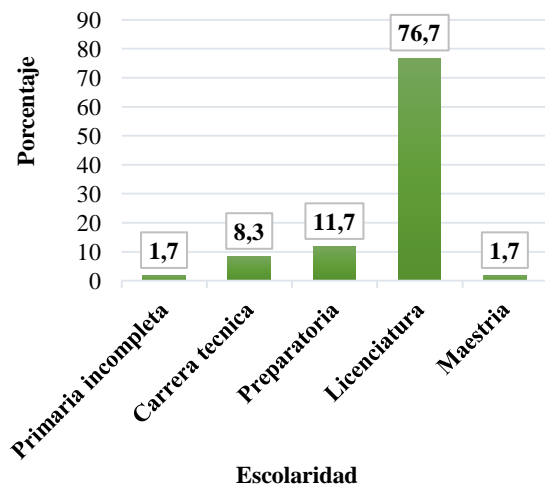


Figura 2. Nivel de escolaridad de las mujeres encuestadas
Fuente: *Cuestionario COLM*

El 46,7 % de las usuarias de la guardería, contestó que aprendieron a realizar esta práctica por parte de su mamá, abuela, y tía, el 23,3 % del promotor de salud. El 6,7 % de ambos grupos aprendieron de doctores o enfermeras. Mientras que el 43,3 % de las usuarias de lactarios mencionaron haberlo aprendido de mamá, abuela, tía y el 26,7 %

lo aprendieron del promotor de salud (Figura 3).

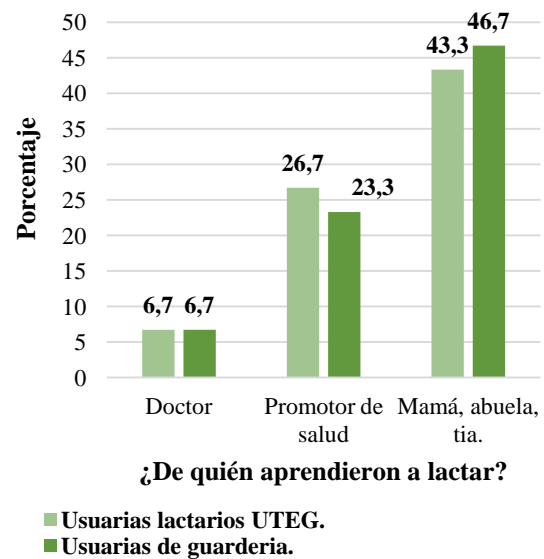


Figura 3. ¿De quién aprendieron a lactar las mujeres encuestadas?
Fuente: *Cuestionario COLM*

La media de puntuación de las respuestas correctas del cuestionario fue de 6,3 puntos. El nivel de conocimientos de las mujeres, sobre lactancia materna fue suficiente; usuarias de guardería con 77 % y usuarias de lactarios con 66 % (Figura 4).

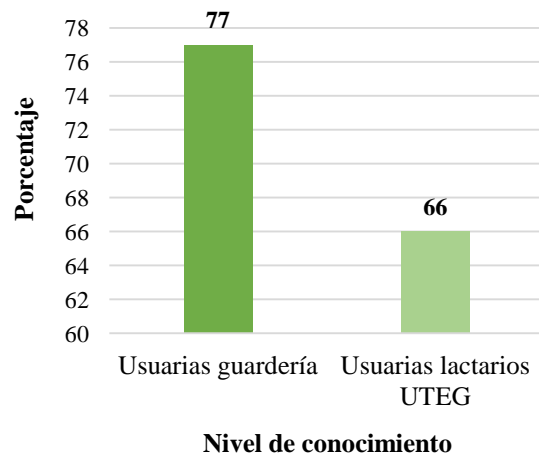


Figura 4. Nivel de conocimiento de las mujeres encuestadas
Fuente: *Cuestionario COLM*

Domínguez y Rodríguez (2009), menciona que es imprescindible informar a las madres sobre cómo deben alimentar a sus hijos y la importancia de resaltar que uno de los principales factores que ayudan a que se lleve a cabo satisfactoriamente la LME es estar conscientes de los diversos aportes y beneficios que esta le brinda al bebé, y así poder efectuar adecuadamente la práctica.

En relación a los beneficios de la LM, un alto porcentaje de las mujeres encuestadas tuvo conocimientos sobre la importancia de la misma para ayudar al crecimiento y desarrollo del bebé, así como para prevenir enfermedades, mientras que un menor porcentaje contestó que otro beneficio es el fortalecimiento de la relación madre-hijo. Sin embargo, en relación a los conocimientos sobre como amamantar a su bebé, el 100 % de las usuarias de lactarios refirió saber hacerlo. En tanto que las usuarias de guardería el 83,3 % refirió saber cómo amamantar, además, se encontró relación entre la edad y el grado académico al nivel de conocimiento del tema, así como a menor edad, menor conocimiento y a mayor grado académico mayor conocimiento.

El nivel de conocimiento en ambos grupos es considerado suficiente. Dichos resultados se asemejan a los reportados por (Paredes et al., 2018), en donde se utilizó el instrumento base, sin embargo, también difiere con algunos de sus resultados, ya que en la presente población si existe asociación entre el nivel de conocimiento el grado académico y la edad. Además de que se logró identificar que el 52 % de las mujeres utiliza fuentes de información procedentes de internet para obtener información acerca de LM, y el otro 42 % confía en lo que el profesional de salud le trasmite a través de su conocimiento (Figura 5).

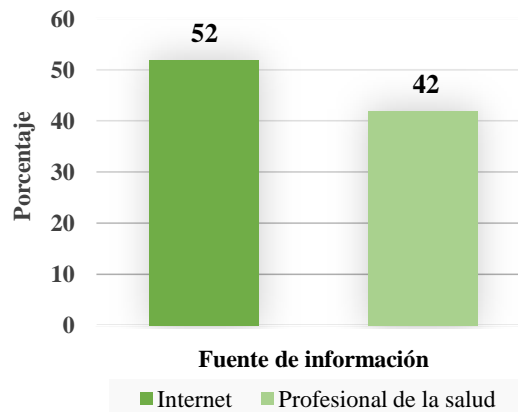


Figura 5. Fuente de información consultada por las mujeres encuestadas
Fuente: *Cuestionario COLM*

En un estudio sobre el conocimiento, actitud y practica sobre la LM, realizado por Gerónimo et al. (2014), en Tabasco, México, con la participación de 300 mujeres en periodo de posparto se reconoció que el nivel de LM en el 67,3 % fue regular y el 24 % alto; resaltando que la actitud hacia la práctica resulto favorable con un 67,3 % y desfavorable en un 24 %. El 17 % de las que tienen un conocimiento alto también realizan una práctica adecuada; estos resultados son parecidos a los que se obtuvieron en el presente estudio referente a las usuarias de los lactarios que contaron con un 66 % de conocimiento.

Álvarez-Zandejas (2013), en un estudio descriptivo transversal con población de adolescentes embarazadas primigestas o multigestas, de entre 12 y 19 años de edad, menciona que la población estudiada demuestra tener conocimientos acertados la forma de alimentación del recién nacido y la lactancia, consideran al internet como una buena forma de buscar información, pero no confían del todo en la información que ahí encuentran, similar a lo reportado en el presente estudio que el 52 % de las mujeres en periodo de lactancia prefieren y buscan la información acerca del tema en internet por

encima de confiar o acudir con un profesional de la salud.

Siendo el internet una herramienta útil para recibir información, se sugiere sea más considerado por los profesionales de la salud para favorecer el acercamiento principalmente con los jóvenes; es por eso que el equipo multidisciplinario del área de salud, debe tener como prioridad promover y garantizar que se les haga llegar información acerca de la lactancia materna.

Por esto, debe ser prioritario promover y garantizar la capacitación continua y de calidad de los profesionales de la salud, así como de la elaboración de materiales con información actualizada y de fácil comprensión, que se encuentre al alcance de la población que lo requiera, mediante diversos canales de comunicación con mayor alcance como son hoy en día, las redes sociales, crear una difusión concisa, que permita que la población despeje sus dudas, creencias, mitos que tenga o incremente el conocimiento que tiene acerca de esta práctica; además de promover y garantizar la información y práctica sobre LM y sus beneficios, mediante la participación de programas de intervención educativa, además de que las mujeres conozcan sus derechos como mujeres lactantes al regresar a trabajar, para que cuenten con lugares seguros para la LM (lactarios, banco de leche, o bien un lugar adecuado para el almacenamiento de su leche), para así evitar el abandono de la LME.

Conclusión

En el presente estudio se identificó que más de la mitad de las participantes cuenta con conocimientos suficientes sobre LM; resaltando que esa información en su mayoría es consultada en internet, seguida de la ofrecida por profesionales de la salud.

Referencias

- Álvarez-Zandejas, P.M. (2013). Propuesta de intervención para promover una práctica correcta de la lactancia materna exclusiva en adolescentes embarazadas de Santo Tomas Ajusco. [Tesis de Maestría, Instituto Nacional de Salud Pública]. Catalogo INSP. <http://catalogoinsp.mx/files/tes/12921.pdf>
- Bautista, H.Y.R., y Díaz, R.I.R. (2017). Conocimientos y prácticas de lactancia materna en madres adolescentes que asisten al Centro de Salud Bagua. *Revista Enfermería Herediana*, 10(1), 14-21. <https://doi.org/10.20453/renh.v10i1.3126>
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (31 de julio de 2021). *Ley Federal del trabajo*. Cámara de Diputados de H. Congreso de la Unión. https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/125_310721.pdf
- Domínguez, M., y Rodríguez, M. (2009). *Información que poseen las madres adolescentes entre 12 y 17 años sobre lactancia materna en el periodo postparto para la redacción de un programa en el Hospital General de los Valles del Tuy "Simón Bolívar"*. Edo. Miranda. [Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela]. Repositorio Institucional de la U.C.V. <http://hdl.handle.net/10872/2991>
- Estrada, R.J., Amargós, J., Reyes, B., y Guevara, A. (2010). Intervención educativa sobre lactancia materna. *Revi. AMC*, 14(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000200009
- García-López, R. (2011). Composición e inmunología de la leche humana. *Acta pediátrica de México*, 32(4), 223-230. <https://www.redalyc.org/pdf/423/6/423640330006.pdf>
- Gerónimo-Carrillo, R., Magaña-Castillo, M., Zetina-Hernández, E., Herrera-Castillo, Y., y Contreras-Palomeque, J. (2014). Conocimiento, actitud y práctica sobre la lactancia materna en mujeres en periodo posparto de un hospital de tercer nivel. *Salud en Tabasco*, 20(1), 14-20. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48731722003.pdf>
- González, M.T., y Hernández, C.S. (Eds.). (2016). *Lactancia Materna en México*. Academia Nacional de Medicina de México Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. http://www.anmm.org.mx/documentos-postura/LACTANCIA_MATERNA.pdf
- Instituto Nacional de Salud Pública. (04 agosto de 2017). *La lactancia materna: la estrategia más costo-efectiva para prevenir la mortalidad infantil*. Instituto Nacional de Salud Pública,

- México. <https://www.insp.mx/avisos/4510-lactancia-materna-estrategia-salud.html>
- Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y Secretaría de Salud. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018*. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Instituto Nacional de Salud Pública, y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2015). *Encuesta nacional de niños, niñas y mujeres ENIM 2015*. INSP y UNICEF México. https://www.unicef.org/mexico/media/1001/file/UNICEF_ENIM2015.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (1 agosto de 2019). *Semana Mundial de la Lactancia Materna 2019*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/events/detail/2019/08/01/default-calendar/world-breastfeeding-week-2019>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Lactancia materna y alimentación complementaria*. OPS. <https://www.paho.org/es/temas/lactancia-materna-alimentacion-complementaria>
- Paredes, J.E., Trujillo, O.L.A., Chávez, F.M.A., Romero, A. A., León, S. D., y Muñoz, C. G. (2018). Conocimiento y práctica sobre la lactancia materna de mujeres primigestas derechohabientes de una Unidad de Medicina Familiar. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 26(4), 234-247. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85055>
- Rangel-Flores, Y.Y., Martínez, P.U., Rodríguez, M.E. (2018). Percepciones y experiencias de usuarias sobre limitaciones sanitarias para la promoción de lactancia materna. *Revista de Salud Pública*, 2(3), 308-313. <https://doi.org/10.15446/rsap.V20n3.62580>
- Reguant-Álvarez, M., Vilà-Baños, R., y Torrado-Fonseca, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 11(2), 45-60. <http://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733>
- Rivera, L.E., Bauta, L.L., Fornaris, H.A., Flores, M.M., y Pérez, R. (2017). Factores determinantes de la lactancia materna exclusiva: Policlínico "Aleida Fernández". 2015. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(6), 879-890. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180454489005>
- Sack, R. (2015). Lactancia materna y trabajo: ¿Un derecho reconocido a la mujer? *La Aljaba*, 19. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_ar_text&pid=S1669-57042015000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Secretaría de Salud. (07 abril 2016). *Estrategia Nacional de Lactancia Materna 2014-2018*. Secretaría de Salud México. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/estrategia-nacional-de-lactancia-materna-2014-2018>
- Secretaría de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). *Guía. Fomento de una cultura de lactancia materna en los centros de trabajo: Instalación y funcionamiento de salas de lactancia*. <https://www.unicef.org/mexico/media/1911/file/Guia%20de%20Lactancia%202018.pdf>

TODOS LOS CONTENIDOS DEBEN SER INÉDITOS

Las contribuciones deberán ser enviadas al correo-e: revista_ayca@hotmail.com

Una vez aceptada la colaboración y previo a la impresión y publicación en línea, todos los autores deberán ceder o en su caso reconocer los derechos a la Universidad de Guadalajara, en el formato aprobado por la oficina de la Abogacía General.

Los temas abordados deben ser relacionados con la ciencia de los alimentos y la alimentación, que incluyen, pero no se limitan a:

- Administración
- Mercadotecnia
- Nutrición
- Desarrollo de Nuevos Productos
- Procesos Tecnológicos
- Gestión de Calidad e Inocuidad
- Gastronomía
- Antropología de la Alimentación
- Plan de Negocios
- Estudios Descriptivos

ESPECIFICACIONES GENERALES

Extensión: 4 a 12 páginas tamaño carta.

Márgenes: 2,5 por lado.

Letra: Times New Roman 12.

Interlineado: 1,0.

Texto sin sangría, a una sola columna alineada a la izquierda.

Incluir elementos gráficos (fotografías, cuadros y figuras) que sean relevantes.

No incluir definiciones, a menos que sea absolutamente indispensable.

- Título en español:** En mayúsculas, negritas y centrado. Nombres científicos entre paréntesis, en cursivas, mayúsculas y minúsculas. Un espacio de 1,0.
- Autores:** Nombres completos en mayúsculas y minúsculas, iniciando por nombre de pila, apellidos unidos por un guión (-), nombres de autores separados por punto y coma (;), texto centrado. Un espacio de 1,0.
- Adscripción:** Señalar con superíndice numérico cuando haya más de una adscripción, asociada a los autores. Nombre del Departamento. Institución. Domicilio. C.P. Correo-e de contacto, señalado con * en el nombre del autor. Un espacio de 1,0.
- Resumen en español:** Subtítulo en mayúsculas y minúsculas, negritas, centrado. 200 palabras máximo. Tres a cinco palabras clave. Doble espacio de 1,0.

- Título, Resumen y palabras clave en inglés:** En mayúsculas, negritas y centrado. Nombres científicos entre paréntesis, en cursivas, mayúsculas y minúsculas. Doble espacio de 1,0.
- Subtítulos:** En mayúsculas y minúsculas, negritas, texto alineado al margen izquierdo. Un espacio de 1,0.
- Cuerpo del documento:** Cubrir los apartados de acuerdo al tipo de artículo. Separación entre párrafos, un espacio de 1,0.
- Referencias:** De no más de diez años de antigüedad. Citadas acorde al estilo APA 7ed. (Al final de esta sección, se presenta una versión abreviada).

TIPOS DE COLABORACIONES

1. ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Los apartados deberán ajustarse de acuerdo al tema.

2. ARTÍCULOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS

El contenido puede corresponder, pero no se limita a los apartados señalados a continuación, como ejemplo:

Desarrollo de nuevos productos

Resumen / Introducción / Objetivo / Material y Métodos / Resultados / Discusión / Conclusión (es) / Referencias.

Estudios técnicos

Resumen / Introducción / Mercado del producto / Concepto / Desarrollo técnico del proceso / Mercadotecnia / Conclusión (es) / Referencias.

Plan de negocios

Resumen / Introducción-Justificación / Plan de mercadotecnia / P. financiero / P. de operaciones / P. administrativo / Estudio legal / E. económico / E. social / Conclusión (es) / Referencias.

Nota: No citar nombres comerciales (ni establecimientos, ni marcas).

✓ Lineamientos para Cuadros y Figuras

- Ser de autoría propia.
- Realizarlos directamente en Word en el mismo documento del texto.
- No insertarlos como imagen ni exportarlos de otro documento.
- A color, lo suficientemente claros para el momento de la impresión.
- Ubicarlos después de referencias, perfectamente identificados y referidos en el texto.
- Respetar el siguiente formato para los cuadros (se pueden agregar las filas y columnas necesarias, pero no líneas):
 - Título breve, texto alineado al margen izquierdo.
 - Pie del cuadro, incluye fuente(s) y descripción de unidades (sistema internacional de pesos y medidas).

Ejemplo:

Cuadro 1. Porcentaje de cepas resistentes a cuatro antibióticos evaluados

Antibiótico	Porcentaje de cepas resistentes
Penicilina G	50
Vancomicina	46,43
Cefalotina	39,28
Ampicilina	21,43

Vanegas et al., 2009

- Respetar el siguiente formato para las figuras:
 - Título breve, texto alineado al margen izquierdo.
 - Pie de figura, incluye título, fuente(s) y descripción de unidades (sistema internacional de pesos y medidas).

Ejemplo:

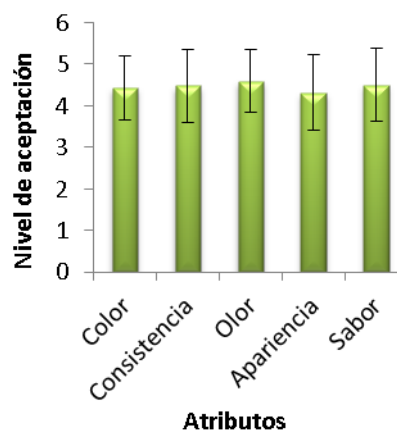


Figura 2. Valores promedio y desviación estándar de atributos sensoriales del jugo de vegetales

✓ Lineamientos para Fotografías

- Ser de autoría propia.
- Formato jpeg o jpg.
- No incluir personas
- A color,
- Ubicarlas después de referencias, perfectamente identificadas y referidas en el texto.

✓ Lineamientos para la escritura de unidades de medida

- Se escribirán de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002. Sistema general de unidades de medida. Diario Oficial de la Federación, México, D.F. 24 de octubre de 2002.

En los números con varios dígitos, estos se separarán en grupos de tres por un espacio, nunca por punto o por coma o alguna otra manera. Ejemplo: 9 876 543.

“El signo decimal debe de ser una coma sobre la línea (,). Si la magnitud de un número es menor que la unidad, el signo decimal debe ser precedido por un cero”. Ejemplos: 75,8; 0,45.

CITAS CORTAS EN EL TEXTO

Todas las referencias deben presentarse como cita corta en el cuerpo del texto y como cita completa al final del artículo en forma de lista ordenada alfabéticamente (sin numeración), de acuerdo al formato APA 7 ed.

CASO	EJEMPLO
Un autor.	(Ríos, 2016) / Ríos (2016)
Dos autores.	(Ríos y Camberos, 2016) / Ríos y Camberos (2016)
Tres o más autores. Desde la primera cita se escribe el apellido del primero seguido por et al.	(Ríos et al., 2016) / Ríos et al. (2016)

CASO	EJEMPLO
Grupo como autor con abreviatura. Nombre de la organización en vez del apellido. La primera vez se cita el nombre completo y entre corchetes se indica la sigla. En adelante, se cita solamente con la sigla.	(Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018) / (OMS, 2018) Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) / OMS (2018)
Grupo como autor sin abreviatura. Nombre de la organización en vez del apellido.	(Organización Mundial de la Salud, 2018) / Organización Mundial de la Salud (2018)
Autor Anónimo. Se emplea sólo cuando el trabajo está firmado como tal. En vez del apellido se coloca la palabra "Anónimo" y se tienen en cuenta todas las reglas anteriores.	(Anónimo, 2017).
Si la cita no forma parte de la prosa. Hay que ordenarlas alfabéticamente, separadas por punto y coma.	texto... (Espíndola et al., 2010; Ríos y Camberos, 2016; Zepeda, 2017), texto ...
Si la cita forma parte de la prosa. Pueden aparecer en cualquier orden.	[...] según López (2013) y Anton y Palluzo (2012) [...].
Cita textual con menos de 40 palabras. (Debe ser usada de manera excepcional). La información se presentar en las mismas palabras del autor referido (o su traducción fiel al idioma del texto) como parte de la oración, la información deberá ser encerrada entre comillas y sin cursiva. Las palabras o frases omitidas se reemplazan con puntos suspensivos (...).	"Es necesario hacer más investigación sobre las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a recursos productivos... y distribución y consumo de alimentos" (Ortiz et al., 2014, p. 217)/ Ortiz et al. (2014), indican que "Es necesario hacer más investigación sobre las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a recursos productivos... y distribución y consumo de alimentos" (p. 217).
Cita textual con más de 40 palabras. (Debe ser usada de manera excepcional). La información se presenta sin comillas. Punto final antes de la cita.	Los autores mencionan lo siguiente: Es necesario hacer más investigación sobre las diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a recursos productivos, materiales, económicos y culturales que impacten la comercialización y acceso a la comida disponible en sus comunidades, así como en los canales de producción y distribución y consumo de alimentos. (Ortiz et al., 2014, p.217) ...texto... (Ríos, 2016a; Ríos, 2016b).
Si el autor tiene más de una publicación en el mismo año, se anexará un índice literal en minúscula siguiendo al año.	
Comunicaciones personales, no se incluyen en la lista de referencias. Se citan solo en el texto. Proporcione las iniciales y el apellido del emisor, así como día, mes, año.	A.B. Cifuentes (comunicación personal, 19 de noviembre, 2022).

REFERENCIAS

LIBRO

CASO	EJEMPLO
Con un solo autor Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Año). Título en cursiva. Ciudad, País: Editorial.	Lagerweff, J.V. (2017). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> . Madrid, España: Trillas.
Con dos o hasta 20 autores, separe los autores con coma.	Lagerweff, J.V., Mortvedt, J.J., y Gordiano, W.L. (2017). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (6 ed.). Madrid, España: Trillas.
Libro con editor. Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Ed. o Eds.). (Año). Título en cursiva (edición.). Ciudad, País: Editorial.	Lagerweff, J.V. (Ed.). (2017). <i>Micronutrientes en Agricultura</i> (2 ed.). Madrid, España: Trillas.
Libro en versión electrónica. Online Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Año). Título en cursiva. http://www.xxxxxx.xxx	De Jesús Domínguez, J. (1887). <i>La autonomía administrativa en Puerto Rico</i> . http://memory.loc.gov/
Digital Object Identifier (DOI) Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Año). Título en cursiva. doi: xx.xxxxxxx	Montero, M. y Sonn, C. C. (Eds.). (2009). <i>Psychology of Liberation: Theory and applications</i> . https://doi.org/10.1007/978-0-387-85784-8
Institución como autor, Nombre de la organización. (Año). Título en cursiva. Ciudad, País: Editorial.	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2002). <i>Foro Mundial de Autoridades de Reglamentación sobre inocuidad de los Alimentos</i> . Roma, Italia: FAO.
Nombre de la organización. (Año). Título en cursiva (Número de la publicación). http://www.xxxxxx.xx	Ministerio de la Protección Social. (1994). <i>Informe científico de casos de fiebre amarilla en el departamento del Meta</i> . http://www.minproteccionsocial.gov.co/

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Si el autor tiene más de una publicación en el mismo año,
Se anexará un índice literal en minúscula siguiendo al año.

Lagerweff, J.V. (2011a). *Micronutrientes en Agricultura*. Madrid, España: Trillas.

Si el libro no tiene fecha, escriba s.f.

Camarena, A.C. (s.f.). *Microbiología industrial*. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio sur.

CAPÍTULO DE LIBRO

Apellido del autor del capítulo, inicial (es) del nombre. (Año). Título del capítulo. En Inicial (es) del nombre y apellido del editor. (Ed.), Título del libro (páginas del capítulo). Ciudad, País: Editorial.

Hills, D., y Quincy, K. (2016). *Tóxicos agrícolas*. En C.A. Smith (Ed.), *Micronutrientes en Agricultura* (pp. 45-66). Madrid, España: Trillas.

ARTÍCULO CIENTÍFICO (Journal)

CASO	EJEMPLO
Con uno a 20 autores Apellido paterno e iniciales de los nombres separados por coma y en el último se escribe "y". (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen (número), pp-pp.	Tangsuphoom, N.J., Corona, C.A., y Flores, R. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280.
Más de 20 autores Se listan los primeros 19 autores, se ponen puntos suspensivos y se lista el último autor.	Tangsuphoom, N.J., Corona, C.A., Smizano, A.F., Trend, L., Casals, W., Anzaldo, C.,... Flores, R. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> , 73(6), 274-280.
Artículo online Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen(número), pp-pp. http://www.xxxxxx.xx	Tangsuphoom, N.J. (2008). Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions. <i>Journal of Food Science</i> . 73(6), 274-280. http://www.ucm.es/info/revista
DOI Apellido paterno e iniciales de los nombres. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen(número), pp-pp. https://doi.org.xx.xxxx/xxxx	Cencic, A., y Chingwaru W. (2010). The Role of Functional Foods, Nutraceuticals, and Food Supplements in Intestinal Health. <i>Nutrients</i> . 2(6), 611-625. https://doi.org/10.3390/nu2060611

TESIS DE GRADO

CASO	EJEMPLO
Apellido del autor, Inicial (es) del nombre. (Año). Título de la tesis. (Tesis de licenciatura, maestría o doctorado). Nombre de la Institución, Lugar de edición.	Esquivel, C.C. (2014). <i>Plan de negocios para una empresa elaboradora de medallones de tilapia</i> . (Tesis de licenciatura). División de Ciencias Veterinarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

SITIO WEB

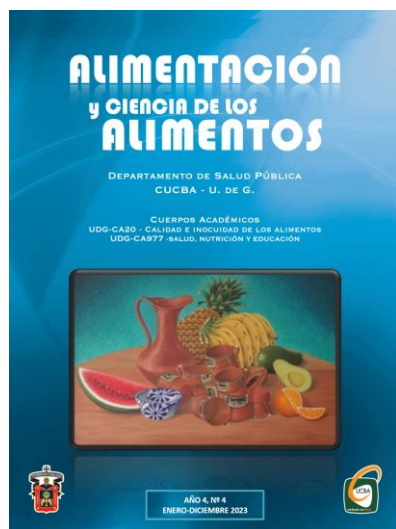
CASO	EJEMPLO
Referencia general de un sitio web Apellido del autor, Inicial o iniciales del nombre. (Año). Título de la página. Lugar de publicación: Casa publicadora. Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx	Argosy Medical Animation. (2007-2009). <i>Visible body: Discover human anatomy</i> . New York, EU.: Argosy Publishing. http://www.visiblebody.com

Nota: Solo se aceptarán páginas web de publicaciones técnico-científicas con contenidos confiables.
NO se aceptarán páginas web comerciales o con contenido no formal.

NORMA

CASO	EJEMPLO
Norma Oficial Mexicana	Secretaría de Salud. (1995). <i>Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994. Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias</i> . Diario Oficial de la Federación. México, D.F., 15 de diciembre de 1995. p. 12.

Los casos no previstos en el presente documento serán resueltos por el Comité Editorial.



**Alimentación y
Ciencia de los Alimentos**
Año 15, N° 28/29,
enero-diciembre 2023

Fotografía en portada:
Ramón Campos Macías
"Frutas, jarra, jarros"
Oleo sobre fibracel
Agosto 1989
62x92 cm

Diseño de portada:
Erwin Astorga

ISSN 2007-7076



Servicios que ofrece

El Departamento de Salud Pública tiene como misión:

- Formar profesionales en las áreas de la ciencia de los alimentos y la alimentación, así como en diferentes campos de la Salud Pública.
- Abordar científicamente los campos de estas disciplinas y ofrecer servicios y asesoría a los sectores público, privado y social.

1

CONSULTA ESPECIALIZADA EN CALIDAD E INOCUIDAD DE ALIMENTOS

El Departamento de Salud Pública cuenta con un **equipo multidisciplinario** conformado por profesionales de diversas carreras: Ingenieros Químicos, Médicos Veterinarios, Químicos Farmacobiólogos, Médicos Cirujanos, Biólogos, Ingenieros Bioquímicos en Alimentos, entre otros.

Expertos en diferentes áreas: Biotecnología, Microbiología, Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, Físicoquímica, Regulación y Normatividad, Toxicología, etc.

La planta de académicos, con amplia experiencia en investigación, ostenta alto nivel académico: 75% Doctorado, 25% Maestría. Cuatro miembros pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

La consultoría requerida se atenderá estableciendo con los solicitantes las características y condiciones del servicio, así como responsabilidad de participantes y la institución.

2

ANÁLISIS DE AGUA Y ALIMENTOS

Análisis de agua

Análisis Microbiológicos

- Mesófilos aerobios
- Coliformes totales (NMP)
- Coliformes fecales (NMP)
- *Escherichia coli* (NMP)

Análisis Físicoquímicos

- pH
- Alcalinidad total
- Cloruros
- Cloro libre
- Cloro total
- Fluoruros
- Nitratos
- Nitritos
- Sólidos disueltos totales
- Sulfatos
- Turbiedad

- Calcio
- Densidad
- Fósforo
- Grasa

Análisis de leche

- Proteína
- Sólidos totales
- Pruebas de alcohol
- Índice crioscópico

Adulterantes en leche

- Determinación del perfil de ácidos grasos
- Determinación de la composición de triglicéridos en grasas
- Determinación de adulteración por suero de quesería en leche

Microorganismos Indicadores

Bacterias Mesófilas Aerobias
Organismos Coliformes Totales
Organismos Coliformes Fecales
Organismos Psicrótrofos
Hongos y Levaduras
Bacterias ácido lácticas
Enterobacteriaceae
Escherichia coli

Análisis microbiológicos

Microorganismos Patógenos

Shigella spp.
Salmonella spp.
Campylobacter jejuni
Staphylococcus aureus
Clostridium perfringens
Listeria monocytogenes

Composición de los alimentos sólidos

Análisis fisicoquímico de alimentos sólidos (para humanos y animales)

- Actividad Ureásica
- Calcio
- Ceniza
- Fósforo
- Fibra cruda
- Grasa cruda
- Humedad
- Proteína cruda
- Proteína digerible
- Prueba de Putrefacción
- Urea
- pH
- Proteína verdadera

Hongos y Micotoxinas en Alimentos

- Análisis e identificación de hongos
- Recuento de colonias (UFC)
- Porcentaje de infección de granos por hongos
- Determinación de micotoxinas por HPLC
- Determinación de micotoxinas por inmunoadfinidad

Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados

El listado de plaguicidas a analizar incluye tanto ingredientes activos como sus metabolitos y/o productos de degradación de los siguientes ingredientes activos:

ALDRIN, ACEFATE, AMITRAZ, ALFA, BETA, DELTA Y GAMMA HCH (LINDANO), AZINFOS ETIL, CYPERMETRINA (MEZCLA DE ISÓMEROS), ENDUSULFÁN I Y II Y SULFATO, AZINFOS METIL, ENDRÍN Y ENDRÍN ALDEHIDO, BROMOFOS METIL, HEPTACLORO Y HEPTACLORO EPÓXIDO, CLORPIRIFOS Y CLORPIRIFOS METIL, 4,4' DDT, DIAZINÓN, 4,4'-DICLOFENTÓN, DIELDRÍN, DICLORVOS, ENDRIN CETONA, DISULFOTÓN Y DISULFOTÓN SULFÓXIDO, HEPTACLORO EPÓXIDO, ETIÓN, 4,4' DDD, FENTIÓN SULFONA Y FENTIÓN SULFÓXIDO, FORATO Y FORATO SULFONA, MALAOXÓN, MALATION.

Residuos de medicamentos en alimentos

El listado de medicamentos a analizar incluye: Antibióticos, sulfonamidas (sulfametazina, sulfametoxazol, sulfamonometoxina, sulfaclopiridazina, etc.), así como NITROFURANOS (nitrofurazona, furazolidona y firaltona), cloranfenicol, antibióticos beta-lactámicos, etc.