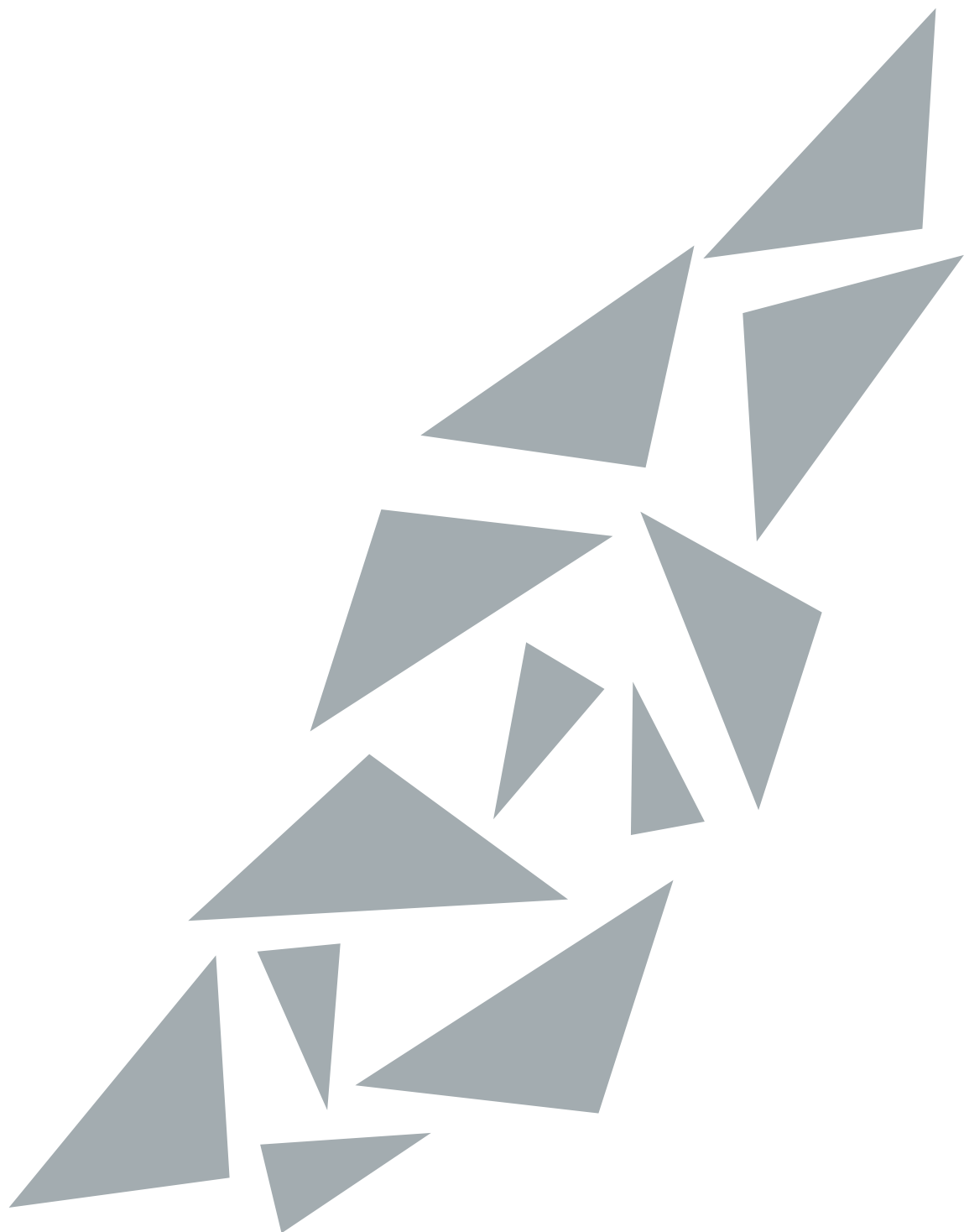


# Journal of Behavior and Feeding

Año 3. Número 6. Enero - Junio 2024



# Journal of Behavior and Feeding

Año 3. Número 6. Enero - Junio de 2024



**Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición**

Centro Universitario del Sur

**Universidad de Guadalajara**

## **Directorio**

**Ricardo Villanueva Lomelí**  
Rector general

**Héctor Raúl Solís Gadea**  
Vicerrector ejecutivo

**Centro Universitario del Sur**  
**José Guadalupe Salazar Estrada**  
Rector

**Andrés Valdez Zepeda**  
Secretario académico

**Fatima Ezzahra Housni**  
Directora del Instituto de Investigaciones en  
Comportamiento Alimentario y Nutrición

*Journal of Behavior and Feeding*. Año 3, número 6, Enero - Junio de 2024. Publicación semestral editada y distribuida por la Universidad de Guadalajara a través del Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición del Centro Universitario del Sur, Avenida Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia Centro, C.P. 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Teléfono: +52 341 5752222, ext. 46102. Correo electrónico: [revistafeeding@gmail.com](mailto:revistafeeding@gmail.com). Dirección web: [www.jbf.cusur.udg.mx](http://www.jbf.cusur.udg.mx). Editora responsable: Nicoletta Righini. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo número: 04-2022-112812254700-102, ISSN: 2954-4947, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Las opiniones y los comentarios expresados por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

## Comité editorial

### Editora General

**Dra. Nicoletta Righini** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

### Editores Ejecutivos

**Dr. Carlos Barbosa Alves de Souza** - Universidade Federal do Pará, Belem, Brasil

**Dr. Juan Argüelles Luis** - Universidad de Oviedo, España

**Dr. Etienne Challet** - INCI, CNRS, Universidad de Estrasburgo, Francia

**Dr. Jesús Contreras Hernández** - Universidad de Barcelona, España

**Dr. Víctor Demaría Pesce** - INSERM, París, Francia

**Dra. Mónica Katz** - Universidad Favaloro, Buenos Aires, Argentina

**Dr. Wilson López López** - Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

**Dr. Juan Antonio Madrid Pérez** - CronoLab, Universidad de Murcia, España

**Dr. Juan Manuel Mancilla Díaz** - FESI, Universidad Nacional Autónoma de México

**Dra. Alma Gabriela Martínez Moreno** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dr. José María Martínez Selva** - Universidad de Murcia, España

**Dr. Luis Alberto Moreno Aznar** - Universidad de Zaragoza, España

**Dr. Joseph Pavelka, PhD** - Mount Royal University, Canadá

**Dr. Emilio Ribes Iñesta** - CEICAH, Universidad Veracruzana, México

**Dr. Jesús Francisco Rodríguez Huertas** - INYTA, Universidad de Granada, España

**Dr. Juan Carlos Serio Silva** - Instituto de Ecología AC, Xalapa, México

**Dr. Alfonso Urzúa Morales** - Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile

### Editores Asesores

**Dra. María Constanza Aguilar Bustamante** - Universidad Santo Tomás, Colombia

**Dra. Virginia Gabriela Aguilera Cervantes** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dra. Marina Liliana González Torres** - Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

**Dr. Luis Alexis Hernández Palma** - Universidad de Guadalajara

**Dra. María del Socorro Herrera Meza** - IIP, Universidad Veracruzana, México

**Dra. Fatima Ezzahra Housni** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dra. Claudia Llanes Cañedo** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dra. Juana María Meléndez Torres** - CIAD, Sonora, México

**Dra. Zyanya Reyes Castillo** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dr. José Guadalupe Salazar Estrada** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Mtra. Berenice Sánchez Caballero** - Universidad de Guadalajara, México

**Dra. Julieta Ignacia Sánchez Bizama** - Universidad de Concepción, Chile

**Dra. Elia Herminia Valdés Miramontes** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

**Dra. Ana Patricia Zepeda Salvador** - IICAN, Universidad de Guadalajara, México

### Asistentes de Publicación

**Lic. en Psic. Ariana Lizeth García Partida** - Universidad de Guadalajara, México

**Lic. en Letras Hispánicas Livier Jaqueline García López** - Universidad de Guadalajara, México

# Índice

## Perspectivas

### **Comportamiento alimentario del consumidor mexicano y su relación con la sostenibilidad de su dieta**

Fatima Ezzahra Housni, Mariana Lares-Michel, Alma Gwendolyne Martínez Armendáriz, José Roberto Espinoza Villegas, Claudia Llanes Cañedo, Madeline de Jesús López-Larios, María del Carmen Barragán Carmona

1

## Artículos de revisión

### **Trastornos de la conducta alimentaria y *Hallyu*: una revisión de la literatura**

Juan Luis Arrieta Villarreal, Rebeca María Elena Guzmán Saldaña, Claudia Yaneth Senteno Flores, Juan Pablo Otañez Gonzalez, Nayelli López Rocha, Lilian Elizabeth Bosques Brugada

9

## Artículos de investigación

### **Determinantes territoriales de la salud alimentaria en ámbitos rurales de México**

Carlos Ríos-Llamas, Jesús Enrique Tapia Galindo

18

### **Exploring food neophobia in mice: unraveling behavior and implications for laboratory research**

Sofía Cecilia López-Salido, Juan José González-Flores, Mariana Lares-Michel, Hugo Alejandro Espinoza-Gutiérrez, Aldo Rafael Tejeda-Martínez, Mario Eduardo Flores-Soto, Juan Manuel Viveros-Paredes

25

### **Análisis de respuestas conductuales del consumo de sacarosa como estímulo elicitor de la actividad física**

Samantha Josefina Bernal-Gómez, Virginia Gabriela Aguilera-Cervantes, Alma Gabriela Martínez Moreno, Ana Paola Mora-Vergara

32

**Perspectiva**

## Comportamiento alimentario del consumidor mexicano y su relación con la sostenibilidad de su dieta

### Eating behavior of Mexican consumers and its relationship with dietary sustainability

Fatima Ezzahra Housni<sup>1</sup>, Mariana Lares-Michel<sup>1,2</sup>, Alma Gwendolyne Martínez Armendáriz<sup>1</sup>, José Roberto Espinoza Villegas<sup>1</sup>, Claudia Llanes Cañedo<sup>1</sup>, Madeline de Jesús López-Larios<sup>1</sup> y María del Carmen Barragán Carmona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, México

<sup>2</sup>Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix Verdú", Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Granada, España

**Recibido:** 14-01-2024

**Aceptado:** 22-01-2024

#### Resumen

Los recursos naturales se agotan, la salud de los seres humanos se deteriora. El mundo necesita un cambio urgente en el comportamiento alimentario de sus habitantes. La alternativa más recomendable es adoptar un comportamiento alimentario sostenible. Sin embargo, para comprender mejor el consumo sostenible y promover su comportamiento, es importante considerar los aspectos socioeconómicos, culturales, políticos, además de la accesibilidad a alimentos sostenibles. En este artículo se proporciona una conceptualización del comportamiento del consumidor y se abordan los problemas relacionados con la sostenibilidad en México y el compromiso que puede tener o no el consumidor con ella, así como los desafíos que se pueden encontrar para promover este tipo de comportamiento. Este estudio se presenta como una perspectiva para abrir debate en la búsqueda de objetivos universales para promover un consumo saludable, proambiental y sostenible.

**Palabras clave:** comportamiento del consumidor, sostenibilidad, dieta sostenible, México.

#### Abstract

Natural resources are depleted, and human health is deteriorating. The world needs an urgent change in the eating behavior of its inhabitants. The most advisable alternative is to adopt sustainable eating behavior. However, to better understand sustainable consumption and promote its behavior, it is essential to consider socioeconomic, cultural, and political aspects and accessibility of sustainable foods. This article provides a conceptualization of consumer behavior. It addresses the problems related to sustainability in Mexico, the commitment that the consumer may or may not have with it, and the challenges that may be found to promote this behavior. This study presents a perspective to open debate in the search for universal objectives to promote healthy, sustainable, and pro-environmental consumption.

**Keywords:** consumer behavior, sustainability, sustainable diet, Mexico.

## Introducción

La alimentación mundial ha ido cambiando a lo largo de la historia. El mundo está pasando rápidamente de un período dietético en el que los países de ingresos más altos están dominados por patrones de enfermedades degenerativas, mientras que los países de ingresos bajos y medios están dominados por una hambruna en retroceso (Popkin, 2006). En 2021, 828 millones de personas en el mundo padecieron hambre y al mismo tiempo más de 675,7 millones sufrieron obesidad (FAO, IFAD, UNICEF, WFP y WHO, 2022). La comunidad científica está de acuerdo en que el consumo inadecuado de alimentos es el resultado de una distribución y un acceso desigual a los alimentos, más que una producción insuficiente (D'Odorico et al., 2019; Duro et al., 2020; Housni et al., 2016; Leach et al., 2020; Siddiqui et al., 2020).

Actualmente, las tierras utilizadas para la agricultura se han ampliado, el rendimiento de los cultivos ha aumentado y la cantidad de alimentos comercializados a nivel internacional es sin precedente (Ritchie et al., 2023). Lo que se espera es una diversidad dietética y una mejor calidad de las dietas, sin embargo, la ingesta inadecuada de alimentos y la mala calidad de la dieta continúan siendo los responsables directos o indirectos de la mala salud (Siddiqui et al., 2020; Webb et al., 2018). No obstante, la diversidad alimentaria ha afectado negativamente la demanda de recursos de agua y energía (Molajou et al., 2023). Debido al cambio climático, dos tercios de la humanidad enfrentarán escasez de agua para 2025, mientras que para 2050, la producción mundial de alimentos deberá aumentar al menos un 50% para alimentar a nueve mil millones de personas (Ungureanu et al., 2020). En consecuencia, un impacto adverso del cambio climático, que es un fenómeno indeseable, que está en aumento a un ritmo asombroso.

México, por su heterogeneidad con relación a factores socioeconómicos, culturales y ecológicos (Izazola, 1997), se convierte en el escenario perfecto donde conviven dos grandes problemas relacionados con la alimentación: la desnutrición (un término que incluye todas las manifestaciones de mala nutrición, la desnutrición hasta la obesidad; Webb et al., 2018; Soeters et al., 2017) y una crisis ambiental relacionada con el cambio climáticos y escasez de recursos naturales (Lares-Michel et al., 2023).

La comparativa de datos de las Encuestas Nacional de Salud y Nutrición entre 2006 y 2020 nos muestran que la prevalencia de la malnutrición en México continúa. El sobrepeso y obesidad en niños de cinco a nueve años pasó de 34.4% en 2006 a 38.2% para el 2020, en jóvenes de 12-19 años de 33.2% a 33.8% y en adultos de 71.4% a 74.1% para el año 2020. No obstante, el 59.1% de la población se encuentra en un grado de inseguridad alimentaria (ENSANUT, 2020). El nivel socioeconómico es un determinante del consumo de alimentos, ya que los individuos de nivel socioeconómico más alto consumen más alimentos en general y, en particular, más carne, mientras que los individuos que pertenecen a los grupos socioeconómicos más bajos consumen más maíz y legumbres (alimentos básicos más baratos) (Guibrinet et al., 2023). Este problema está relacionado con la transición nutricional que atraviesa México (Lares-Michel et al., 2021a). La población mexicana reconoce un cambio en su dieta, ya que pasó de consumir una dieta tradicional

que consiste principalmente en maíz y frijol hacia una dieta occidental basada en alimentos ultraprocesados y de origen animal (Eini-Zinab et al., 2021; Oviedo-Solís et al., 2022).

En paralelo, México enfrenta serios obstáculos relacionados con una crisis medioambiental. El cambio climático, la pérdida de los ecosistemas terrestres y acuáticos y de su biodiversidad, la escasez y contaminación de los recursos hídricos (Semarnat, 2018). La crisis de agua en particular afecta de manera directa la producción agroalimentaria y tiene una fuerte relación con el bienestar social y el desarrollo económico y en gran medida, hasta con el comportamiento alimentario de las personas, la salud y/o la seguridad alimentaria (Ingrao et al., 2023). No obstante, el sistema agroalimentario es un importante impulsor de la degradación ambiental, provocando cambios en el uso de la tierra, impacto en la huella de carbono y la huella hídrica y es el responsable de la pérdida de biodiversidad (Ritchie et al., 2020). Por lo tanto, lograr un sistema alimentario sostenible implica cambios profundos y simultáneos en los sistemas de producción agrícola, las prácticas de distribución de alimentos y en el consumo de alimentos (Guibrinet et al., 2023). En esta perspectiva, se abordan los problemas relacionados con la alimentación desde la perspectiva de la sostenibilidad y los desafíos del compromiso que puede tener o no el consumidor con ella.

## Comportamiento sostenible del consumidor

Actualmente no existe ningún acuerdo sobre la definición del comportamiento de consumo sostenible desde el punto de vista medioambiental (Han, 2021). La literatura sobre psicología ambiental a menudo analiza el comportamiento ambientalmente sostenible utilizando términos como comportamiento proambiental o/y comportamiento ecológico (Wilhelm, 2012). Es decir, el comportamiento ambientalmente sostenible es el comportamiento que ayuda a la sostenibilidad ambiental (Halder et al., 2020; Steg y Vlek, 2009), proporcionando así una de las definiciones más claras de que el comportamiento ambientalmente sostenible es el comportamiento específico de una persona que no dañe el medio ambiente.

En la literatura, el comportamiento del consumidor o los comportamientos ambientalmente sostenibles se describen con frecuencia como actividades de consumo ecológico (Chan y Wong, 2012; Joshi y Rahman, 2015). Estos comportamientos ecológicos se han estudiado en la literatura como conductas que una persona emite en su proceso de compras (antes, durante y después) de productos ecológicos, acciones de eficiencia energética, ahorro de recursos naturales, compras ecológicas, ahorro de agua, comportamiento de clasificación de basura, reducción del desperdicio de alimentos, minimización de desechos sólidos, uso de productos orgánicos/verdes y uso del transporte público (O'Leary y Roberts, 2018). Sin embargo, el consumo ambientalmente sostenible y su alcance cubren todas las formas de comportamiento del consumidor que son útiles para la reducción de los impactos ambientales (Han, 2021).

Para evaluar la sostenibilidad del comportamiento del consumidor, se han utilizado términos como dietas sostenibles (Kenny et al., 2023). La FAO define las dietas sostenibles como "aquellas dietas con bajo impacto



ambiental que contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional y a una vida saludable para las generaciones presentes y futuras. Las dietas sostenibles protegen y respetan la biodiversidad y los ecosistemas, son culturalmente aceptables, accesibles, económicamente justas y asequibles, nutricionalmente adecuadas, seguras y saludables, optimizando al mismo tiempo los recursos naturales y humanos” (FAO, 2010).

En un artículo de revisión, Kenny et al. (2023) han concluido que los consumidores, en la medida en que estén interesados en la sostenibilidad y tengan la capacidad de involucrarse con el concepto de dietas sostenibles, abordan principalmente este concepto desde una perspectiva de salud humana y salud ambiental. No obstante, la interconexión de la salud y el bienestar humanos con la salud ambiental no se comprende bien y no se investiga lo suficiente en el contexto de los comportamientos y actitudes de los consumidores hacia las dietas sostenibles (Kenny et al., 2023). En muchos de los estudios, las dietas sostenibles se evalúan en función de su beneficio en la salud y no de su impacto en el ambiente (Springmann et al., 2018).

Para ello, se han utilizado indicadores como la huella hídrica (HH) y la huella de carbono (HC) para dimensionar el impacto que puede tener la dieta del consumidor en el ambiente y se han utilizado los dos para evaluar comportamiento alimentario sostenible de una sociedad (HH). De este modo, de manera precisa se pudo concluir que las dietas más sostenibles son aquellas dietas que contienen menor porción de alimentos de origen animal y de alimentos ultraprocesados (Fardet y Rock, 2020).

### **Comportamiento del consumidor e impacto ambiental**

Durante siglos, el agua dulce fue considerada un recurso renovable e inagotable; sin embargo, en los últimos años, el crecimiento demográfico, los modelos de consumo, los aumentos en el área de cultivo, la producción de energía, las políticas hídricas inadecuadas y las tendencias climáticas han revelado que existen límites de uso del agua (Novoa et al., 2023), convirtiéndolo así en un recurso vulnerable. No obstante, el 38 % de la población mundial vive hoy en zonas que experimentan una escasez de agua que va de leve a grave, y que se ha intensificado en países y grandes ciudades que sufren estrés hídrico (Barbier, 2020; Mekonnen y Hoekstra, 2016; Novoa et al., 2023).

La seguridad alimentaria depende de la disponibilidad de recursos de agua dulce para la producción agrícola. A nivel mundial, aproximadamente el 70% del agua dulce se utiliza anualmente para la producción agrícola (Harris et al., 2020). Una población humana en crecimiento y dietas que cambian rápidamente, incluido un mayor consumo de alimentos de origen animal, han resultado en un mayor uso mundial de agua en la agricultura (Beal et al., 2023). Identificar dietas sostenibles que promuevan la salud y minimicen los impactos ambientales es cada vez más importante y, en este contexto, comprender el impacto de la producción de alimentos y los patrones dietéticos a nivel de la población en el uso del agua es fundamental para la gestión sostenible del agua (Harris et al., 2020; Lares-Michel et al., 2022).

La métrica más comúnmente utilizada para evaluar el uso del agua es la “huella hídrica” (HH), que es un indicador

que cuantifica el volumen de agua consumida durante la producción de producto (L/kg) y se puede separar en: a) HH azul, que es el agua subterránea y superficial utilizada, b) HH verde, que representa el uso de agua de lluvia y c) HH gris, que corresponde al agua necesaria para diluir un contaminante (Hoekstra, 2011). Cuando la HH azul es alta esto significa que se utilizan grandes volúmenes de agua de riego durante la producción de cultivos y un HH verde alta puede indicar que los cultivos tienen bajos rendimientos o son ineficientes en el uso del agua (Harris et al., 2020; Hoekstra, 2011). Cuando la HH verde es baja, pero la azul es alta, significa que el agua de lluvia se está utilizando de manera ineficiente, lo que puede conllevar a la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas (Harris et al., 2020; Hoekstra, 2011).

Considerando que la dieta se refiere a la cantidad total de alimentos que ingieren los individuos en un día (Corio Andújar y Arbonés Fincias, 2009), se puede obtener una idea del comportamiento del consumidor a partir de la HH requerida para producir los alimentos que componen su dieta. La HH de la dieta del consumidor de los Estados Unidos, por ejemplo, corresponde a 6,780 L p-1d-1 (Blas et al., 2016). Esto se puede explicar con los cambios sociales hacia la comida rápida y lista para comer que han llevado a dietas ricas en calorías basadas en el consumo excesivo de productos que contribuyen a la degradación ambiental (Sánchez-Bravo et al., 2021).

En contraste, la HH de otros tipos de dietas como la vegetariana, la vegana y la mediterránea reportan cantidades bajas, que oscilan entre los 1,860 L p-1d-1 y un poco más de 3,000 L p-1d-1 (Vanham et al., 2016). La dieta vegana se relaciona con una HH de 2,455 L p-1d-1 (Rosi et al., 2019) y la HH de la dieta mediterránea presenta variaciones dependiendo del país donde se calculó. En España, por ejemplo, es de 5,276 L p-1d-1 (Blas et al., 2019) pero en Italia esta dieta generó una HH de 1,968.71 L p-1d-1 (Germani et al., 2014). Pero independiente de la región donde se calculó la HH de la dieta mediterránea, esta es baja respecto a la dieta de los Estados Unidos. Esto refleja el nivel de compromiso de los consumidores hacia alimentos sostenibles (Lami et al., 2023).

Por lo que concierne la HH de la dieta mexicana, esta alcanza la cantidad de 8,334 L p-1d-1 (Lares-Michel et al., 2021b; 2022). Es la HH más alta en el mundo considerado hasta el día de hoy. Es decir, que la dieta del consumidor mexicano actual representa la dieta menos sostenible a nivel internacional (Lares-Michel et al., 2022). Además, se encontró que la HH de la dieta está relacionada con el sobrepeso y obesidad: mayor es la adiposidad en la persona, mayor es la HH requerida para su dieta. Entonces, se puede dimensionar el impacto que posee el consumidor mexicano a partir del gran porcentaje de la población con sobrepeso y obesidad (Lares-Michel et al., 2021b).

### **Desafíos para promover conductas más sostenibles en la población mexicana**

Es claro que para optimizar al mismo tiempo los recursos naturales y humanos para estas generaciones y las próximas es importante redirigir los comportamientos del consumidor hacia una alimentación sostenible (Kenny et al., 2023). Y para ello, el cambio dietético es un componente crítico de la transición hacia dietas más sostenibles.

Las dietas sostenibles son dietas con bajo impacto ambiental que contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional y a una vida saludable para las generaciones presentes y futuras (Burlingame y Dernini, 2010). Pero, antes de abordar la parte ambiental y nutricional de las dietas sostenibles, debemos comprender, cuestionar y atender la segunda parte de la definición (que sea culturalmente aceptable, accesible, económicamente justa y asequible), ya que existen varios desafíos para llevar a cabo prácticas dietéticas más sostenibles.

### **Desafíos socioeconómicos, culturales y políticos**

El conocimiento, las actitudes y los comportamientos de los consumidores están influenciados por variables socioeconómicas (Graça et al., 2019). El nivel educativo y el ingreso afectan la probabilidad de que los consumidores adopten una dieta sostenible (Culliford y Bradbury, 2020; Graça et al., 2019; Sánchez-Bravo et al., 2021). Los entornos sociales, culturales y económicos en los que vive la gente también pueden respaldar los patrones de consumo existentes. Tomaremos el ejemplo del consumo de carne. Este es el factor principal que determine la sostenibilidad de una dieta dado que, por un lado, el consumo excesivo de carne y productos cárnicos a menudo se asocia con un consumo excesivo de energía y grasas, lo que provoca exceso de peso, obesidad y un mayor riesgo de enfermedades crónicas (Salter, 2018) y, por otro lado, las carnes y sobre todo las rojas están relacionadas con altos niveles de gases de efecto invernadero y grandes cantidades de HH y HC (Lares-Michel et al., 2023).

En México, el consumo de carnes está relacionado con el estrato socioeconómico al que pertenece una familia (Huerta-Sanabria et al., 2018), con las festividades culturales y con los enfoques religiosos (Bobadilla-Soto et al., 2021; Ochoa-Rivera, 2013). La disposición en reducir el consumo de carnes es baja; a pesar de obtener información sobre el impacto que puede tener en la salud y el medio ambiente, las personas que consumen carnes son menos receptivas a reducir su consumo (Kenny et al., 2023). Por otro lado, los grupos de nivel socioeconómico más bajo tienen dietas relativamente más saludables y tradicionales e incorporan menos proteínas animales y más proteínas de origen vegetal (Guibrunet et al., 2023). Sin embargo, la dieta tradicional mexicana actual reconocida a nivel internacional es una dieta tradicional colonizada que incorpora preparaciones culinarias que integran elementos de la dieta de la milpa, pero otros nuevos como las proteínas de origen animal como lo son las carnes rojas (los tacos de carne, los tamales, el pozole, etc.) (Gómez Delgado y Velázquez Rodríguez, 2019; Lares-Michel et al., 2023; Romero-Gwynn et al., 1992). Para muchos consumidores, las normas sociales y culturales se mantienen y es muy complicado modificar su comportamiento hacia la sostenibilidad. Algunas investigaciones sugieren que la única manera de cambiar estas normas es utilizar líderes de opinión, modelos a seguir y marketing social comunitario para ayudar a establecer nuevas normas sociales y culturales (Hielkema y Lund, 2021; Stoll-Kleemann y Schmidt, 2017). Sin embargo, esto tomará mucho tiempo; el deterioro ambiental no está esperando.

### **Accesibilidad a alimentos sostenibles**

Las culturas alimentarias se han alterado radicalmente en los últimos 50 años, y muchos de estos cambios pueden atribuirse a modificaciones significativas de los entornos alimentarios físicos, avances tecnológicos, subsidios agrícolas que favorecen la producción de cultivos y animales específicos y, en consecuencia, la mayor disponibilidad de productos cárnicos y alimentos altamente procesados, un excelente trabajo del marketing (Kenny et al., 2023; Van Bussel et al., 2022).

En México es evidente que el cambio en la cultura alimentaria ha propiciado problemas de salud en la población (Gómez Delgado y Velázquez Rodríguez, 2019). Existe una disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutricionalmente saludables e inoocuos, además de una capacidad limitada para adquirir alimentos adecuados en formas socialmente aceptables (Ibarrola-Rivas et al., 2017). Añadido a eso, el excelente papel que juega el marketing publicitario en la promoción del consumo de alimentos ultraprocesados caracterizados por ser altamente palatables pero nutricionalmente deficientes (Calle Loja y Vanegas Izquierdo, 2023). Estos alimentos poco sostenibles y ricos en grasas, azúcares y sal han mostrado una penetración profunda en las dietas diarias de los mexicanos (Rodríguez-Reyes et al., 2022). Además, su accesibilidad económica y la eficacia de las campañas de marketing los han posicionado como opciones predilectas en la alimentación cotidiana (Calle Loja y Vanegas Izquierdo, 2023; Latham, 2002).

Los hábitos nutricionalmente negativos adquiridos por una mayor parte de las personas son el resultado de las políticas que no ofrecen las necesidades dietéticas necesarias (Kenny et al., 2023). La accesibilidad a alimentos más saludables es central en la transición hacia dietas más sostenibles. Aunque garantizar que las opciones de alimentos más sostenibles sean asequibles, disponibles y a precios accesibles es un requisito importante considerado para fomentar dietas más sostenibles para todos (Fanzo et al., 2022), en la práctica, esto requiere cambios radicales y estrictos en las políticas hacia la industria alimentaria del país que afectará relaciones y acuerdos de comercio internacionales. Sin embargo, es necesario para continuar hacia la sostenibilidad.

### **Pobreza y marginación**

La pobreza influye de manera directa en el grado de inseguridad alimentaria y en la mala nutrición de una persona (Popkin, 2006). En México, en el año 2022, 46.8 millones de mexicanos padecían de pobreza multidimensional (36.3 % de la población), conformándose por 37.7 millones con pobreza moderada (29.2 %) y más de nueve millones con pobreza extrema (7.1 %); además, 56.1 millones padecían pobreza por ingreso (43.2 %) (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2023). A nivel internacional, México ocupa la posición 70 de 111 naciones en el Índice de Pobreza Multidimensional (Villalobos López, 2023). Es bien sabido que la población con menores ingresos es la más vulnerable, sobre todo la urbana, ya que depende de la compra de alimentos para sobrevivir (Del Ángel-Pérez y Villagómez-Cortés,



2014). La selección de alimentos es condicionada por razones económicas (Araya y Atalah, 2002), más allá de la salud y la sostenibilidad. La decisión y selección de compra de alimentos nutritivos está orientada a la estrategia de sobrevivencia mediante la adquisición de productos con gran energía dietética y de bajo costo (Del Ángel-Pérez y Villagómez-Cortés, 2014). El gran problema es que la energía dietética procedente de cereales refinados, azúcares añadidos y aceites vegetales es relativamente barata; por el contrario, la mayoría de los alimentos ricos en nutrientes cuestan más, especialmente aquellos que no están procesados, son frescos y/u orgánicos (Drewnowski et al., 2021).

Para alentar y permitir a estos consumidores, que representan un tercio de la población de México, practicar conductas alimentarias más sostenibles se debe garantizar una mayor accesibilidad a opciones de alimentos más sostenibles en cuanto a precio, disponibilidad y comercialización (Fink et al., 2021). Y para reducir el costo de dichos alimentos se requiere un gran subsidio gubernamental (producciones a pequeñas escalas) en lugar de reducciones de precios, junto con una gama de acciones políticas adicionales dirigidas a diversos niveles del entorno alimentario (Culliford y Bradbury, 2020; Fink et al., 2021; Kenny et al., 2023).

### Conclusión

No cabe duda de que nuestra salud y la de nuestro planeta demandan urgentemente un cambio en el comportamiento del consumidor actual. Y también es indiscutible que la mejor opción para ello es adoptar un estilo de vida sostenible. Sin embargo, para lograrlo se necesitan grandes esfuerzos sostenidos conjuntos por parte de los profesionales, los académicos y sobre todo por parte del sector gubernamental. Se necesita el desarrollo de políticas públicas eficaces que atiendan los problemas socioeconómicos de la población y sobre todo realizar más investigaciones que tengan en cuenta las consideraciones socioculturales y económicas específicas de cada región del país para apoyar dietas más sostenibles. Erradicar la pobreza en todas sus formas es el primero Objetivos del Desarrollo Sostenible y acabar con el hambre, reducir la inseguridad alimentaria y mejorar la nutrición y la agricultura es el segundo objetivo. En México, la pobreza, la malnutrición y el impacto ambiental están profundamente interrelacionadas y cada una alimenta a la otra y, por lo tanto, es imperativo abordarlas simultáneamente. Existe un vínculo bidireccional, siendo ambos elementos causa y consecuencia el uno del otro. Para lograr una mejora sostenible de los resultados nutricionales y cambiar el comportamiento del consumidor mexicano, primero debimos ganar la batalla contra la pobreza y la malnutrición y estos se deben colocar en frente, antes de cualquier intervención de comportamiento, para lograr un consumo alimentario sostenible.

### Agradecimientos

M.L.M., A.G.M.A. y J.R.E.V son becarios del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). Este trabajo fue financiado en parte por la Coordinación de Investigación y Posgrado del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara

con número de dictamen SAC/CIP/D/20/23.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Referencias

- Araya B. M., y Atalah S. E. (2002). Factores que determinan la selección de alimentos en familias de sectores populares. *Revista Chilena de Nutrición*, 29(3), 308–315. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182002000300006>
- Barbier, E. B. (2020). Long run agricultural land expansion, booms and busts. *Land Use Policy*, 93, 103808. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.011>
- Beal, T., Gardner, C. D., Herrero, M., Iannotti, L. L., Merbold, L., Nordhagen, S., y Mottet, A. (2023). Friend or foe? The role of animal-source foods in healthy and environmentally sustainable diets. *The Journal of Nutrition*, 153(2), 409–425. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2022.10.016>
- Blas, A., Garrido, A., Unver, O., y Willaarts, B. (2019). A comparison of the Mediterranean diet and current food consumption patterns in Spain from a nutritional and water perspective. *Science of The Total Environment*, 664, 1020–1029. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.111>
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F., y Perea-Peña, M. (2021). Dinámica de la producción y consumo de carne ovina en México 1970 a 2019. *Agronomía Mesoamericana*, 32, 963–982. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v32i3.44473>
- Burlingame, B., y Dernini, S. (2012). *Sustainable Diets and Biodiversity—Directions and Solutions for Policy, Research and Action*. FAO.
- Calle Loja, S. P., y Vanegas Izquierdo, P. E. (2023). Relación entre la ingesta de alimentos ultra procesados y la prevalencia de la obesidad. *Salud ConCiencia*, 2(2), e44. <https://doi.org/10.55204/scc.v2i2.e44>
- Chan, T., y Wong, C. W. (2012). The consumption side of sustainable fashion supply chain: Understanding fashion consumer eco-fashion consumption decision. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 16(2), 193–215. <https://doi.org/10.1108/13612021211222824>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023). Comunicado no. 7. *Las estimaciones de pobreza multidimensional 2022*. [https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/ComunicadosPrensa/Documents/2023/Comunicado\\_07\\_Medicion\\_Pobreza\\_2022.pdf](https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/ComunicadosPrensa/Documents/2023/Comunicado_07_Medicion_Pobreza_2022.pdf)
- Corio Andújar, R., y Arbonés Fincias, L. (2009). Nutrición y salud. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 35(9), 443–449. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(09\)72843-6](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(09)72843-6)
- Culliford, A., y Bradbury, J. (2020). A cross-sectional survey of the readiness of consumers to adopt an environmentally sustainable diet. *Nutrition Journal*, 19(1), 138. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00644-7>
- Del Ángel-Pérez, A. L., y Villagómez-Cortés, J. A. (2014). Alimentación, salud y pobreza en áreas marginadas urbanas: Caso Veracruz-Boca del Río, Veracruz, México. *Estudios Sociales*, 22(44), 12–35.
- D’Odorico, P., Carr, J. A., Davis, K. F., Dell’Angelo, J., y Seekell, D. A. (2019). Food inequality, injustice, and rights. *BioScience*, 69(3), 180–190. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz002>
- Drewnowski, A., Darmon, N., y Monsivais, P. (2021).

- Affordable nutrient density: toward economic indicators of sustainable healthy diets. *Sustainability*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13169300>
- Duro, J. A., Lauk, C., Kastner, T., Erb, K.-H., y Haberl, H. (2020). Global inequalities in food consumption, cropland demand and land-use efficiency: A decomposition analysis. *Global Environmental Change*, 64, 102124. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102124>
- Eini-Zinab, H., Shoaibinobarian, N., Ranjbar, G., Ostad, A. N., y Sobhani, S. R. (2021). Association between the socio-economic status of households and a more sustainable diet. *Public Health Nutrition*, 24(18), 6566–6574. <https://doi.org/10.1017/S136898002100402X>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT] (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados Nacionales*. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>
- Fanzo, J., Rudie, C., Sigman, I., Grinspoon, S., Benton, T. G., Brown, M. E., Covic, N., Fitch, K., Golden, C. D., y Grace, D. (2022). Sustainable food systems and nutrition in the 21st century: A report from the 22nd annual Harvard Nutrition Obesity Symposium. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(1), 18–33. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab315>
- FAO (2010). *Global Forest Resource Assessment*. FAO.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP y WHO. (2022). UN Report: *Global hunger numbers rose to as many as 828 million in 2021*. <https://www.who.int/news/item/06-07-2022-un-report--global-hunger-numbers-rose-to-as-many-as-828-million-in-2021>
- Fardet, A., y Rock, E. (2020). Ultra-processed foods and food system sustainability: What are the links? *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12156280>
- Fink, L., Strassner, C., y Ploeger, A. (2021). Exploring external factors affecting the intention-behavior gap when trying to adopt a sustainable diet: A think aloud study. *Frontiers in Nutrition*, 8, 511412. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.511412>
- Germani, A., Vitiello, V., Giusti, A. M., Pinto, A., Donini, L. M., y del Balzo, V. (2014). Environmental and economic sustainability of the Mediterranean Diet. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(8), 1008–1012. <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.945152>
- Gómez Delgado, Y., y Velázquez Rodríguez, E. B. (2019). Salud y cultura alimentaria en México. *Revista Digital Universitaria*, 20(1). <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a6>
- Graça, J., Godinho, C. A., y Truninger, M. (2019). Reducing meat consumption and following plant-based diets: Current evidence and future directions to inform integrated transitions. *Trends in Food Science and Technology*, 91, 380–390. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.046>
- Guibrunet, L., Ortega-Avila, A. G., Arnés, E., y Ardila, F. M. (2023). Socioeconomic, demographic and geographic determinants of food consumption in Mexico. *PLOS ONE*, 18(10), e0288235. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288235>
- Halder, P., Hansen, E. N., Kangas, J., y Laukkanen, T. (2020). How national culture and ethics matter in consumers' green consumption values. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121754. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121754>
- Han, H. (2021). Consumer behavior and environmental sustainability in tourism and hospitality: A review of theories, concepts, and latest research. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(7), 1021–1042. <https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1903019>
- Harris, F., Moss, C., Joy, E. J. M., Quinn, R., Scheelbeek, P. F. D., Dangour, A. D., y Green, R. (2020). The water footprint of diets: A global systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition*, 11(2), 375–386. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz091>
- Hielkema, M. H., y Lund, T. B. (2021). Reducing meat consumption in meat-loving Denmark: Exploring willingness, behavior, barriers and drivers. *Food Quality and Preference*, 93, 104257. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104257>
- Hoekstra, A. Y. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Routledge.
- Housni, F. E., Magaña González, C. R., Macías Macías, A., Aguilera Cervantes, V. G., y Bracamontes del Toro, H. (2016). La antropología nutricional y el estudio de la dieta. *Actualización en Nutrición*, 17(3), 87–93.
- Huerta-Sanabria, S., Arana-Coronado, Ó. A., Sagarnaga-Villegas, L. M., Matus-Gardea, J. A., Brambila-Paz, J. de J., Huerta-Sanabria, S., Arana-Coronado, Ó. A., Sagarnaga-Villegas, L. M., Matus-Gardea, J. A., y Brambila-Paz, J. de J. (2018). Impacto del ingreso y carencias sociales sobre el consumo de carne en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(6), 1245–1258. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i6.654>
- Ibarrola-Rivas, M. J., Galicia, L., Ibarrola-Rivas, M. J., y Galicia, L. (2017). Rethinking food security in Mexico: Discussing the need for sustainable transversal policies linking food production and food consumption. *Investigaciones Geográficas*, 94. <https://doi.org/10.14350/rig.57538>
- Ingrao, C., Strippoli, R., Lagioia, G., y Huisinigh, D. (2023). Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. *Heliyon*, 9(8), e18507. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18507>
- Izazola, H. (1997). Algunas consideraciones sobre la influencia de la heterogeneidad demográfica en el consumo y la calidad del medio ambiente. *Economía Sociedad y Territorio*, 1(2), 225–255. <https://doi.org/10.22136/est001997475>
- Joshi, Y., y Rahman, Z. (2015). Factors affecting green purchase behaviour and future research directions. *International Strategic Management Review*, 3(1–2), 128–143. <https://doi.org/10.1016/j.ism.2015.04.001>
- Kenny, T. A., Woodside, J. V., Perry, I. J., y Harrington, J. M. (2023). Consumer attitudes and behaviors toward more sustainable diets: A scoping review. *Nutrition Reviews*, 81(12), 1665–1679. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad033>
- Lami, O., Mesías, F. J., Giray, H., y Martínez-Carrasco, F. (2023). Compromiso de los ciudadanos españoles con la sostenibilidad en el consumo de alimentos: Diferencias entre dos regiones españolas con diferente especialización productiva. *Información Técnica Económica Agraria*, 119, 387–406. <https://doi.org/10.12706/itea.2023.010>

- Lares-Michel, M., Housni, F. E., y Aguilera Cervantes, V. G. (2021a). A quantitative estimation of the water footprint of the Mexican diet, corrected for washing and cooking water. *Food Security*, 13(4), 849–874. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01160-0>
- Lares-Michel, M., Housni, F. E., Aguilera Cervantes, V. G., Carrillo, P., Michel Nava, R. M., y Llanes Cañedo, C. (2021b). Eat well to fight obesity... and save water: the water footprint of different diets and caloric intake and its relationship with adiposity. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.694775>
- Lares-Michel, M., Housni, F. E., Aguilera Cervantes, V. G., Reyes-Castillo, Z., Michel Nava, R. M., Llanes Cañedo, C., y López Larios, M. de J. (2022). The water footprint and nutritional implications of diet change in Mexico: A principal component analysis. *European Journal of Nutrition*, 61(6), 3201–3226. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02878-z>
- Lares-Michel, M., Housni, F. E., Reyes-Castillo, Z., Huertas, J. R., Aguilera-Cervantes, V. G., y Michel-Nava, R. M. (2023). Sustainable-psycho-nutritional intervention programme for a sustainable diet (the 'NutriSOS' study) and its effects on eating behaviour, diet quality, nutritional status, physical activity, metabolic biomarkers, gut microbiota and water and carbon footprints in Mexican population: Study protocol of an mHealth randomised controlled trial. *British Journal of Nutrition*, 130(10), 1823-1838. <https://doi.org/10.1017/S0007114523000843>
- Latham, M. C. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. FAO. <https://www.fao.org/3/W0073S/w0073s00.htm>
- Leach, M., Nisbett, N., Cabral, L., Harris, J., Hossain, N., y Thompson, J. (2020). Food politics and development. *World Development*, 134, 105024. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105024>
- Villalobos López, J. A. (2023). La pobreza multidimensional y la pobreza extrema en México 2022. *Semestre Económico*, 27(61), 1-24. <https://doi.org/10.22395/seec.v26n61a4544>
- Mekonnen, M. M., y Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2(2), e1500323. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>
- Molajou, A., Afshar, A., Khosravi, M., Soleimani, E., Vahabzadeh, M., y Variani, H. A. (2023). A new paradigm of water, food, and energy nexus. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(49), 107487–107497. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13034-1>
- Novoa, V., Rojas, O., Ahumada-Rudolph, R., Arumí, J. L., Munizaga, J., de la Barrera, F., Cabrera-Pardo, J. R., y Rojas, C. (2023). Water footprint and virtual water flows from the Global South: Foundations for sustainable agriculture in periods of drought. *Science of The Total Environment*, 869, 161526. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161526>
- Ochoa-Rivera, T. (2013). Alimentación y diferenciación social: El caso de una comunidad en México. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 2(1), 9-20. <https://doi.org/10.37467/gka-revsocial.v2.1227>
- O'Leary, B. C., y Roberts, C. M. (2018). Ecological connectivity across ocean depths: Implications for protected area design. *Global Ecology and Conservation*, 15, e00431. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00431>
- Oviedo-Solís, C. I., Hernández-Alcaraz, C., Sánchez-Ortiz, N. A., López-Olmedo, N., Jáuregui, A., y Barquera, S. (2022). Association of sociodemographic and lifestyle factors with dietary patterns among men and women living in Mexico City: A cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2022.859132>
- Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: The world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 289–298. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.2.289>
- Ritchie, H., Rosado, P., y Roser, M. (2023). *Agricultural Production. Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/agricultural-production>
- Ritchie, P. D. L., Smith, G. S., Davis, K. J., Fezzi, C., Halleck-Vega, S., Harper, A. B., Boulton, C. A., Binner, A. R., Day, B. H., Gallego-Sala, A. V., Mecking, J. V., Sitch, S. A., Lenton, T. M., y Bateman, I. J. (2020). Shifts in national land use and food production in Great Britain after a climate tipping point. *Nature Food*, 1, 76–83. <https://doi.org/10.1038/s43016-019-0011-3>
- Rodríguez-Reyes, X. J., Alanís-García, E., Delgado-Olivares, L., y Cruz-Cansino, N. del S. (2022). La obesidad y su relación con el consumo de probióticos. *Educación y Salud. Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 11(21), 156-167. <https://doi.org/10.29057/icsa.v11i21.9669>
- Romero-Gwynn, E., Gwynn, D., Turner, R., Stanford, G., West, E., Williamson, E., Grivetti, L., y McDonald, R. (1992). Dietary change among Latinos of Mexican descent in California. *California Agriculture*, 46(4), 10–12.
- Rosi, A., Paoletta, G., Biasini, B., Scazzina, F., Alicante, P., De Blasio, F., dello Russo, M., Paoletta, G., Rendina, D., Rosi, A., Tabacchi, G., Cairella, G., Garbagnati, F., Scalfi, L., y Strazzullo, P. (2019). Dietary habits of adolescents living in North America, Europe or Oceania: A review on fruit, vegetable and legume consumption, sodium intake, and adherence to the Mediterranean Diet. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(6), 544–560. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.03.003>
- Salter, A. M. (2018). The effects of meat consumption on global health. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 37(1), 47–55. <https://doi.org/10.20506/rst.37.1.2739>
- Sánchez-Bravo, P., Chambers V, E., Noguera-Artiaga, L., Sendra, E., Chambers IV, E., y Carbonell-Barrachina, Á. A. (2021). Consumer understanding of sustainability concept in agricultural products. *Food Quality and Preference*, 89, 104136. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104136>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [ SEMARNAT ] (2018). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6/programa\\_especial\\_de\\_cambio\\_climatico\\_2014-2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf)
- Siddiqui, F., Salam, R. A., Lassi, Z. S., y Das, J. K. (2020). The intertwined relationship between malnutrition and poverty. *Frontiers in Public Health*, 8, 453. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00453>



- Soeters, P., Bozzetti, F., Cynober, L., Forbes, A., Shenkin, A., y Sobotka, L. (2017). Defining malnutrition: A plea to rethink. *Clinical Nutrition*, 36(3), 896–901. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.032>
- Springmann, M., Wiebe, K., Mason-D'Croz, D., Sulser, T. B., Rayner, M., y Scarborough, P. (2018). Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: A global modelling analysis with country-level detail. *The Lancet. Planetary Health*, 2(10), e451–e461. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30206-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30206-7)
- Steg, L., y Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Stoll-Kleemann, S., y Schmidt, U. J. (2017). Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: A review of influence factors. *Regional Environmental Change*, 17, 1261–1277.
- Ungureanu, N., Vlăduț, V., y Voicu, G. (2020). Water scarcity and wastewater reuse in crop irrigation. *Sustainability*, 12(21), 9055. <https://doi.org/10.3390/su12219055>
- van Bussel, L., Kuijsten, A., Mars, M., y van't Veer, P. (2022). Consumers' perceptions on food-related sustainability: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 341, 130904. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130904>
- Vanham, D., del Pozo, S., Pekcan, A. G., Keinan-Boker, L., Trichopoulou, A., y Gawlik, B. M. (2016). Water consumption related to different diets in Mediterranean cities. *Science of The Total Environment*, 573, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.111>
- Webb, P., Stordalen, G. A., Singh, S., Wijesinha-Bettoni, R., Shetty, P., y Lartey, A. (2018). Hunger and malnutrition in the 21st century. *BMJ*, 361, k2238. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2238>
- Wilhelm, W. B. (2012). Incorporating sustainability into the business curricula: Ecological footprint analysis. *Business Education Innovation Journal*, 4(1), 51-58.



## Artículo de revisión

## Trastornos de la conducta alimentaria y *Hallyu*: una revisión de la literatura

### Eating disorders and *Hallyu*: A literature review

Juan Luis Arrieta Villarreal<sup>1</sup>, Rebeca María Elena Guzmán Saldaña<sup>1</sup> , Claudia Yaneth Senteno Flores<sup>1</sup>, Juan Pablo Otañez Gonzalez<sup>1</sup>, Nayelli López Rocha<sup>2</sup>, Lilian Elizabeth Bosques Brugada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre Asia y África, Universidad Nacional Autónoma de México

**Recibido:** 10-11-2023

**Aceptado:** 28-01-2024

#### Resumen

En los últimos años se ha observado un incremento en las tasas de prevalencia de los Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos (TAIA) principalmente entre la población adolescente, ante lo cual se ha resaltado el papel que los medios de comunicación y la cultura ejercen dentro de la etiopatogenia de esta problemática. Del mismo modo, durante la segunda mitad del siglo XX, el mundo fue testigo del desarrollo económico y social que la República de Corea (Corea del Sur) tuvo, situación que posteriormente daría origen al *Hallyu* u “ola coreana”, fenómeno cultural mediante el cual se ha vendido una imagen idealizada del hombre y la mujer coreanos, misma que se acrecienta con la popularidad de los llamados *idols* o artistas coreanos, quienes se han convertido en un referente del “cuerpo ideal” para los adolescentes que consumen productos como el *K-pop*. Es por lo que en el presente artículo se presentan los resultados de una revisión teórica y documental sobre algunos factores relevantes en torno a la temática del *Hallyu* y su influencia sobre la imagen corporal, y el posterior desarrollo de síntomas relacionados con la presencia de TAIA. Como parte de los resultados, se encontró que entre algunos de los factores a tomar en cuenta se encuentra el consumo de los llamados *K-pop*, *K-beauty*, *K-dramas* y *mukbang*, así como el concepto de relación parasocial, el culto a las celebridades, las publicaciones en redes sociales de *thinspiration*, las narrativas de modificación corporal como medio para lograr el éxito y/o vencer el *bullying*, y el uso de *mukbang* como *cheatmeals* o método para el control de la ingesta de alimentos. Asimismo, se recomienda revisar estudios realizados en países como Tailandia, Indonesia, Corea del Sur, y Colombia; además, contemplar muestras grandes de participantes, e integrar el estudio de la población de hombres consumidores de esta tendencia.

**Palabras clave:** trastornos de la alimentación y de la ingesta de alimentos, *K-pop*, *K-dramas*, *K-beauty*, *Mukbang*.

#### Abstract

In recent years, there has been an observed increase in the prevalence rates of Feeding and Eating Disorders, particularly among the adolescent population. This phenomenon has underscored the influential role of media and culture in the etiopathogenesis of this problem. Similarly, during the second half of the twentieth century, the world witnessed the economic and social development of the Republic of Korea (South Korea). This development gave rise to the “*Hallyu*” or the “Korean wave”, a cultural phenomenon that portrayed an idealized image of Korean men and women. This portrayal significantly contributed to the popularity of idols or Korean artists, who have become a reference for the “perfect body” among adolescents consuming products like *K-pop*. Therefore, this article aims to provide a theoretical and documentary review of the main factors related to the *Hallyu* and its influence on body image and the development

of Feeding and Eating Disorder symptoms. The study found that several relevant factors, such as the consumption of *K-pop*, *K-beauty*, *K-dramas*, and *mukbang*, are associated with concepts like parasocial relationships, celebrity worship, thinspiration posts on social media, body modification narratives as a means to achieve success and overcome bullying, and the use of *mukbang* for cheatmeals or controlling food intake. It is also recommended to replicate studies conducted in countries such as Thailand, Indonesia, South Korea, and Colombia, as well as to consider large samples of participants, and to integrate the study of the population of male consumers of this trend.

**Keywords:** feeding and eating disorders, *k-pop*, *k-dramas*, *k-beauty*, *mukbang*.

## Introducción

Los Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos (TAIA) son un problema de salud pública que se caracteriza por la alteración persistente de la alimentación o del comportamiento asociado con la alimentación, que se manifiesta en la modificación del consumo o de la absorción de los alimentos, acompañada de un deterioro significativo en las esferas biopsicosociales del individuo (American Psychiatric Association [APA], 2014; 2022). Estos trastornos se presentan con mayor frecuencia en adolescentes mujeres, reportando tasas de incidencia a nivel mundial que van de 0.0% a 2.8% para trastornos como la Anorexia Nerviosa (AN), Bulimia Nerviosa (BN) y el Trastorno por Atracción (TpA) (APA, 2022). Es importante destacar que algunos países reportan una mayor incidencia de estos trastornos, tales como Suiza (12%), Chile (8.3%) y España (6.2%); seguidos por Colombia (4.5%), Reino Unido (3.7%) y Portugal (3.06%); mientras que países como Estados Unidos, Italia, Costa Rica, México, Honduras y Venezuela presentan incidencias entre el 0.5% y el 1.5% (Suarez-Albor et al., 2022). Es necesario remarcar que, previo al cumplimiento de los criterios clínicos de un TAIA, se pueden observar una serie de conductas poco saludables, dirigidas al alcance o mantenimiento de una silueta corporal delgada, conocidas como Conductas Alimentarias de Riesgo (CAR), entre las que destacan la realización de dietas restrictivas y/o ayunos, la práctica excesiva de ejercicio físico, atracones de comida y el uso de medicamentos para la pérdida de peso (principalmente diuréticos y laxantes), entre otras; en las CAR generalmente hay un miedo irracional a engordar, y/o una preocupación excesiva por la comida (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2020; Saucedo-Molina, 2021; Unikel et al., 2017). En este sentido los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en 2022 (ENSANUT 2022), señalan que entre los adolescentes de 10 a 19 años a nivel nacional, el 6.6% se encuentra en riesgo (moderado a grave) de desarrollar algún TAIA, principalmente en el caso de las mujeres (5.9%), en adolescentes de 14 a 19 años (2.3%), en el 5.6% de quienes habitan en zona metropolitana (zonas con 100 mil habitantes o más), y en la zona Pacífico-Norte (Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora) con una incidencia del 7.3% en los adolescentes. Adicionalmente, el 45.7% de los adolescentes señalaron que durante los últimos tres meses han comido demasiado, el 35% manifiesta preocupación por engordar, y el 23.4% perdió el control sobre lo que come; mientras que poco más del 10% de la muestra reporta el ejercicio físico (11.5%) y la realización de dietas restrictivas (14.2%) como método para perder peso (Villalobos-Hernández et al., 2023).

## Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos (TAIA), imagen corporal y medios de comunicación

Cabe señalar que los TAIA son un problema multifactorial que incluye factores individuales, psicosociales y socioculturales. Respecto a los aspectos socioculturales, autores como Garner y Garfinkel (1980), Gómez (1997), Thompson et al. (1999), Toro y Vilardel (1987) han desarrollado modelos explicativos de los TAIA en los que se señala el papel que la cultura, los medios de comunicación y los pares ejercen sobre las personas para alcanzar una “figura ideal” enmarcada dentro la delgadez extrema; generando así que se desarrollen CAR normativas (conductas recomendadas y reforzadas socialmente para la pérdida de peso), tales como el régimen alimentario, periodos de ayuno, la eliminación de grupos de alimentos considerados engordantes, y la realización de ejercicio de manera excesiva o compulsiva. Asimismo, resalta el rol que la cultura ejerce sobre la construcción de la imagen corporal (IC), misma que es definida como la evaluación subjetiva de la propia apariencia, en contraste con el atractivo físico, que es un aspecto externo o calificación objetiva de la apariencia (Smolak y Thomson, 2001). En este sentido, investigaciones como las de Barriguete et al. (2020), Cruz et al. (2018), Espósito (2015), Fernández y Morales (2022), Franco et al. (2019), Mancilla-Díaz et al. (2010) y Zamora et al. (2018) han evidenciado la relación entre la difusión de la delgadez como sinónimo de belleza y salud a través de diversos medios de comunicación, tales como revistas, televisión, redes sociales y campañas de prevención por parte de organismos en salud, y el posterior desarrollo de una IC negativa que propicia CAR como medio para alcanzar el modelo estético corporal demandado por la sociedad, sobresaliendo la práctica de conductas purgativas (vómito y uso de diuréticos) y de ejercicio físico compulsivo.

En la actualidad, las Redes Sociales (RRSS) son una herramienta que está al alcance de todos, brindando diversos beneficios para la interacción y comunicación de sus usuarios, pero también generando cierto impacto negativo, principalmente en jóvenes, debido a que el internet ha tenido una mayor influencia en el ámbito de lo social (Flores et al., 2017; Keles et al., 2020). Por lo tanto, hay consecuencias físicas, psicosociales y de salud con el uso de las RRSS; aunado a ello, en los últimos años a causa del confinamiento por la COVID-19 se incrementó el uso de RRSS potencializando considerablemente esas consecuencias (Ojeda-Martín et al., 2021).

Hasta enero de 2022 la población total en México era de 130.9 millones de personas, de las cuales 96.87 millones tenían acceso a internet, representando así un 74% de la población total; mientras que 102.5 millones de personas



hacían uso de RSSS, lo cual representa al 78.3% de la población total, teniendo un incremento de 2.5 millones de personas (2.5%) entre 2021 y 2022. Las RRSS más utilizadas en México hasta el 2022, eran el Facebook con 89.70 millones de usuarios, TikTok con 46.02 millones de usuarios mayores de 18 años e Instagram con 37.85 millones (Kemp, 2022a). Kemp (2022b) señaló que según información proporcionada por la empresa denominada “GWI”, cerca del 14.81% de usuarios de internet reportaron que Instagram era su plataforma favorita; sin embargo, WhatsApp de Meta se posicionó en la clasificación mundial con el 15.7% de usuarios indicando que era su aplicación de mensajería preferida. Tik Tok en 2022 fue una plataforma que si bien no puntuó con un porcentaje alto de predilección de los usuarios, mantuvo un 4.3% durante los últimos meses de 2022; al respecto se indicó que en el año 2021 fue la aplicación móvil más descargada.

### **Hallyu: nuevo modelo estético corporal**

El país de Corea del Sur, desde la separación de Corea del Norte en 1948, generó un cambio cultural importante que impactó y propició un estilo de vida diferente, que ha sido denominado *Hallyu* y que además se consolidó con la alianza diplomática de Corea del Sur con China en los noventa; la influencia que los productos coreanos tuvieron en el mercado permitió que la economía de Corea del Sur tuviera gran éxito, además de formar una industria cuyos productos eran considerados de gran calidad en todo el mundo (Bok-Rae, 2015).

El término *Hallyu* o mejor conocido como “ola coreana”, fue utilizado por primera vez por la prensa de China en 1991, para describir la creciente popularidad de la cultura pop coreana en ese país; posteriormente el *Hallyu* abarcó desde la música (*K-pop*), los doramas (*K-drama*), las películas, la moda, la comida y la belleza (*K-beauty*) (Dong-Dong, 2006; Ganghariya y Kanozia, 2020; Kim, 2007; 2013; López, 2012).

El término *K-pop* (abreviación de *Korean Pop Music*) se refiere a la música popular de Corea del Sur, misma que ha apropiado elementos de otros géneros musicales occidentales tales como *hip-hop*, *R&B*, *reggae*, *heavy metal* y *techno*; creando así un estilo musical que es modernizado, de moda y con orientación internacional que ha atraído a un nuevo grupo de seguidores alrededor del mundo (Fuhr, 2015). Por otra parte, los *K-dramas* son telenovelas de origen surcoreano las cuales tienden a tener una duración de 16 a 20 capítulos. Así mismo, *K-beauty* es una abreviatura de *Korean Beauty* y hace referencia a la cultura coreana de belleza y del cuidado de la piel (*skincare*) (Chuang y Lee, 2013; Ladevito y Bavoleo, 2015).

El *Hallyu* se ha extendido por el mundo, específicamente en el caso de México su llegada se presentó con la transmisión en 2002 de la telenovela surcoreana “Una estrella en mi corazón” a través del canal 34 de la televisión abierta; esta novela mostraba una variedad del género romántico, en el que se proyectaba una masculinidad más suave a la que tradicionalmente era mostrada por las telenovelas mexicanas, en las que el protagonista masculino resaltaba por las características del llamado “macho mexicano” (López, 2012; Rivera, 2018). Sin embargo, el éxito del *Hallyu* fue seguido por el arribo de

canciones como *Gangnam Style* y *Baby Shark*, así como por la popularidad que tienen grupos de *K-pop* como *BTS* (*Bangtan Sonyeondan*, o *Bulletproof Boy Scouts*) y *Blackpink*, mismos que durante 2022 estuvieron entre las bandas más escuchadas a nivel mundial, resaltando que cuentan entre 23 a 32 millones de escuchas mensuales (For the record, 2022; García, 2020). Además, en los servicios de *streaming* como *Netflix*, los *K-dramas* ganaron una audiencia más amplia, estableciendo al *K-pop* y los *K-dramas* como las principales exportaciones de Corea del Sur a nivel mundial (García, 2020; López, 2012).

No obstante, es necesario señalar que el *Hallyu* pudiese estar teniendo efectos adversos en la población que lo consume; por ejemplo, en la revisión de la literatura realizada por Widyaningrum et al. (2023), se identificó que en mujeres preadolescentes se presentó una mayor insatisfacción corporal después de ver los clips de televisión donde se mostraba el ideal de delgadez; así se concluyó que los estándares de belleza y la obsesión por los ídolos coreanos afectaron las actitudes y el comportamiento diario de los individuos participantes en los estudios revisados. Entre más frecuentemente se observen los programas de *K-drama*, existe una mayor probabilidad de copiar el comportamiento por parte de la audiencia, particularmente entre los preadolescentes y adolescentes que se identifican con sus modelos a seguir, situación que además puede llevar a tener consecuencias desadaptativas que impactan en la IC de los individuos. Por ejemplo, la apariencia de la piel joven y saludable de las celebridades tiene un impacto tal que favorece la intención de compra y venta de productos de belleza coreanos, incluso surge una preocupación sobre el estatus halal (certificación que se le da a los productos que son de buena calidad y están producidos de manera adecuada de acuerdo con la ley islámica) de los cosméticos coreanos, así como favorecer el comportamiento de los adolescentes por alcanzar la forma corporal de una celebridad.

Es importante señalar que investigaciones como la de Habibah et al. (2021) han señalado que la exposición ante el *Hallyu* pudiese ser un factor de riesgo ante el desarrollo de TAIAs ya que, dentro de su estudio realizado en población adolescente de 15 a 18 años, se identificó que las mujeres que fueron expuestas a la ola coreana presentaban un riesgo 2.1 veces mayor de desarrollar un TAIAs, y 2.2 veces mayor de percibir una IC negativa, en comparación de aquellas personas que no habían sido expuestas a la ola coreana.

A continuación, se desarrolla una breve descripción de cómo algunos de los productos de la ola coreana han impactado sobre la IC y el posterior desarrollo de trastornos de la alimentación.

### ***K-pop*, imagen corporal y riesgo de Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos**

La industria coreana no está exenta de la exigencia de una serie de requisitos tanto artísticos como de ideales de belleza que han sido occidentalizados, por lo tanto las mujeres y los hombres que son reclutados en la adolescencia para participar de la industria de *K-pop*, son sometidos a un proceso de creación de *idols*, en el que no solo se les instruye sobre canto y baile, sino que también se encuentran en un sistema de manejo integrado, bajo contratos sumamente

demandantes que implican a su salud en general (López, 2017).

Cabe señalar que, debido a que las mujeres coreanas han cambiado los criterios para juzgar la belleza, adoptando e idealizando los estándares occidentales, tales como la delgadez, en vez de la “gordura tradicional” y la presencia de “ojos grandes y nariz alta”, se ha observado que existe una demanda de la cultura de la dieta (alimentos bajos en grasas, gimnasios, bebidas dietéticas, entre otros) y de la cirugía estética (p. ej. cirugía para crear doble párpado) por parte de las adolescentes coreanas (Jung, 2006).

Ahora bien, pese a que algunas de las bandas de *K-pop* como la llamada *BTS* han promovido a través de sus letras mensajes de autoaceptación y de empoderamiento, y realizado campañas como el *#LoveMySelf* en colaboración con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2019), donde se busca reducir la violencia y crear conciencia sobre los problemas mentales y sociales, los llamados *Idols* no han escapado del riesgo de desarrollar algún TAIA.

Entre algunos de los casos más nombrados dentro de la industria del *K-pop* que han sido diagnosticados con algún TAIA, se encuentran artistas como la cantante surcoreana de nombre IU, quien ha presentado su testimonio al padecer BN, mencionando que: “en un principio comía para sentirse bien pero que debido a la ansiedad continuaba ingiriendo comida hasta vomitar” (Prado, 2019, p. 40). Así mismo, la artista llamada JinE del grupo *Oh My Girl*, fue diagnosticada con AN, y después de que fue ingresada a un hospital, refirió que: “después de su debut comenzó a recibir comentarios sobre su peso, lo que le llevó a adoptar una dieta que le hiciera perder peso en poco tiempo” (Prado, 2019, p. 40). Por su parte, Sojung de Ladies’ Code, ha afirmado que: “después de conocer al resto de las integrantes de su grupo comenzó con una dieta en la que únicamente consumía agua y tomates, bajando en poco tiempo de 49 a 37 kilos, situación que la llevó a un desequilibrio hormonal” (Prado, 2019, p.41).

Finalmente, autores como Achilles et al. (2022, 2023) señalan que el contenido difundido sobre *K-pop* e *idols* en redes sociales como *Tumblr* bajo hashtags como el *Thinspiration* (contenido de imágenes de ideales asociados a cuerpos muy delgados como inspiración para que los usuarios pierdan peso) y el *Fitspiración* (inspiración para estar “sano y saludable”) podrían tener efectos negativos (p.ej. síntomas asociados con AN), para las personas que están expuestas a este contenido, y que en algunos casos se refuerza debido a la facilidad para acceder a dietas y rutinas sobre el estilo de vida de los *idols* (Utami, 2019).

Así mismo, en la investigación de Tresna et al. (2021) se reportó que las personas consumidoras de *K-pop* desean un cuerpo como el de los *idols*, y constantemente están comparando su cuerpo con el de los artistas coreanos, precipitando en ocasiones a la insatisfacción corporal, que conlleva acciones como la realización de ejercicio vigoroso, reducción de porciones de comida, hacer ayunos y tomar medicamentos para la pérdida de peso, entre otros comportamientos que no están vinculados necesariamente a un estilo de vida saludable. Datos semejantes son reportados por Wahidah et al. (2023), quienes señalan que debido a la popularidad que ha alcanzado el *K-pop*, se ha observado que cerca del 40% de los fans adolescentes

perciben una IC negativa, así mismo, tienden a comparar su forma corporal con la de otras personas, y al igual que lo reportado por Tresna et al. (2021), se encuentra insatisfacción con la apariencia corporal, así como la ejecución de diversos comportamientos que pretenden cambiar la forma de su cuerpo (vinculado al estándar de belleza), lo que conlleva paralelamente a hacer dietas estrictas, ejercicio intenso, incluso la realización de cirugía plástica.

Por otro lado, se han encontrado datos que difieren de lo antes señalado, por ejemplo, un estudio de corte experimental reportado por Lin et al. (2021), que evaluó en un grupo de jóvenes la exposición a videos musicales de *K-pop* y su posible inducción hacia una percepción de IC negativa. Comparándolos con otro grupo expuesto a la exposición de videos con música clásica, no encontró diferencias significativas entre ambos grupos. Esto demuestra entre otros conocimientos, que es necesario continuar con los estudios al respecto de este fenómeno.

### **K-beauty y Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos**

Como ya se ha señalado, el *K-beauty* se ha popularizado rápidamente. Rodríguez (2022) afirma que está teniendo un gran impacto en Latinoamérica especialmente como una nueva tendencia de cuidado, dada su “efectividad” asociada con la manera en cómo se muestra el estereotipo de belleza en Corea del Sur; especialmente se observan personas con una piel “perfecta” y los productos que venden se caracterizan por estar preparados con ingredientes naturales, y se usan para mascarillas faciales, que son famosas entre los consumidores. El mismo autor Rodríguez (en Bogotá, Colombia), en el ámbito del *K-beauty*, afirma que la implementación y adaptación en las marcas, además de la publicidad que surge de las bandas musicales y la moda, han tenido un mayor impacto en chicas jóvenes de 14 a 16 años; por ejemplo, en una entrevista una participante señaló lo siguiente: “me he dado cuenta de que allá suelen hacer mucho *skincare* y que se cuidan mucho la cara con diferentes cosas como mascarillas y así entonces, pues, yo implementé eso con el *skincare*” (p. 34).

Ahora bien, debido a que se desean alcanzar los estándares de belleza coreanos algunos productos se contemplan como “innovadores”; por ejemplo, las cremas BB (“*Blemish Balm Cream*”, crema anti imperfecciones) y mascarillas para los ojos, que son muy populares en Indonesia, sumada a relación calidad-precio (Widyaningrum et al., 2023).

Contrariamente, muchas personas inconformes se manifiestan frente a este fenómeno, tal es el caso de las *bloggers* afroamericanas llamadas Kennie JD y Darcei Amanda, quienes realizan videos en YouTube con el objetivo de criticar el concepto de *K-beauty* y crear conciencia para reconsiderar el impacto que ha tenido dicho concepto; así también, invitan a sus espectadores a ser críticos con esta tendencia (Aldilla y Hapsarani, 2021).

De acuerdo con un estudio realizado por Muhamad y Lestari (2022), en el que se señala que el estándar de belleza fue creado en el pasado por una comunidad que se basaba en la cultura, y particularmente en las mujeres y su gusto por los hombres, al respecto se plantean algunos testimonios:

“Creo que se formó porque a los hombres indonesios

les gustan las mujeres delgadas, de piel blanca y cabello largo y negro... pero hoy en día es diferente con las mujeres. Pueden ser ellas mismas. Siempre que tengan buen olor, sean inteligentes y puedan cuidarse solas. Cualquiera puede verse hermosa” (p. 271).

Uno de los motivos por el cual decidieron cambiar su imagen fue:

“Me acosaron por mi apariencia en el pasado cuando me diagnosticaron depresión y ansiedad social. Intento embellecerme no sólo para sentirme segura sino también para mejorar mi salud mental. Me embellezco para superar mi miedo a socializar con los demás. En lo que a mí respecta personalmente, me sentiría insegura si no encajo en los estándares de belleza de mi entorno. Al menos haría lo mejor que pudiera para lucir presentable haciendo mi rutina de cuidado de la piel, maquillarme y vestir lo mejor posible” (p. 267).

### ***K-dramas e imagen corporal***

El *K-drama* no está exento de la publicidad en artículos de *K-beauty*, que se puede encontrar en películas, programas de televisión (tv drama) y en dramas coreanos (*K-dramas*). En estos se observan distintos tipos de publicidad orientados a un ideal estético, donde la apariencia visual de las celebridades ayuda a tener una mejor percepción de los productos de belleza y la calidad de estos, modificando así la conciencia de la propia IC.

Wahidah et al. (2023) afirman que en los *K-dramas* los hombres actores deben tener belleza visual como principal atractivo, considerando que la hermosura no es exclusiva de las mujeres. Así, el cuerpo de los hombres debe ser especialmente atrayente; además, los fans masculinos también se han enrolado en adquirir los cosméticos coreanos que promueven las celebridades coreanas, que se comercializan a través de marcas instantáneas, que se venden en tiendas emergentes con temas atractivos, y que además los productos se suministran de forma gratuita por medio de “probadores” que se exponen libremente en los negocios. En el mismo sentido respecto a los hombres, Rivera (2018) señala a los llamados “*kkotminam*” que se definen con “estilo andrógino” debido a la apariencia física de un hombre, con un rostro delicado y fino de tipo femenino y con tez blanca sin imperfecciones.

Un estudio más reciente realizado por Silva (2022) reporta que las espectadoras (mujeres) de *K-dramas* admitieron que se sintieron motivadas para observarlos debido al romance y el atractivo de los actores; esto de alguna forma evidencia en gran medida la influencia de productos que se venden en donde el contenido de las historias promueve imágenes, fantasías e ilusiones, que incluyen la estética definida por ciertos productos. Se afirma que los personajes y su atractivo físico se promueven como productos estéticos, que los consumidores desean, y por lo cuales pagan sin dudar para verlos. De la misma manera, Simbaña y Jiménez (2020a) al estudiar el comportamiento de las comunidades de fans (*fandoms*), confirman la modificación de comportamientos y cambios físicos, que se verbalizan en discursos como: “Mi identificación es la belleza de *Gangnam*”, y que se hacen evidentes con la realización de cirugías plásticas, que se llevan a cabo en los Centros que promueven la “belleza de *Gangnam*”, y que abundan en las grandes ciudades, adonde acuden personas con un alto estatus económico.

Aunado a lo anterior, las historias de protagonistas son atravesadas por el llamado “*lookismo*”, que consiste en la discriminación por la imagen de una persona, que puede inducir a desarrollar CAR, llegando incluso a padecer BN, tal es el caso de una de las protagonistas de dicho *K-drama*, en donde el protagonista sigue la narrativa del “patito feo” que se convierte en cisne para cumplir sus metas. Esta influencia constante en los jóvenes también se observa en su forma de socializar y de vivir, modificando costumbres, forma de hablar, saludar, forma de vestir, y buscar el cambio físico, para aspirar a la belleza coreana que es “perfecta”. Los jóvenes conforman comunidades de amigos donde se relacionan y comparten espacios y experiencias comunes en donde hablan sobre los *K-dramas*, sus actores y actrices favoritos, visitan los famosos barrios chinos y coreanos, aprenden coreografías en el caso del *K-pop*, se informan sobre el *K-beauty* y los pasos de rutina de belleza coreana, entre otros aspectos (Simbaña y Jiménez, 2020b).

### ***Mukbang y Trastornos de la Alimentación y de la Ingesta de Alimentos***

Dentro de la amplia gama de estilos que han tenido un origen surcoreano, se encuentra la tendencia conocida como *mukbang*, palabra que proviene de la abreviación “*meokneun*” (comer) y “*bangsong*” (transmisión), por lo que la traducción más aceptada es “espectáculo de comida”, que consiste en la transmisión en video, ya sea en vivo o pregrabado, de una persona (en adelante *mukgangers* o *broadcast jockeys* (BJ) preparando e ingiriendo grandes cantidades de comida, mientras conversa con su audiencia (Anjani et al., 2020; Strand y Gustafsson, 2020). El origen de esta tendencia puede ser rastreado hacia el año 2008, en el canal surcoreano de *YouTube AfreecaTV*, extendiéndose hacia occidente en 2015 con los *Youtubers* estadounidenses, aunque de acuerdo con *Google Trends*, el *mukbang* comenzó a ser tendencia de búsqueda en Corea del Sur durante el invierno de 2014, mientras que a nivel mundial esto se desarrolló durante el otoño de 2014 (Strand y Gustafsson, 2020).

Cabe destacar, según señalan Sanskriti et al. (2023), que el *mukbang* no se limita a ser simplemente una representación del acto de alimentarse en pantalla; más bien, interviene directamente en la experiencia de sus consumidores; por lo tanto, los motivos de consumo de esta tendencia son muy variados. Una primera explicación de la popularidad de estos programas está relacionada con el aumento de personas que viven solas y la disminución en el número de comidas compartidas. El *mukbang* parece formar parte de una relación parasocial que el consumidor desarrolla con el *mukbang*. El término “relación parasocial” se refiere al vínculo afectivo unilateral que una persona desarrolla hacia un artista, político o personaje famoso (Horton y Wohl, 1956). En el caso de los consumidores de *mukbang*, la observación de este tipo de programas proporciona una sensación de comensalidad digital o de estar acompañado mientras se ingieren alimentos. Esto reduce el sentimiento de soledad, ya que los BJ son percibidos como “compañeros de comida”. Esta sensación se ve reforzada por la posibilidad de interactuar con el *mukbanger* a través de comentarios y reacciones, según lo permita la plataforma en la que se transmita (Sanskriti et al., 2023). Asimismo, se ha observado que algunas



personas ven estos programas con motivos sociales, tales como la autopresentación, la búsqueda de pertenencia y la gratificación social. Esto proporciona un significado social y emocional a los usuarios, culminando en el desarrollo de una idealización del BJ (Song et al., 2023).

Una segunda explicación está vinculada al fenómeno conocido como ASMR, que es la abreviatura en inglés de “Respuesta Meridiana Sensorial Autónoma”. Este tipo de contenidos producen sensaciones estáticas y de hormigueo en la piel, así como una experiencia de felicidad y alivio. Esto ocurre especialmente ante la exposición a desencadenantes audiovisuales complejos, como suaves susurros, el pasar de las páginas de un libro o los sonidos que una persona emite al alimentarse (Kircaburun et al., 2021; Strand y Gustafsson, 2020).

Un tercer factor se relaciona con el uso “escapista” del entretenimiento o del tiempo libre, ya que algunos espectadores desean ver a alguien ingerir diferentes alimentos debido a que no pueden consumirlos (por ej. pacientes dentro de un hospital). Además, algunos buscan reducir niveles de estrés generados, ya sea por un estilo de vida acelerado o por un sentimiento de culpa por su apariencia física (Kircaburun et al., 2021b; 2022; Sanskriti et al., 2023; Song, 2021).

Por otro lado, se ha teorizado sobre el posible uso sexual del mukbanger, a través de la sexualización de los cuerpos de los BJ, enfocando la atención hacia la silueta corporal de los hombres y mujeres más que en la comida. Se resalta que el atractivo físico del *mukbanger* puede estar relacionado con la actitud de los espectadores hacia el *mukbang* (Kircaburun et al., 2021b).

Finalmente, se han encontrado algunas relaciones entre el consumo de mukbang y la presencia de TAIA. En primer lugar, dentro de la audiencia del *mukbang* se identifican algunos individuos que emplean estos programas como una herramienta poco saludable para “comer indirectamente”, reduciendo su propia ingesta de alimentos a través de observar cómo come el anfitrión de *mukbang*. Esto se asocia además con una repulsión ante las grandes cantidades de comida que provocan pérdida de apetito. Algunos espectadores con antecedentes de TpA han referido el uso del *mukbang* en contra de los atracones. En el lado contrario, algunos espectadores afirman que ver mukbang les permite incrementar su propio consumo. Estos también son personas con antecedentes de TpA, quienes señalan que ver a los BJ los coloca en riesgo de perder el control al comer. Un tercer grupo se muestra ambivalente hacia estos programas, ya que en ocasiones les provoca más apetito y en otras lo reduce (Strand y Gustafsson, 2020). Así mismo, Pila et al. (2017) han destacado las similitudes entre el *mukbang* y las “*cheat meals*”, es decir, aquellas comidas que las personas que siguen una dieta estricta y/o un régimen de ejercicio se permiten ocasionalmente como recompensa o incentivo.

Por otra parte, la investigación netnográfica (aplicación de la etnografía al estudio del ciberespacio) realizada por Strand y Gustafsson en 2020 señala que, dentro de los comentarios en los videos de *YouTube* de algunos de los BJ más vistos, se encuentra un sector de personas que elaboran o hipotetizan explicaciones sobre cómo estos pueden consumir grandes cantidades de alimento sin ganar peso. Resaltan suposiciones vinculadas a la realización

compulsiva de ejercicio físico, conductas restrictivas y purgativas antes o después de grabar los videos, y aquellas afines a misterios médicos o a la etnicidad. Debido a que la mayoría de los BJ son del continente asiático, se le ha atribuido o vinculado a un metabolismo más rápido o a una predisposición hacia una talla corporal pequeña. De igual forma, los resultados obtenidos por Kircaburun et al. (2021a) señalan que el uso caracterizado por la preocupación por *YouTube*, paradójicamente genera una fuerte motivación para seguir utilizándolo y así mismo, pasar demasiado tiempo en esa plataforma, además se asocia con la observación y frecuencia de consumo de *mukbang* y presencia de depresión.

Por otra parte, el estudio de Ash et al. (2023) encontró una tercera parte de participantes que ven *mukbang* diariamente durante un tiempo promedio de 30 minutos; además, algunos de ellos presentan conductas asociadas a los TAIA, tales como atracones y purgas, que se observan vinculadas con un mayor tiempo de visualización del *mukbang*. No obstante, los participantes que reportaron una mayor insatisfacción corporal, y que además manifestaron consumir alimentos mientras observaban *mukbang*, arrojaron menores puntuaciones en preguntas sobre adicción al *mukbang*, y una menor exposición de tiempo por ocasión hacia ese tipo de programas.

### Conclusiones y recomendaciones

Dado que la finalidad de este artículo es llevar a cabo una revisión teórica y documental de los factores relevantes en torno al *Hallyu* y su influencia sobre el desarrollo de síntomas relacionados con la presencia de TAIA, se observa que, aunque la temática es relativamente novedosa, existen evidencias de esta relación, particularmente en estudios reportados en países como Tailandia, Indonesia, Corea del Sur y Colombia. En este sentido, es necesario replicar dichos estudios en otros países con el objetivo de reconocer cómo los factores socioculturales dentro de cada población podrían confirmar o refutar dicha asociación, de tal manera que los resultados sirvan para establecer programas de intervención preventiva sobre la población de interés, que tengan en cuenta factores riesgo, tales como el culto a las celebridades, el uso de redes sociales como *YouTube* y *Tumblr*, el uso problemático de internet y la idealización de las celebridades.

Adicionalmente, en relación con la variable de consumo de *K-pop*, debido a los resultados ambivalentes sobre su influencia en la IC, y en el riesgo de presentar un TAIA, se sugiere llevar a cabo investigaciones de tipo cualitativo que permitan reconocer y profundizar sobre los factores que intervienen para que un consumidor o consumidora de *K-pop* desarrolle una IC negativa o insatisfacción corporal, y posteriormente adopte CAR, llegando a padecer un TAIA.

Asimismo, el *K-beauty* ha contribuido a la difusión de los ideales de belleza presentes en la sociedad coreana hacia el exterior del país, no solo a través de los anuncios de maquillaje y cuidado de la piel, sino también dentro de la “imagen perfecta” que los llamados *idols* venden a través del *K-pop*, los *K-dramas* y el *K-beauty*. Dado que estos productos parecieran estar reservados para una población en específico (personas caucásicas o de tez blanca), se ha observado que estos productos podrían contribuir en la

insatisfacción corporal vinculada al color de piel, lo cual motivaría la adopción de rutinas de *skincare* y el uso de maquillajes que permitan el blanqueamiento de la piel.

Por otra parte, en cuanto a los *K-dramas*, muchas de las series presentan narrativas de modificación corporal en las que los protagonistas pasan de ser “feos” (complexión robusta y piel con imperfecciones) a ser “bellos” (complexión delgada con piel de cristal), y estos relatos son reforzados por el ambiente en el que, al cumplir con los estándares de belleza coreanos, dejan de sufrir *bullying*, incluso llegan a tener mejores oportunidades laborales y sociales. Así, es necesario profundizar al respecto en el estudio de las audiencias que las consumen.

Cabe destacar que uno de los productos que ha sido mayormente explorado por sus efectos en las personas es el *mukbang*, el cual puede tener efectos sobre sus audiencias, incluso sin presencia de sintomatología de TAIA. Aunque paradójicamente algunos participantes refieren que les ha sido de ayuda observar series de *mukbang* para disminuir la presencia de episodios de atracón; sin embargo, es necesario enfatizar que el contenido de las series muestra conductas poco saludables, que pueden inducir a que aumente el apetito, y que se pierda el control de la cantidad de ingestión de alimentos, así como a normalizar la ingesta hipercalórica de alimentos. Finalmente, en la mayoría de los estudios realizados, la población investigada han sido principalmente mujeres con muestras relativamente pequeñas. Por lo tanto, se señala la necesidad de llevar a cabo estudios a mayor escala en los que además se tome en cuenta a la población de hombres consumidores del *Hallyu*, con el fin de identificar el papel que el sexo y/o el género puede jugar como factor de riesgo dentro de este consumo, y su relación con la presencia de sintomatología asociada a un TAIA.

## Referencias

- Achilles, L., Mandl, T., y Womser-Hacker, C. (2022). Thinspiration inspired by K-pop: A comparison of K-pop related thinspiration imagery and texts to regular thinspiration content on Tumblr. *International Conference on Well-Being in the Information Society, Turku, Finlandia*. Springer International Publishing. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-14832-3\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-14832-3_5)
- Achilles, L., Mandl, T., y Womser-Hacker, C. (2023). Body like an idol: K-pop fitspiration on Tumblr – an analysis of texts and images. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, 15(3), 380-394. <https://doi.org/10.23996/fjhw.126897>
- Aldilla, A. S., y Hapsarani, D. (2021). The Impact of Black female influencers on transnational Korean beauty: a case study of two Black beauty vloggers. *International Review of Humanities Studies*, 6(2), 951-962. <https://doi.org/10.7454/irhs.v6i2.367>
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (5ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Fifth Edition Text Revision (DSM-5-TR)*. American Psychiatric Association.
- Anjani, L., Mok, T., Tang, A., Oehlberg, L., y Goh, W. B. (2020). Why do people watch others eat food? An empirical study on the motivations and practices of Mukbang viewers. Proceedings of the 2020 CHI
- Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-13). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376567>
- Arum, N. (2022) ‘Gangnam beauty’ drama: the representation of lookism in South Korea [Tesis de maestría, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Theses And Dissertations (CHULA ETD). <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2022.209>
- Ash, T., Huynh, R., Deng, C., y White, M.A. (2023). Associations between mukbang viewing and disordered eating behaviors. *International Journal of Eating Disorders*, 56(6), 1188-1198. <https://doi.org/10.1002/eat.23915>
- Barriguete, J. A., Radilla, C.C., Fernández, L.H., Valle, H., Baños, M., Hernández, L., Garibay, N., Vázquez, F., Mejía, M. A., y Aguilar, C. (2022). Relación del acoso escolar y conductas de riesgo a trastornos de la alimentación en escolares mexicanos. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 28(4), 1-13.
- Bok-Rae, K. (2015). Past, present and future of Hallyu (Korean Wave). *American International Journal of Contemporary Research*, 5(5), 154-160. [https://www.ajcernet.com/journals/Vol\\_5\\_No\\_5\\_October\\_2015/19.pdf](https://www.ajcernet.com/journals/Vol_5_No_5_October_2015/19.pdf)
- Chuang, L. M., y Lee, H. E. (2013). Korean wave: Enjoyment factors of Korean dramas in the US. *International Journal of Intercultural Relations*, 37(5), 594-604. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2013.07.003>
- Cruz, V., Urbina, C., Alvear, M. G., Ortiz, L., y Morán, I. C. (2018). Percepción del cuerpo saludable y su relación con la insatisfacción corporal en adolescentes mexicanos. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 17(1), 23-29. <https://doi.org/10.29105/respyn17.1-4>
- Dong-Dong, Z. (2006). *On Korean Wave (Hallyu) in Chinese Newspaper. A Qualitative Analysis of New Beijing Daily News Coverage*. [Tesis de Maestría]. Korea University.
- Espósito, D. H. (2015). Influencia del modelo estético corporal prevalente e insatisfacción con la imagen corporal en estudiantes de escuela secundaria básica. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 6(2), 91-96. <https://doi.org/10.1016/j.rmta.2015.08.001>
- Fernández, N., y Morales, I. (2022). Relación entre el uso de redes sociales y los problemas alimentarios adolescentes. *Análisis y Modificación de Conducta*, 48(177), 3-17. <http://dx.doi.org/10.33776/amc.v48i177.6879>
- Flores, G., Chancusing, J., Cadena, J., Guaypatín, O., y Montaluisa, R. (2017). La influencia de las redes sociales en estudiantes universitarios. *Boletín Redipe*, 6(4), 56-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119348>
- For the record. (2022). *Ya están aquí: los artistas, canciones y podcasts más escuchados, además de las tendencias de escucha del 2022*. <https://newsroom.spotify.com/2022-11-30/ya-estan-aqui-los-artistas-canciones-y-podcasts-mas-escuchados-ademas-de-las-tendencias-de-escucha-del-2022/>
- Franco, K., Díaz, F.J., y Bautista-Díaz, M.L. (2019). Estatus de peso, conductas alimentarias de riesgo e insatisfacción corporal en mujeres adolescentes y jóvenes. *Archivos de Medicina* (Col), 19(2), 303-314. <https://doi.org/10.30554/archmed.19.2.3283.2019>
- Fuhr, M. (2015). *Globalization and Popular Music in South Korea: Sounding out K-pop*. Routledge.
- Ganghariya, G., y Kanozia, R. (2020). Proliferation of Hallyu wave and Korean popular culture across the

- world: A systematic literature review from 2000-2019. *Journal of Content, Community and Communication*, 10(6), 177-207. <https://doi.org/10.31620/JCCC.06.20/14>
- García, L. (2020). En Ciencia Joven: Hallyu, el fenómeno cultural surcoreano más allá del K-pop. CienciaUNAM. <https://ciencia.unam.mx/leer/953/en-ciencia-joven-Hallyu-el-fenomeno-cultural-coreano-mas-alla-del-K-pop#:~:text=Hallyu%20literalmente%20significa%20Ola%20coreana,y%20%20C3%81rrica%20de%20la%20UNAM>
- Garner, D. M., y Garfinkel, P.E. (1980). Socio-cultural factors in the development of anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, 10(4), 647-656. <https://doi.org/10.1017/s0033291700054945>
- Gómez, G. (1997). Alteraciones de la imagen corporal en una muestra de escolares mexicanos preadolescentes. *Revista Mexicana de Psicología*, 14(1), 31-40.
- Habibah, N. U., Tsani, A. F. A., y Sumarni, D. W. The effect of Korean wave on body image and eating disorders among female adolescents in Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 18(2), 78-85. <https://doi.org/10.22146/ijcn.63151>
- Horton, D., y Wohl, R.R. (1956). Mass communication and parasocial interaction. *Psychiatry*, 19(3), 215-229. <https://doi.org/10.1080/00332747.1956.11023049>
- Iadevito, P., y Bavoleo, B. (2015). Telenovelas coreanas en América Latina, una aproximación desde los estudios culturales. *MAP Revista Asia Mundo Pacífico*, 4(6), 25-37. <https://doi.org/10.17230/map.v4.i6.02>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales. [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_informe\\_final.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf)
- Keles, B., McCrae, N., y Grealish, A. (2020). A systematic review: the influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 79-93. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1590851>
- Kemp, S. (2022a). Digital 2022: México. DataReportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-mexico>
- Kemp, S. (2022b). Digital 2022: Global overview report. DataReportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>
- Kircaburun, K., Balta, S., Emirtekin, E., Tosuntas, Ş. B., Demetrovics, Z., y Griffiths, M. D. (2021a). Compensatory usage of the internet: The case of mukbang watching on YouTube. *Psychiatry Investigation*, 18(4), 269-276. <https://doi.org/10.30773/pi.2019.0340>
- Kircaburun, K., Harris, A., Calado, F., y Griffiths, M. D. (2021b). The psychology of Mukbang watching: A scoping review of the academic and non-academic literature. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19, 1190-1213. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00211-0>
- Kircaburun, K., Savci, M., Emirtekin, E., y Griffiths, M. D. (2022). Uses and gratifications of problematic Mukbang watching – The role of eating and social gratification: A pilot study. *Journal of Psychiatric Research*, 146, 28-30. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.12.036>
- Kim, Y. (2007). The rising East Asian wave: Korean media go global. En D. Thussu (Ed.), *Media on the Move: Global Flow and Contra-flow* (pp.121-135). Routledge.
- Kim, Y. (2013). Korean media in a digital cosmopolitan world. En Y. Kim (Ed.), *The Korean Wave* (pp. 1-28). Routledge.
- Lin, A., Vlasceanu, D., y Vlasceanu, M. (2021). An experimental assessment of the effects of K-pop music video exposure on teenagers' negative body image. *Open Journal of Social Sciences*, 9(8), 40-46. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.98004>
- López, N. (2012). Hallyu y su impacto en la sociedad mexicana. *스페인어문학*, (64), 579-598.
- López, N. (2017). Las mujeres del K-pop: una mirada a la proyección ya la percepción de la mujer coreana en el contexto global actual. En J.L. León-Manríquez (Coord.), *Corea, Ayer y Hoy: Aportaciones Latinoamericanas* (pp. 143-165). Korea Foundation, DCSH-UAM-X, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Programa de Superación Académica
- Mancilla-Díaz, J. M., Lameiras-Fernández, M., Vázquez-Arévalo, R., Álvarez-Rayón, G., Franco-Paredes, K., López-Aguilar, X., y Ocampo, M. T. (2010). Influencias socioculturales y conductas alimentarias no saludables en hombres y mujeres de España y México. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 1(1), 36-47.
- McCarthy, A. (2017). *This Korean food phenomenon is changing the internet*. <https://www.eater.com/2017/4/19/15349568/mukbang-videos-korean-YouTube>
- Muhamad, N., y Lestari, N. (2022). The construction and adoption of beauty standard by youth female as the consumer of K-beauty products in Indonesia. *JURKOM*, 5(2). <https://doi.org/10.38194/jurkom.v5i2.543>
- Ojeda-Martín, A., López-Morales, M. P., Jáuregui-Lobera, I. y Herrero-Martín, G. (2021). Uso de redes sociales y riesgo de padecer TCA en jóvenes. *Journal of Negative and No Positive Results*, 6(10), 1289-1307. <https://jonnpr.com/PDF/4322.pdf>
- Pila, E., Mond, J.M, Griffiths, S., Mitchison, D., y Murray, S.B. (2017). A thematic content analysis of #cheatmeal images on social media: Characterizing an emerging dietary trend. *International Journal of Eating Disorders*, 50(6), 698-706. <https://doi.org/10.1002/eat.22671>
- Prado, R. (2019). *Kpop: Padrão de Beleza, Mídia e Suas Implicações No Cotidiano Dos Grupos Femininos Na Coreia Do Sul* [Tesis de Licenciatura, Universidade Federal Do Ceará]. Repositório UFC. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/51720>
- Rivera, M. J. (2018). Entre doramas y telenovelas: Hallyu en Latinoamérica, esbozo de un nuevo frente cultural. *Journal de Comunicación Social*, 6(6), 197-223. <https://jcomsoc.ucb.edu.bo/a/article/view/1146>
- Rodríguez, K. J. (2022). *El gusto por el K-pop y los K-dramas son una nueva oportunidad para las marcas en Latinoamérica*. [Tesis de pregrado, Fundación Universitaria del Área Andina]. Repositorio Institucional Areandina. <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/4845/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanskriti, S., Guglani, I., Joshi, S., Anjankar, A. (2023). The spectrum of motivations behind watching Mukbang videos and its health effects on its viewers: A review. *Cureus*, 15(8), e44392. <https://doi.org/10.7759/>



- cureus.44392
- Saucedo-Molina, T.J., Martínez, L. C. M., y Bautista-Díaz, M. L. (2021). Riesgo para desarrollar interiorización del ideal estético de la delgadez en adolescentes mexicanas. *Interdisciplinaria*, 38(3), 155-168. <https://doi.org/10.16888/interd.2021.38.3.9>
- Silva, J. E. (2022). *La influencia de los K-dramas sobre la perspectiva de la masculinidad y belleza masculina de jóvenes peruanos de entre 19 y 27 años como espectadores de doramas* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de Tesis PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22811>
- Simbaña Torres, A. P., y Jiménez Rosario, M. F. (2020). *Representaciones sociales en los Fandoms por las narrativas audiovisuales del K-drama Coreano* [Tesis de bachillerato, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19139>
- Smolak, L., y Thomson, J.K. (2001). *Body Image, Eating Disorders, and Obesity in Youth: Assessment, Prevention, and Treatment*. American Psychological Association.
- Song, H.G. (2021). *A study on Mukbang user's consuming behavior*. [Tesis de Doctorado, The University of Nevada, Las Vegas]. <http://dx.doi.org/10.34917/25374102>
- Song, H.Y., Kim, Y.S., y Hwang, E. (2023). How attitude and para-social interaction influence purchase intentions of Mukbang users: A mixed-method study. *Behavioral Sciences*, 13, 214. <https://doi.org/10.3390/bs13030214>
- Strand, M., y Gustafsson, S. A. (2020). Mukbang and disordered eating: A netnographic analysis of online eating broadcasts. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 44(4), 586-609. <https://doi.org/10.1007/s11013-020-09674-6>.
- Suarez-Albor, C.L., Galletta, M., y Gómez-Bustamante, E.M. (2022). Factors associated with eating disorders in adolescents: a systematic review. *Acta Biomédica*, 93(3), 1-12. <https://doi.org/10.23750/abm.v93i3.13140>
- Thompson, J. K., Heinberg, L. J., Altabe, M., y Tantleff-Dunn, S. (1999). *Exacting beauty: Theory, assessment, and treatment of body image disturbance*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10312-000>
- Toro, J. y Vilardell, E. (1987). *Anorexia Nerviosa*. Martínez Roca.
- Tresna, K. A. A., Sukanto, M. E., y Tondok, M. S. (2021). Celebrity worship and body image among young girls fans of K-pop girl groups. *Humanitas Indonesian Psychological Journal*, 18(2), 100-111. <http://journal.uad.ac.id/index.php/HUMANITAS/article/view/19392>
- UNICEF. (2019). BTS se une a UNICEF en la campaña #LoveMyself (Ámate a ti mismo). <https://www.unicef.org/panama/historias/bts-se-une-unicef-en-la-campa%C3%B1a-lovemysself-%C3%A1mate-ti-mismo>
- Unikel, C., Díaz, C., y Rivera, J.A. (2017). *Conductas Alimentarias de Riesgo y Factores Asociados: Desarrollo y Validación de Instrumentos de Medición*. Universidad Autónoma Metropolitana. [https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Conductas\\_alimentarias.pdf](https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Conductas_alimentarias.pdf)
- Utami, R. N. (2019). The relationship between celebrity worship and body image adolescent who idolize K-pop. *Journal of Multicultural Studies in Guidance and Counseling*, 3(2), 137-150. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JOMSIGN/article/view/20963>
- Villalobos-Hernández, A., Bojórquez-Chapela, I., Hernández-Serrato M.I., y Unikel-Santoncini, C. (2023). Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo en adolescentes mexicanos: Ensanut Continua 2022. *Salud Pública Mexicana*, 65(sup 1):S96-S101. <https://doi.org/10.21149/14800>
- Wahidah, A., Nurbayan, S., Purba, A.S., Aryanti, T., y Malik, I. (2023). Korean beauty product branding through men: a prestige fulfillment for fans. *Ilomata International Journal of Management*, 4(2), 183-194. <https://doi.org/10.52728/ijm.v4i2.701>
- Widyaningrum, R., Ramadhani, K., y Lestari, B. (2023). Literature review: K-beauty effect on health behavior and Korean cosmetics purchasing in Indonesia. *Disease Prevention and Public Health Journal*, 17(1), 69-75. <https://doi.org/10.12928/dpphj.v17i1.7218>
- Zamora, C., y Barrios, A. (2018). Instagram y sintomatología de conducta alimentaria de riesgo en adolescentes entre 13 y 17 años en colegios de Tibás. *PsicoInnova*, 2(1), 34-52. <https://doi.org/10.54376/psicoinnova.v2i1.16>



## Artículo de investigación

## Determinantes territoriales de la salud alimentaria en ámbitos rurales de México

### Territorial determinants of food health in Mexican rural areas

Carlos Ríos-Llamas

Jesús Enrique Tapia Galindo

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Mexicali, México

Recibido: 05-09-2023

Aceptado: 13-01-2024

#### Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la seguridad alimentaria y la accesibilidad a los productos de la canasta básica rural desde las condicionantes físico-geográficas como la infraestructura carretera, las redes de abasto y la disponibilidad de los alimentos en los establecimientos locales. La metodología consiste en una muestra de dos localidades rurales de Guanajuato, México, con la aplicación de una encuesta de tres componentes: 1) la experiencia de seguridad alimentaria, 2) el acceso a los productos de la canasta básica rural y 3) las condiciones de la infraestructura y transporte. Los resultados del estudio evidenciaron que, en zonas rurales, el costo monetario de los alimentos se eleva por el gasto de transporte para acceder a los productos. Además, muchos de los alimentos más saludables, como frutas y verduras, no se ofertan en las localidades rurales, a menos que los comerciantes se desplacen por ellos. En conclusión, las decisiones de consumo alimentario del ámbito rural están restringidas por las condiciones físico-geográficas del territorio, como la topografía y las redes de transporte. No obstante, los hogares rurales mantienen posibilidad de respuesta para compensar el acceso a los alimentos gracias a la organización comunitaria y sus redes solidarias de abastecimiento.

**Palabras clave:** seguridad alimentaria, ruralidad, salud alimentaria, accesibilidad alimentaria, canasta básica rural.

#### Abstract

This paper aims to analyze food security and accessibility to essential products from a physical-geographical perspective, taking into account factors such as road infrastructure, supply networks, and food availability in local establishments. The methodology consists of a sample of two rural locations in Guanajuato, Mexico, with the application of a survey with three components: 1) the experience of food security, 2) access to products in the basic rural basket, and 3) the conditions of infrastructure and transportation. Results of the study indicated that, in rural areas, the cost of food increases as a result of transportation expenses. Furthermore, many of the healthiest foods, such as fruits and vegetables, are not available in rural towns, unless they are sold by road-merchants. Consequently, the physical-geographical conditions of the area, such as the topography and transportation network, influence food consumption decisions in rural areas. Despite these challenges, rural households are able to compensate for the lack of access to food because of their community organizations as well as their solidarity supply networks.

**Keywords:** food security, rurality, food health, food accessibility, rural basic food basket.

## Introducción

Existe un vínculo directo entre la inseguridad alimentaria, la pobreza y el rezago social con las condiciones territoriales de ruralidad. En las dicotomías urbano-rurales, los entornos alimentarios se polarizan entre paisajes de privilegio y de precariedad (Panelli y Tipa, 2009). Las plataformas de inequidad que se establecen en las condiciones de distancia a los centros urbanos se arraigan en las geografías cotidianas de la pobreza en la ruralidad. De acuerdo a los datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020) los números relativos muestran que hay más pobreza entre la población de los municipios rurales que los urbanos; es decir que, aunque el número total de pobres es mayor en las zonas urbanas, nunca sobrepasan el 50% del total de habitantes, mientras que el porcentaje de pobres rurales se eleva con frecuencia a dos de cada tres habitantes, es decir, más del 60%.

La ciudad concentra la mayoría de los ingresos y tiene una posición ventajosa con respecto a las áreas rurales, que suelen tratarse como entidades económicas independientes (Roberts y Green, 2013); esto deriva en una ruptura de intercambios de servicios y beneficios entre el campo y las ciudades. Por otro lado, la seguridad alimentaria suele determinarse por la disponibilidad y el acceso a los productos. La disponibilidad comprende la producción doméstica y las compras, mientras que el acceso puede ser físico y económico (García y Anaya, 2020). Como respuesta, los modelos de política pública deben decidir entre favorecer la producción de gran escala o los modelos agroecológicos para reducir la dependencia y fortalecer el mercado interno.

El objetivo de este artículo es exponer las condiciones territoriales que determinan el acceso y el comportamiento alimentario de zonas rurales con alto índice de rezago social. A pesar de que en los últimos años se han multiplicado los estudios de corte geográfico para analizar los entornos alimentarios, tanto para los aspectos físicos como sociales (Brenton, 2019; Charreire et al., 2010), es importante ampliar el espectro de los estudios de la salud pública con respecto a los enfoques de justicia espacial que exponen las inequidades entre las zonas urbanas y rurales. Esta intersección entre las condiciones de salud y los determinantes físico-geográficos del territorio tiene la posibilidad de revelar la relación indisoluble entre el bienestar humano, el territorio, la naturaleza y la cultura (Panelli y Tipa, 2009).

## Antecedentes

La seguridad alimentaria se refiere al acceso físico y económico de los seres humanos a una alimentación suficiente, sana y nutritiva que les permita satisfacer sus necesidades energéticas y sus preferencias alimentarias para desarrollar una vida sana y activa (FAO, 2008). En consonancia con la perspectiva de la FAO, en las últimas décadas se puede observar una evolución en la percepción de la alimentación como un asunto que ya no se limita al campo médico de la nutrición, sino que tiene implicaciones económicas y sociales determinantes. El concepto de “salud alimentaria”, no obstante, sigue siendo un reto tanto en su definición como en los instrumentos para garantizarlo. La literatura existente sobre el acceso a los alimentos saludables presenta

lagunas importantes en cuanto a la definición y los instrumentos de medición (García Granata et al., 2020). Esto explica el fracaso de muchas políticas enfocadas en la accesibilidad alimentaria como un asunto cuantitativo de puntos de venta de alimentos o cantidad de productos; pero también explica el fracaso de las perspectivas culturales que se concentran en la percepción subjetiva de los comportamientos alimentarios. La mayor dificultad con respecto a la accesibilidad alimentaria tiene que ver con los componentes que la integran, pero sobre todo con las variables que se refieren al territorio y la organización espacial de los alimentos de acuerdo con la disponibilidad de productos en una geografía específica, el precio de los mismos y la distancia a recorrer para adquirirlos.

Un estudio de accesibilidad alimentaria en la ruralidad de la India mostró que factores como la lejanía y el tamaño de las localidades era determinante para calcular los subsidios a los alimentos (Asthana, 2009). En Brasil, un estudio sobre accesibilidad alimentaria mostró que, si bien la distribución y el acceso a los alimentos aumentó en los últimos años, no fue combinado con políticas que garanticen su seguridad y calidad, porque se necesitan intervenciones específicas que tomen en cuenta las particularidades regionales (Braga y Costa, 2020). En Colombia, la propiedad del suelo acaparada por los grandes monopolios y empresas transnacionales afectó las actividades agrícolas y el acceso alimentario (Castañeda Zuluaga, 2019). Otros estudios proponen la combinación de métodos mixtos que permitan combinar la consulta de expertos con modelos matemáticos y geográficos que mejoren las decisiones territoriales en la distribución de alimentos (Saari et al., 2022).

La canasta básica alimentaria en México, tanto en lo rural como en lo urbano, ha sido un concepto muy cuestionado por sus limitaciones para medir el acceso y la calidad de los alimentos. Una propuesta alternativa no oficial es la creación de una canasta alimentaria que considere los valores nutricionales de los alimentos junto con el poder adquisitivo de los habitantes para conseguirlos (Torres, 2014). No obstante, la accesibilidad alimentaria seguiría dejando lagunas con respecto a las condiciones físico-geográficas del territorio y cómo repercuten para facilitar el acceso a los alimentos sanos y de costo accesible.

En los municipios de mayor pobreza en México, como en el caso del municipio de Atarjea, en Guanajuato, el acceso a los alimentos está doblemente determinado por las condiciones económicas y por la disminución de la oferta, pero sobre todo porque las condiciones de las carreteras restringen los desplazamientos para obtenerlos (Secretaría de Bienestar, 2020). El objetivo de este artículo es evidenciar el impacto de la geografía sobre la salud alimentaria, entendida como la integración de la seguridad alimentaria, la accesibilidad alimentaria y los comportamientos de la población en torno a las decisiones de consumo de alimentos.

## Métodos

El método empleado para este estudio es mixto, con estadística descriptiva e información cualitativa reportada in situ por habitantes y comerciantes de

alimentos de dos localidades rurales con altos índices de marginación a nivel nacional (el municipio de Atarjea, en la región de la Sierra Gorda de México, se ubica en la lista de los 10 municipios con mayor rezago social en México). Se levantaron los datos con tres instrumentos: 1) cuestionario FAO sobre experiencia de seguridad alimentaria; 2) cuestionario de alimentos disponibles de acuerdo con el listado de la Canasta Básica Rural de México; 3) cuestionario de entrevista abierta sobre las maneras de obtener alimentos. El periodo del estudio consistió en un periodo de levantamiento de datos y estancias de investigación cualitativa entre agosto y diciembre de 2022. Para el levantamiento de datos se establecieron radios territoriales de 200 metros en el centro de población y se aplicaron los instrumentos a 100 mujeres adultas que están a cargo de la compra de alimentos de sus hogares. En estos mismos radios se aplicaron los instrumentos 2 y 3, sobre disponibilidad y obtención de los productos a los comerciantes de cada lugar. Las tres variables que se utilizaron para el análisis integrado se enfocan en los determinantes principales para el acceso a los alimentos y se definieron en los siguientes términos: 1) Ingreso. Experiencia de inseguridad alimentaria de acuerdo con las condiciones económicas y alternativas locales para solucionar la obtención de comida; 2) Distancia. Alimentos disponibles en los establecimientos locales de acuerdo con el radio de 200 metros, tomando en cuenta la variedad y la calidad de los productos; 3) Tiempo. Registro de los sistemas de infraestructura carretera, medios de transporte y tiempo promedio de desplazamiento para la obtención de alimentos. Se agregó además un formulario para registrar los alimentos consumidos en los últimos tres días en cada uno de los hogares encuestados y de acuerdo con el listado de productos de la canasta básica rural.

**Resultados**

De acuerdo con la encuesta realizada en 100 hogares en cuatro radios de 200 metros, 50 instrumentos fueron aplicados en la Localidad 1 (Atarjea), y otros 50 en la más poblada del municipio (El Carricillo). En el primer análisis sobre la experiencia de seguridad alimentaria los resultados muestran que el 82% de los hogares de ambas localidades ha vivido alguna situación de inseguridad alimentaria durante los últimos tres meses y solamente el 18% de la población no ha vivido esta experiencia en los últimos tres meses. En cuanto a la calidad de la alimentación, el 70% no comió de manera saludable por falta de dinero, el 80% indica haber comido menos de lo que debía y el 81% reconoce que se ha quedado sin comer por falta de recursos económicos. La preocupación por la comida sigue siendo notoria (39%), y el 60% han hecho algo que no quisieran por comida, como pedir dinero prestado o pedir alimento. La variedad de alimentos no parece ser la principal preocupación de las zonas rurales (38%), porque la dieta básica de los pobladores es muy repetitiva y no existe una conciencia clara sobre la gama completa de productos alimentarios de la Canasta Básica Rural (Tabla 1).

Los niños que habitan en las áreas rurales son los más expuestos a formas extremas de inseguridad alimentaria.

**Tabla 1.** Experiencia de inseguridad alimentaria en el municipio de Atarjea, Guanajuato.

Durante los últimos 3 meses:		
Pregunta 1. ¿En alguna ocasión se preocupó de que se le acabara la comida por falta de dinero u otros recursos?	39% No 61% Sí	0 Seguridad 1-3 Inseguridad leve 4-6 Inseguridad moderada 7-9 Inseguridad severa
Pregunta 2. ¿En alguna ocasión no pudo comer de manera saludable y nutritiva por falta de dinero u otros recursos?	70% No 30% Sí	
Pregunta 3. ¿En alguna ocasión comió con poca variedad por falta de dinero u otros recursos?	38% No 62% Sí	
Pregunta 4. ¿En alguna ocasión tuvo que saltarse una comida por falta de dinero u otros recursos?	35% No 65% Sí	
Pregunta 5. ¿En alguna ocasión comió menos de los que piensa que debía comer por falta de dinero u otros recursos?	80% No 20% Sí	
Pregunta 6. ¿En alguna ocasión su hogar se quedó sin comida por falta de dinero u otros recursos?	71% No 29% Sí	<b>RESULTADOS</b>  18% Seguridad 32% Inseguridad leve 31% Inseguridad moderada 19% Inseguridad severa
Pregunta 7. ¿En alguna ocasión sintió hambre, pero no comió por falta de dinero u otros recursos?	77% No 23% Sí	
Pregunta 8. ¿En alguna ocasión no comió en todo el día por falta de dinero u otros recursos?	81% No 19% Sí	
Pregunta 9. ¿En alguna ocasión hizo algo que no hubiera querido, por comida?	60% No 40% Sí	

La variedad y cantidad de los alimentos dependen en buena parte de la condición socioeconómica de las familias y salvo un comedor escolar que funciona de manera intermitente, no existe el refuerzo suficiente con programas sociales. Por otro lado, las políticas de los programas sociales se enfocan en las familias de pobreza extrema y adultos mayores, provocando la pauperización y dependencia económica de las familias, que reproducen un discurso de miseria para acceder a los apoyos gubernamentales.

La alternativa local para la seguridad alimentaria es la autoproducción en huertos de traspatio. Muchas familias completan su canasta básica a partir de la crianza de animales y del cultivo de vegetales y árboles frutales. Además, existen prácticas de recolección de plantas silvestres que se obtienen en las zonas forestales contiguas a las localidades. Con respecto a los alimentos disponibles, el consumo de los últimos tres días frente a la lista de la canasta básica rural refleja poca variedad en la dieta rural (que se obtiene al calcular el número de hogares que indican haber consumido cada uno de los productos en los últimos tres días). El cálculo consiste en multiplicar cada producto por el número de veces que se ha consumido en los 100 hogares y dividir entre el total de hogares que reportan haberlo comido (Figura 1). Los alimentos que constituyen la dieta básica son la tortilla de maíz, pastas, galletas, arroz, frijol, pan y algunas carnes. Hay un bajo consumo de frutas y verduras y otros productos como el refresco para el fin de semana.



**Figura 1.** Índice de consumo de alimentos de la canasta básica rural en tres días en Atarjea, Guanajuato, México. Fuente: Elaboración propia.



En cuanto a la disponibilidad en distancia, el estudio incluyó un análisis detallado de los productos disponibles y de las maneras cómo cada uno de los comercios los consiguen. En la localidad 1, existen varios establecimientos que ofertan abarrotes y frutas, pero los comerciantes deben trasladarse para comprar la mayoría de los productos de la canasta básica (Figura 2). Los cereales y alimentos no perecederos son los de mayor disponibilidad. Por el contrario, tanto las frutas y verduras como las carnes deben conseguirse fuera de la localidad. Esto representa, además, un costo económico mayor para los habitantes que deben desplazarse, generando una sobrecarga en el precio de los alimentos.

Lo mismo se observa en la localidad 2, donde la mayor variedad en frutas y verduras se debe al desplazamiento de los comerciantes para obtenerlos (Figura 3). En la localidad 2 hay una camioneta con caja de tres toneladas que pasa cada semana (sábados) y vende fruta, verdura y carnes transportadas en hieleras. El comerciante se abastece en el mercado más cercano en la ciudad de Cadereita, que está a tres horas de la localidad, para luego vender los productos en una ruta de localidades rurales. En ocasiones debe dar los productos más baratos de lo que le cuestan en el mercado para poder venderlos y no regresar con mercancía. Mucha gente compra sus alimentos con un sistema de crédito que consiste en anotarse en una

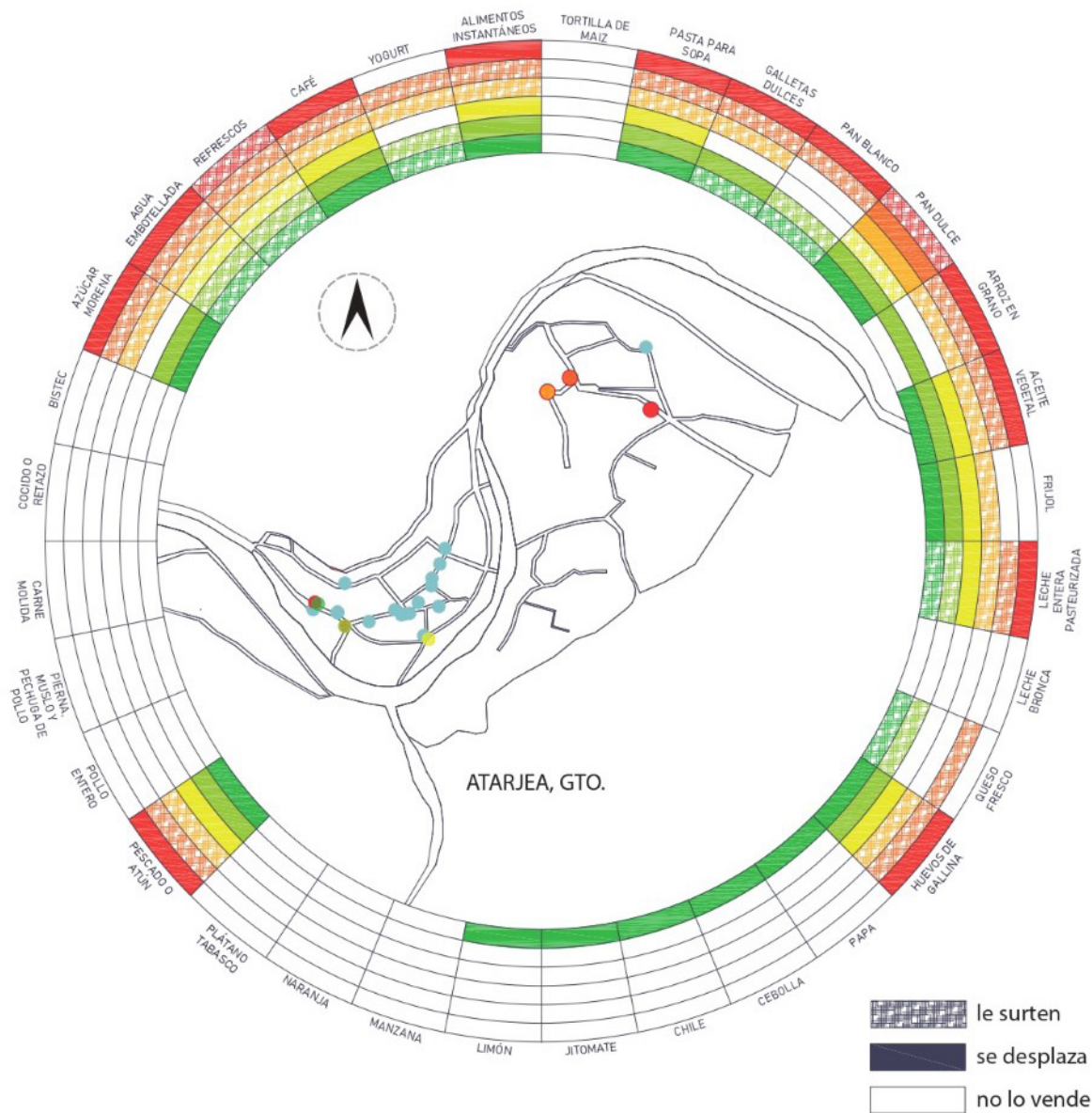


Figura 2. Alimentos disponibles en los comercios de la cabecera municipal de Atarjea, Guanajuato, México. Fuente: Elaboración propia.

libreta de deudores. Cuando llega el apoyo del programa gubernamental para alimentos o el de apoyo a los adultos mayores, muchos se lo entregan completo porque ya se lo deben. Otros lo invierten completo en productos no perecederos como galletas y enlatados.

Se elaboró un índice integrado con los productos disponibles en los comercios a partir de una relación que pondera entre los alimentos que cada comerciante recibe en su negocio (valor = 1) más los alimentos que los comerciantes compran en otros lugares, aunque tengan que desplazarse (valor = 0.5).

En ambas localidades, la accesibilidad en distancia se determina por las relaciones de intercambio y compromiso entre los individuos, pero también por los productos disponibles en los establecimientos locales. Los alimentos de mayor disponibilidad ponderada en los comercios son los cereales, las galletas, el pan, la leche, el aceite, el azúcar, el agua embotellada y el refresco porque existen empresas que abastecen a domicilio o porque son alimentos menos perecederos (Figura 4).

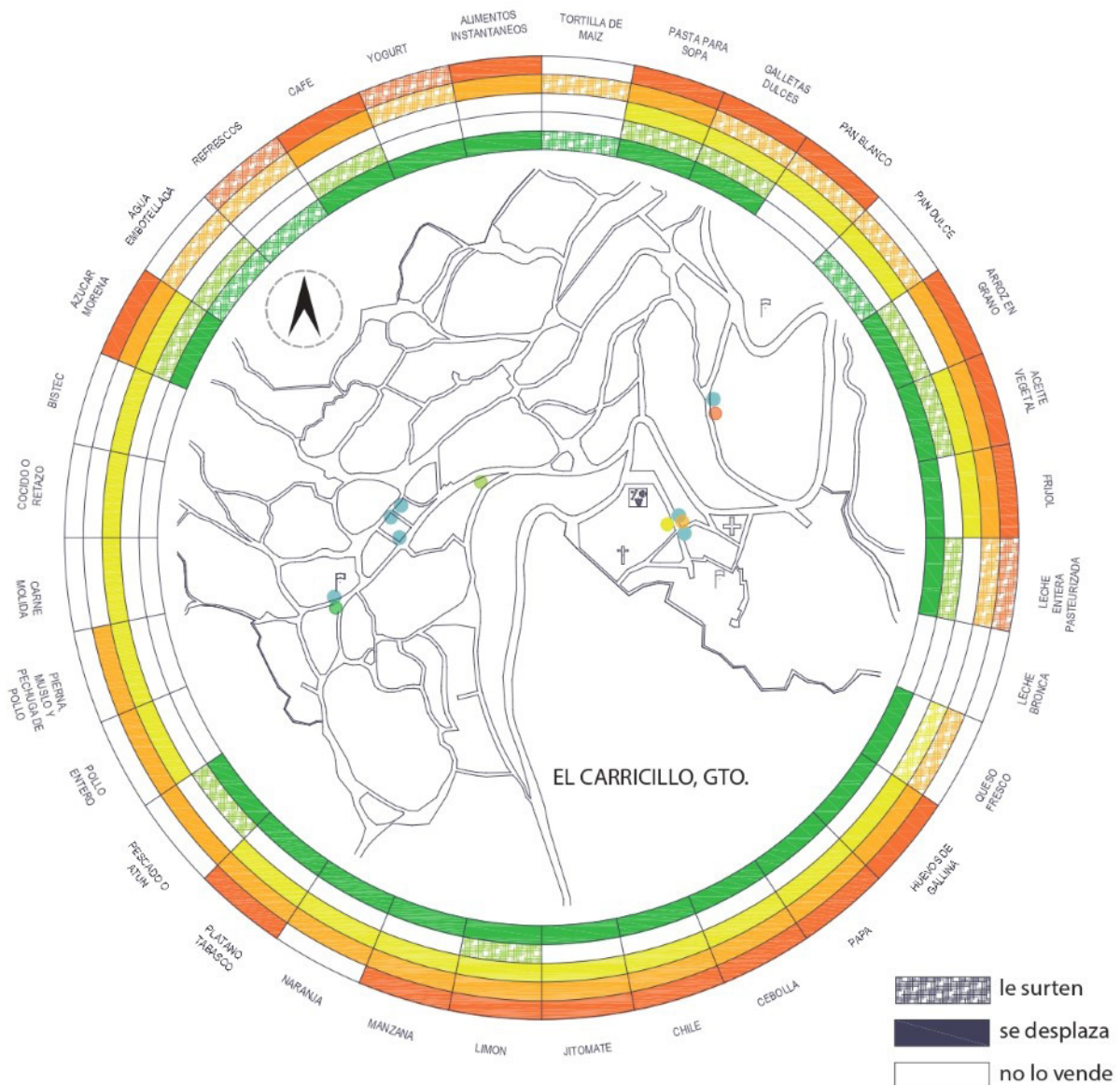
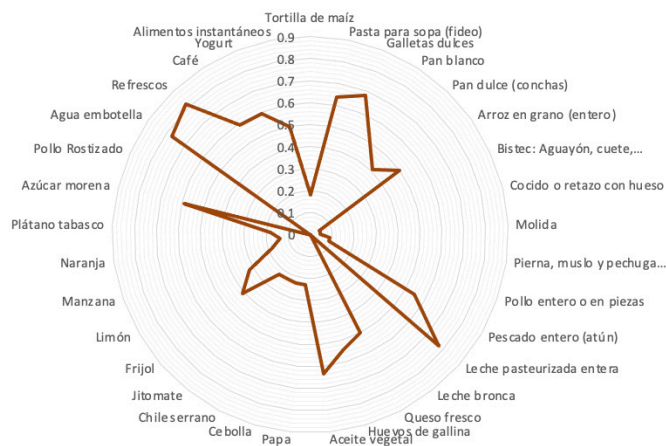


Figura 3. Alimentos disponibles en los comercios de la localidad de El Carricillo, Guanajuato, México. Fuente: Elaboración propia.





**Figura 4.** Disponibilidad de alimentos de la canasta básica rural en Atarjea, Guanajuato, México.

Fuente: Elaboración propia.

En general, los acuerdos entre los comerciantes y habitantes de las dos ruralidades con respecto a la obtención y pago de los productos de la canasta básica rural conllevan un esfuerzo importante para trasladarse hasta las localidades más grandes y comprar los productos. En contraparte, los habitantes deben cubrir el sobreprecio de cada uno de los productos si los compran en los establecimientos locales, lo que deriva en la desventaja frente a las zonas urbanas, donde los mismos productos se pueden obtener a mejores precios, menor distancia y mayor variedad.

La topografía es otro factor determinante por sus implicaciones para los recorridos cotidianos a los comercios. En la localidad 1, el 50% de la población se desplaza caminando menos de 100 metros para llegar al lugar de abasto y el 86% de los recorridos se realiza pasando por lugares iluminados, aunque solamente el 38% de las calles cuenta con acera. Aunque no hay transporte colectivo, el 100% de los recorridos a los centros locales de abasto se puede realizar a pie, 62% utiliza la bicicleta y 61% cuenta con un vehículo privado. En la localidad 2, los recorridos a los establecimientos comerciales se realizan en una topografía muy accidentada y siguiendo las veredas y senderos de tierra. Aunque el 50% de las veredas cuenta con luz pública, solamente el 6% tiene acera. En esta localidad el 99% de los recorridos son peatonales y entre los 50 hogares de la encuesta una sola persona utiliza el transporte regional para hacer sus compras fuera de la localidad.

## Discusión

La inseguridad alimentaria es la cara visible de la especulación con el hambre. La poca accesibilidad de los alimentos es consecuencia de la modernización en los sistemas de producción y de reparto de los mismos. En México, mientras las grandes empresas como Monsanto y Syngenta siguen creciendo, también crecen los precios de los productos de la canasta básica y aumentan los índices de pobreza alimentaria y rezago social.

Cuando hablamos del hambre y la crisis alimentaria, más que un problema de la ausencia de alimentos se trata de un problema del acceso a los mismos (Bartra, 2011). Por esto mismo, la idea de medir el ingreso para valorar la accesibilidad está rebasada, porque el consumo depende más de un ingreso permanente que del ingreso corriente (Garfinkel y Haveman, 1977).

La introducción de una mirada geográfica a los estudios sobre la alimentación permite ampliar tanto los enfoques como las metodologías con que se estudia la seguridad alimentaria. Por una parte, la transición de la justicia distributiva de John Rawls (1971) a la teoría de las capacidades y el índice de desarrollo humano de Amartya Sen (2010) significó un paso importante para entender la repartición de los recursos privilegiando a quienes tienen mayor necesidad para poder corregir las desigualdades. Geógrafos como Lévy, Fauchille y Povoas (Lévy et al., 2018) ratifican los aspectos territoriales para el reparto de los recursos, de manera que la salud alimentaria en términos de justicia espacial apela a las desigualdades en el cuidado de la vida y a los determinantes socioespaciales de la alimentación (Ríos-Llamas, 2018).

Conviene hacer notar que los alimentos que más se consumen son los cereales como tortillas, pan, galletas y arroz, seguidos por las carnes rojas y luego las frutas y verduras. Esta relación es importante para entender la salud rural y las prácticas alimentarias, pero es insuficiente si no se consideran otros datos como la disponibilidad de cada uno de los productos. De hecho, un análisis similar que se realizó en el sur de Jalisco se observó que “en estas localidades, seguridad alimentaria fue entendida como ‘tener los alimentos necesarios’ para comer, lo cual significa, tener frijoles, tortillas, sal y, a veces, huevos y leche. Aunque todos los grupos admitieron que han pasado periodos de hambre, también todos informaron haber tenido, siempre, al menos tortillas disponibles” (Melgar-Quiñonez et al., 2005). Las alternativas de huertos de traspaso, préstamos y créditos entre los vecinos de localidades rurales muestran otros factores que determinan la seguridad alimentaria como la integración social. A esto hay que agregar aspectos como los estilos de vida, los desplazamientos, la inestabilidad de la oferta y la justicia de género (Herrera, 2019).

Por otro lado, las políticas alimentarias no están respondiendo adecuadamente a la precarización de la tierra, las personas, la salud y el medio ambiente (Lang, 2010). De manera aún más radical, algunos autores consideran que el modelo de seguridad alimentaria es incapaz de garantizar el acceso a los alimentos si no contempla el cómo y quién de los sistemas productivos, proponiendo el paradigma de la soberanía alimentaria como alternativa (Micarelli, 2020). El territorio puede funcionar como un articulador de la acción política o, por el contrario, puede volver inoperantes las políticas públicas y estrategias de mercado cuando se pasan por alto sus componentes geográficos y su identificación cultural.

En el entendido de que “la pobreza es un fenómeno social que no se debe a causas naturales y no se explica desde la mera trayectoria o responsabilidad individual de los sujetos afectados” (Vizuet López, 2019), no se puede considerar que los hogares revisados en la Sierra Gorda de México tengan en sus manos las alternativas para reducir la inseguridad alimentaria y luchar contra la pobreza, así como tampoco es suficiente una explicación desde las condiciones geográficas en las que habitan. Desde la salud alimentaria como referente, el territorio se vuelve tan diverso que se conjuga en múltiples ruralidades, cada una con su dinámica propia de acceso a los alimentos.

## Conclusiones

El estudio de la accesibilidad alimentaria en la ruralidad mexicana revela cómo la disponibilidad de alimentos y la infraestructura de transporte son fundamentales para la seguridad alimentaria. Si no se toman en cuenta las condiciones geográficas en las

mediciones de marginación y de pobreza en la identificación de las diferencias entre la canasta básica rural y la urbana, se omite el costo relativo a los desplazamientos que necesitan las localidades rurales para abastecerse.

Por otro lado, los conflictos políticos y territoriales determinan la accesibilidad alimentaria en términos de distancia y de tiempo, dado que los desplazamientos cotidianos se reducen, y la mayoría de los hogares con menos recursos realizan la compra de sus alimentos de manera cotidiana y a partir de desplazamientos a pie. En este sentido, el estudio revela la importancia de analizar las condiciones geográficas y la organización social. Lo que se hace evidente en este estudio es, sobre todo, la urgencia por una mirada del territorio que rebase la separación urbano-rural y que contemple la continuidad del espacio a partir de mejores infraestructuras que pongan en la misma ventaja a los habitantes de las pequeñas localidades. Por otro lado, es necesario que se vinculen las políticas de desarrollo regional con las políticas de la economía nacional desde una búsqueda por la homogeneidad en la producción y distribución de los alimentos. En definitiva, desde las condiciones del territorio se modulan dinámicas alimentarias.

## Referencias

- Asthana, A. (2009). What determines access to subsidised food by the rural poor?: *Evidence from India. International Development Planning Review*, 31(3). <https://doi.org/10.3828/idpr.31.3.3>
- Bartra, A. (2011). Hambre: Dimensión alimentaria de la Gran Crisis. *Mundo Siglo XXI*, 7(26), 11-24. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7102>
- Braga, C., y Costa, L. (2020). Food insecurity and nutrition index: Disaggregation and evidence for Brazilian states. *Papers in Regional Science*, 99(6), 1749-1771. <https://doi.org/10.1111/pirs.12549>
- Brenton, B. P. (2019). Mapping food and nutrition landscapes: GIS methods for nutritional anthropology. En J. Chrzan y J. Brett (Eds.), *Food Health: Nutrition, Technology, and Public Health* (pp. 134-153). Berghahn Books.
- Castañeda Zuluaga, L. (2019). Acceso a la tierra y su relación con la autonomía alimentaria en el corregimiento de Bitaco municipio de La Cumbre Valle del Cauca, Colombia. *Entorno Geográfico*, 18, 148-171. <https://doi.org/10.25100/eg.v0i18.8893>
- Charreire, H., Casey, R., Salze, P., Chaix, C. S. B., Banos, A., Badariotti, D., Weber, C., y Oppert, J.-M. (2010). Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutrition*, 13(11), 773-1785. <https://doi.org/10.1017/S1368980010000753>
- CONEVAL (2020). *Pobreza rural en México*. [en línea] [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/PATP/Pobreza\\_rural.pdf](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/PATP/Pobreza_rural.pdf)
- García Álvarez, A., y Anaya Cruz, B. (2020). El modelo agropecuario y su vínculo con el acceso a los alimentos: la experiencia cubana (1959-2019). *International Journal of Cuban Studies*, 12(1), 76-96. <https://doi.org/10.13169/intejcubastud.12.1.0076>
- García Granata, K., Rodhain A., Masson, J., y Gourmelen, A. (2020). *L'accessibilité objective et perçue à l'alimentation saine : une revue de la littérature pour une adaptation à un contexte français*. Post-Print hal-03085572, HAL.
- Garfinkel, I., y Haveman, R. H. (1977). *Earnings Capacity, Poverty, and Inequality*. Academic Press.
- Fassin, D. (2018). *La Vie. Mode d'emploi critique*. Seuil.
- FAO (2008). *Introduction aux concepts de la sécurité alimentaire. Sécurité alimentaire: l'information pour l'action. Guides pratiques*. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/222882fe-0178-5e7d-8365-176777807d8c>
- Herrera, S. (2019). *Inseguridad Alimentaria: Debates y Propuestas Para su Superación*. Sello Editorial Universidad de Caldas.
- Lang, T. (2010). Crisis? What crisis? The normality of the current food crisis. *Journal of Agrarian Change*, 10(1), 87-97. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0366.2009.00250.x>
- Lévy, J., Fauchille, J.-N., y Póvoas, A. (2018). *Théorie de la Justice Spatiale. Géographies du juste et de l'injuste*. Editions Odile Jacob.
- Melgar-Quiñonez, H., Zubieta, A. C., Valdez, E., Whitelaw, B., y Kaiser, L. (2005). Validación de un instrumento para vigilar la inseguridad alimentaria en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Salud Publica de México*, 47(6), 413-422.
- Micarelli, G. (2020). Soberanía alimentaria y otras soberanías: Los comunes y el derecho a la alimentación. En G. Micarelli y L. Buainain Jacob (Eds.) *Soberanía Alimentaria: Prácticas y Saberes Locales para un Movimiento Global Contrahegemónico* (pp. 182-206). Pontificia Universidad Javeriana.
- Panelli, R., y Tipa, G. (2009). Beyond foodscapes: Considering geographies of Indigenous well-being. *Health Place*, 15(2), 455-465. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.08.005>
- Roberts, P., y Green, B. (2013). Researching rural places: on social justice and rural education. *Qualitative Inquiry*, 19(10), 765-774. <https://doi.org/10.1177/1077800413503795>
- Rawls, J. (1971). *Teoría de la Justicia*. Fondo de Cultura Económica.
- Ríos-Llamas, C. (2018). *Ciudades Obesogénicas y Mujeres Vulnerables: Salud Urbana y Exclusión Socioespacial en South Bronx, La Courneuve y Lomas del Sur*. ITESO. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjhzpjq>
- Saari, S., Li, Y., Avila, S., y Knight, E. (2022). Identifying future partner agencies: helping Brazos Valley Food Bank in the fight against food insecurity. *Computational Urban Science*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00064-9>
- Secretaría de Bienestar (2020). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2020. Atarjea, Guanajuato [en línea] [https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2020\\_BIENESTAR\\_Informe\\_anual\\_situacion\\_pobreza\\_rezago\\_social\\_atarjea\\_0.pdf](https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2020_BIENESTAR_Informe_anual_situacion_pobreza_rezago_social_atarjea_0.pdf)
- Sen, A. (2010). *La Idea de Justicia*. Editorial Taurus.
- Torres, F. (2014). *Canasta Básica y Calidad de la Alimentación en México*. UNAM.



## Artículo de investigación

## Exploring food neophobia in mice: unraveling behavior and implications for laboratory research

### Explorando la neofobia alimentaria en ratones: descifrando el comportamiento e implicaciones para la investigación en laboratorio

**Sofía Cecilia López-Salido<sup>1</sup>, Juan José González-Flores<sup>2</sup>, Mariana Lares-Michel<sup>3,4</sup>, Hugo Alejandro Espinoza-Gutiérrez<sup>5</sup>, Aldo Rafael Tejeda-Martínez<sup>5</sup>, Mario Eduardo Flores-Soto<sup>5</sup>, Juan Manuel Viveros-Paredes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo Farmacéutico, Departamento de Farmacología, Universidad de Guadalajara, México

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Occidente, Guadalajara, México

<sup>3</sup>Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos “José Mataix Verdú”, Universidad de Granada, España

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, México

<sup>5</sup>Laboratorio de Neurobiología Celular y Molecular, División de Neurociencias, Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO), Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, México

**Recibido:** 27-11-2023

**Aceptado:** 30-01-2024

#### Abstract

Food neophobia refers to avoiding foods to which the subject has not been exposed. This phenomenon influences food preference and intake. Other conditions that directly affect food consumption are inflammatory diseases such as neurological and respiratory illnesses. This study made a comparative analysis of exploratory behavior in BALB/c mice under healthy (intact control) and unhealthy conditions (i.p. lipopolysaccharide administration). Additionally, the investigation aimed to examine mice's inclination towards sweet flavors in both healthy and unhealthy states. Lastly, the study evaluated the preference for sweet and salty flavors alongside standard food in healthy mice by measuring behavioral variables such as distance traveled, average speed and frequency. Behavioral tests were performed on the mice, recorded, and analyzed with specialized software. The data were processed and analyzed, the Kolmogorov-Smirnov test and a Tukey post hoc test were performed. The results suggest that flavor perception plays a critical role in the feeding behavior of mice, particularly sweet taste ( $p < 0.0001$ ). It was found that there are anxiety-like behaviors when exposed for the first time to snacks associated with said flavor. The methodology used and the results obtained are beneficial for evaluating the function of taste in rodents since stimulus-response interactions must be considered in behavioral tests.

**Keywords:** neophobia, food preference, feeding behavior, animal models, taste.

Laboratorio de Investigación y Desarrollo Farmacéutico, Departamento de Farmacología, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, 44430 Guadalajara, Jalisco, México. [juan.viveros@academicos.udg.mx](mailto:juan.viveros@academicos.udg.mx)

## Resumen

La neofobia alimentaria se refiere a la evitación de alimentos a los que el sujeto no ha sido anteriormente expuesto. Este fenómeno influye en la preferencia e ingesta de alimento. Otras condicionantes que afectan de manera directa al consumo de alimento son las enfermedades de carácter inflamatorio tales como enfermedades neurológicas y respiratorias. Este estudio evaluó la conducta exploratoria de ratones de la cepa BALB/c bajo condiciones saludables (control intacto) y condiciones no saludables (administración i.p. de lipopolisacárido). Además, se examinó la inclinación de los ratones hacia los sabores dulces tanto en estados saludables como no saludables. Finalmente, se evaluó la preferencia por sabores dulces y salados junto a comida estándar en ratones sanos midiendo variables de comportamiento como la distancia recorrida, la velocidad media y la frecuencia. Se realizaron pruebas conductuales en los ratones, las cuales fueron grabadas y analizadas en un software especializado. Los datos fueron procesados y analizados, se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y una prueba post hoc de Tukey. Los resultados sugieren que la percepción de sabor juega un papel crítico en la conducta alimentaria de los ratones, particularmente para el sabor dulce. Se encontró que hay conductas de tipo ansiosa al ser expuestos por primera vez a los bocadillos asociados a dicho sabor. La metodología empleada y los resultados obtenidos son de gran utilidad para realizar evaluaciones de la función del gusto en roedores, ya que se deben considerar las interacciones del estímulo-respuesta en pruebas conductuales.

**Palabras clave:** neofobia, preferencia alimentaria, conducta alimentaria, modelos animales, sabor.

## Introduction

Neophobia refers to the behavior of aversion to novelty. It should be noted that neophobia is not the same as aversion condition, which requires repeated avoidance to be classified as such (Demattè et al., 2014). However, studies have also found that animals tend to change their preferences when presented with novelty, eventually accepting it after repeated exposure (Appleton et al., 2018).

This behavior was initially studied from a comparative psychology perspective to quantify non-human fear, anxiety, curiosity, and memory. Despite that, is also commonly used in psychopharmacology and neurobiology for testing drugs and mapping brain circuitry. Currently, behavioral ecologists studied neophobic behavior, focusing instead on the adaptive value, evolutionary trade-offs, and ecological consequences of variation in neophobia across species, populations, and individuals (Greenberg & Mettke-Hofmann, 2001; Greggor et al., 2015).

The way animals, particularly mammals, interact with food is influenced by a range of factors, such as social, psychological, and biological stimuli. These factors can increase or decrease food consumption. Food neophobia is one factor that can affect feeding behavior, which refers to the avoidance of unfamiliar foods by the subject (Zajonc, 1965).

The senses of smell and taste play a vital role in determining the suitability of food for consumption. These senses enable animals to distinguish between nutritious and harmful foods and help mammals develop food preferences. Research suggests that mammals prefer sweet flavors over salty or savory ones. This is primarily due to the evolutionary association of sweet flavors with higher energy levels required for daily activities and survival. Consequently, it can be concluded that animals naturally favor foods that stimulate a sweet taste (Ventura & Worobey, 2013).

Psychologists have researched animal behavior, explicitly feeding behavior, by examining aspects such as latency, frequency, and duration (Cross & Lane, 1962; Fath et al., 1983). By measuring these variables, connections have been established between food consumption and health conditions linked to insufficient nutrition (Martínez, 2018).

Using murine models in a laboratory setting is instrumental in comprehending the intricacies associated

with medication efficacy and identifying and mitigating any potential adverse effects. Additionally, it is vital to incorporate behavioral variables related to feeding within the domain of basic sciences. This is because evaluating food intake and hunger levels aids in assessing the degree of disease present in animals, thereby enabling comparisons between control, treatment, and patient groups (Guo et al., 2019).

The present study sought a comparative analysis of exploratory behavior in mice under healthy and unhealthy conditions. Additionally, the investigation aimed to examine mice's inclination towards sweet flavors in both health and unhealthy states. Lastly, the study evaluated the preference for sweet and salty flavors alongside standard food in healthy mice.

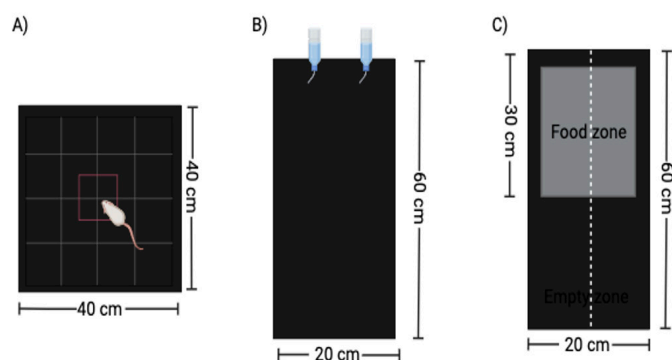
## Methods

### Subjects

Twenty adult male (3 to 4 months old) BALB/c mice with 20-25 g body weight were obtained from Centro de Investigación Biomédica de Occidente. Mice were kept together in groups of five and housed in 20 x 60 x 40 cm (width, length, height) polypropylene cages, with a room temperature of  $23 \pm 2$  °C. Animals had free access to standard rodent food and water, except during behavioral tests. Two groups of subjects were formed: the healthy control group (intact) and the unhealthy group. Both groups were on a 12-hour light/dark cycle. All animal care and experimental procedures were performed following the official Mexican guidelines (NOM-062-ZOO-1999). Ethical approval was obtained from the institutional committee Centro y Uso de Animales de Laboratorio (CICUAL) of CUCEI, University of Guadalajara (CUCEI/CINV/CICUAL-06/2023).

*Unhealthy mice.* Lipopolysaccharide (LPS) from E.coli, serotype O111:B4 (Sigma-Aldrich, L2630) was dissolved in 0.9% saline solution (the total volume of the solution was 30 to 50  $\mu$ L) and administered intraperitoneally in an increasing dose for seven consecutive days (Musaelyan et al., 2018). The initial dose of LPS was 35  $\mu$ g/100 g body weight and increased by that amount daily. It is to be used as a positive control and thus mimic the behavior of a mouse in a chronic condition such as obesity, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, among others.





**Figure 1.** Description of apparatus. A) Open Field Test (OFT), B) Sucrose preference test and C) Snack preference test.

### Behavioral tests

Three different behavioral tests were conducted to assess these factors under potentially unhealthy conditions. This is to understand how mice react to unfamiliar food in challenging environments. To help facilitate these tests, three distinct apparatus were utilized, each carefully designed to elicit specific responses from the test subjects. Each test lasted five minutes and apparatus were cleaned with 70% alcohol solution between subjects. Figure 1 provides a visualization of the three apparatus used for behavioral tests. The tests were recorded on video to process the data later.

**Open Field Test.** Open Field Test (OFT) was performed to evaluate the explorative behavior of a mouse, which is characterized by roving all the areas to which the mouse is exposed. The purpose of employing this test was to discern locomotor alterations associated with the disease. Behaviors such as distance traveled, time spent moving, time spent in the center, and activity in the first five minutes are evaluated (Gould, 2009). For this test, 20 mice were involved, and their habitual behavior patterns were analyzed.

**Sucrose solution preference test.** This study followed the methodology outlined by Sinclair et al. (2015), which involved assessing the preference between sucrose and water. Before the test, subjects were habituated to the experimental model over three days, with one session per day lasting an hour. On the first day, mice were placed in the experimental cage with a water bottle on the left side. On the second day, the bottle with water was placed on the right side, and on the third day, both bottles were presented in the cage, one containing a 3% sucrose solution and the other containing only water. Throughout the habituation and test days, the animals were deprived of water for eight hours beforehand.

**Sweet and salty snacks preference test.** The experiment tested the food preferences of healthy subjects among the control diet (pellets), sweet snacks, and salty snacks. This test was performed by offering daily 5 g of different snacks: a control snack on the first day, and on the next day, salty and sweet snacks were inter-spread. The snacks used for sweet preferences were chocolate chip cookies, chocolate sprinkles, and pieces of milk chocolate; crackers, sunflower seeds, and unsalted peanuts were used for salty preferences. The control food was the standard that the subjects were accustomed to (Purina rodent chow). The cage used in the

experiment had dimensions of 20 x 60 x 40 cm (width, length, height) with a dark dividing wall in the middle, making each circuit 10 cm wide. The upper half of the cage, measuring 30 cm, was designated as the “food zone,” while the lower half was labeled the “empty zone” (also 30 cm). The subjects fasted for 16 hours before the 5-minute trial, which evaluated their distance traveled, average speed, time spent in the empty area versus the food area, and latency to snack. Table 1 shows the macronutrient composition of the snacks used in this experiment.

**Table 1.** Macronutrient composition of sweet and salty snacks

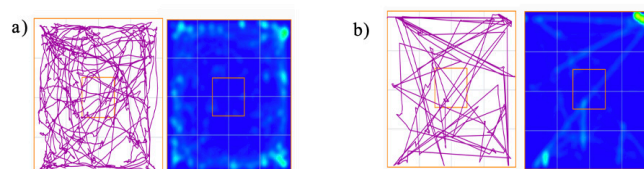
Snack	Carbohydrates (%)	Protein (%)	Lipids (%)
Control (Pellet)	49.00	23.00	3.00
Chocolate candy lunettes	73.51	4.51	21.93
Chocolate chip cookie	67.74	6.45	15.80
Chocolate candy bar	37.00	7.50	41.00
Cracker	76.19	9.50	14.28
Sunflower seed	24.57	22.88	52.54
Peanuts	18.69	25.23	56.07

### Data analysis

We employed Kolmogorov-Smirnov normality and ANOVA tests with a Fisher correction to effectively distinguish group differences. The analyzed variables were total distance, time in corners, corner frequency, time in center, frequency in center, average speed, time in empty zone, and time in food zone. The behavioral analysis was evaluated using the ANY-maze video tracking software, and the graphs were generated using GraphPad Software Inc. 9.0.0.

### Results

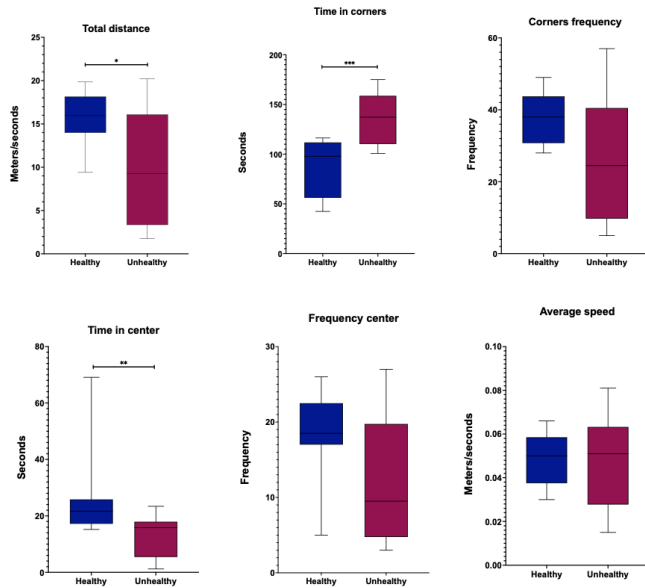
Figure 2 compares qualitatively healthy and sick mice, illustrating that the healthy mice exhibited more movements than those induced with LPS. Moreover, the heat maps reveal that the control healthy mice were characterized by more interactions and movements than the LPS-administered sick mice.



**Figure 2.** Track and heat map of the Open Field Test: a) healthy mice b) unhealthy mice. Left: track plot, right: heat map.

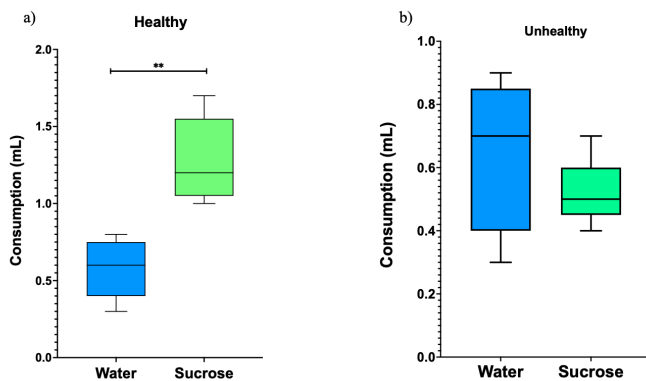
Figure 3 shows the quantitative results of the behavioral variables. In several cases, there were no significant differences between healthy and unhealthy mice. The LPS doses did not cause a noticeable change in average

speed or frequency in corners. However, it can be observed that there were significant differences in the total distance traveled, time in corners, and time in the center, which could be an indicator of anxious-like behavior, characteristic of chronic inflammatory diseases.

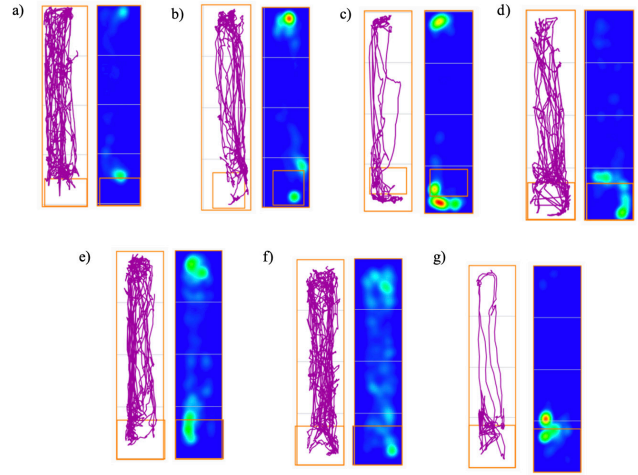


**Figure 3.** Behavioral variables measured in the Open Field Test. Motricity changes in open field test between control healthy mice and unhealthy mice. Blue graphs represent the healthy group, and red graphs represent the unhealthy group (n=10). Values are expressed in mean ± standard deviation; \*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p>0.001.

According to the results depicted in Figure 4, unhealthy group subjected to chronic inflammation induced by LPS failed to differentiate between the solution containing sucrose and the one containing distilled water, in contrast to the healthy control group, which demonstrated a preference for the former.



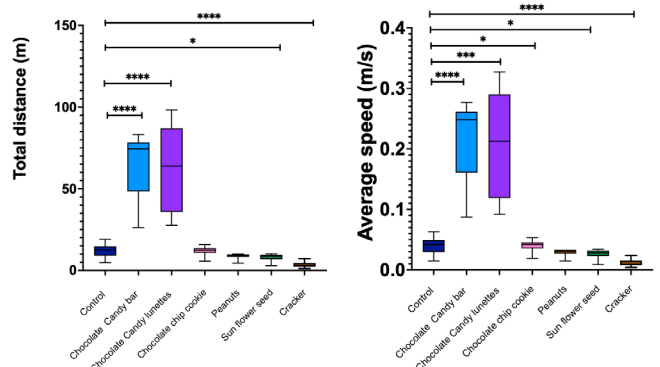
**Figure 4.** Comparisons of sucrose preference test. Assessment of taste function in a) healthy and b) unhealthy group (n=10). The blue bar represents the total consumption of the water solution, and the green bar indicates the total consumption of the sucrose solution. Values are expressed in mean ± standard deviation; \*\*p<0.01.



**Figure 5.** Track and heat map of the snack preference test. Qualitative representation of preference test: a) control, b) chocolate candy bar, c) chocolate candy lunettes, d) chocolate chip cookie, e) peanuts, f) sunflower seeds, g) crackers. Left: track plot, right: heat map.

The findings presented in Figure 5, which includes track and heat maps, indicate that sweet snacks such as chocolate candy bars, lunettes, chocolate chip cookies, and control foods tended to cause more movement and increased activity levels among mice. However, mice preferred crackers, which fall under the category of salty snacks, over the other two options, suggesting being more familiar with the other two options.

Results from this study also demonstrate that chocolate candy bars and chocolate candy lunettes affected the variables of total distance (ANOVA, F=44.16, p<0.0001) and average speed (ANOVA, F= 44.00, p<0.0001;) compared to the control (Figure 6). A high sugar content characterizes these two snacks; the rest had a very similar effect to the control food. Based on the results presented in Table 2, there was no significant difference between the preference for sweet and salty tastes. However, the study found that mice exhibited significantly different levels of distance traveled and mean speed when exposed to snacks that stimulated sweet taste.



**Figure 6.** Changes of motricity in sweet and salty preference test. ANOVA of motor skills in sweet and salty snack preference in healthy animals (n=10). Values are expressed in mean ± standard deviation; \*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001; \*\*\*\*p<0.0001.

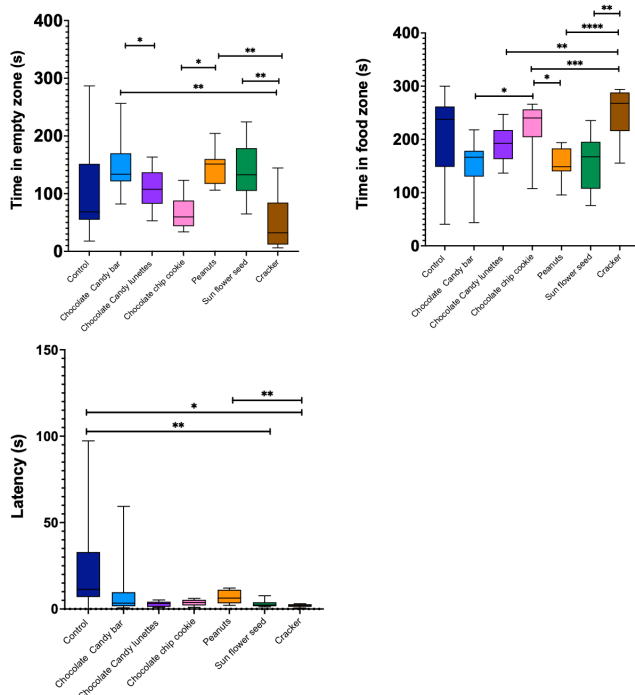


**Table 2.** The ratio of preference between sweet and salty taste

Behavioral variable	Sweet snacks	Salty snacks	Ratio	p value
Distance travelled (m)	11.93	3.284	0.2803	<0.0001
Mean speed (m/s)	0.0399	0.0111	0.2755	<0.0001
Time in empty zone (s)	65.65	47.97	0.4256	NS
Time in food zone (s)	224.17	252.03	0.1178	NS
Latency (s)	2.999	2.059	0.1981	NS

NS: non significant; m: meters; s: seconds

Figure 7 shows that animals exposed to control food, chocolate chip cookies, and crackers spent more time in the food zone than in the empty zone; there was a significant difference between the other sweet and salty snacks. Regarding food latency, mice waited more time to make contact with control food than with other snacks, especially sunflower seeds, crackers, and peanuts.



**Figure 7.** Sweet and salty snack preference test in healthy animals. Time spent in empty zone (seconds); Time in food zone (seconds); Latency, or time it took to the subject to make the first contact with the food (seconds). Values are expressed in mean  $\pm$  standard deviation. \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ ; \*\*\*\* $p < 0.0001$ .

## Discussion

Food neophobia is studied in many fields, such as neuroscience, pharmacology, and psychology. Historical data about food neophobia were collected in animal models such as rats and monkeys, concluding that it influences food preferences and feeding behavior, which can be a useful tool to treat malnutrition and understanding this phenomenon in children (Mitchell et al., 1973; Pettus et al., 1974).

The Open Field Test assesses locomotor activity in the

subjects. Conducting this test enables the identification of behavioral modifications, specifically in locomotion, attributed to a given condition or treatment. Before conducting behavioral tests, including feeding behavior, it is essential to assess locomotor activity. However, LPS administration (35  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  of weight) for seven days was insufficient to modify behavior. Despite this, anhedonic behavior was presented in the sucrose preference test and in other studies (Salazar et al., 2012; Yeh et al., 2018).

The scientific literature indicates that taste perception plays a critical role in the feeding behavior of rodents. While diseases can decrease taste perception, age-related factors can contribute to taste loss (Contri-Degiovanni et al., 2020; Narukawa et al., 2018). These tests help evaluate taste function in murine models. Recent attention has been devoted to studying taste function because its loss is a primary symptom of SARS-CoV2. Additionally, taste perception impairment is common in several chronic diseases, including obesity, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, patients undergoing chemotherapy, and neurological diseases such as Alzheimer's and Parkinson's (Bozkurt et al., 2019; Chatindiara et al., 2020; Nigam et al., 2021; Ramos-Lopez et al., 2018; Resuli & Oktem, 2021).

Repeated consumption of sugar-rich foods has been shown to activate reward-motivation circuitry in the brain, leading to increased eating behavior. In murine models, this behavior stimulates dopamine release in cortical areas such as the nucleus accumbens (Rada et al., 2005), suggesting that food neophobia may occur upon first exposure to these foods. Our results displayed those qualitative observations (Figure 5) of anxiety-like behavior in subjects who perceive sugary snacks and are supported by quantitative data (Figure 6 and Figure 7), which showed that they tend to keep a greater distance and move faster when offered sugary snacks like chocolate candy bars and chocolate candy lunettes. Additionally, mice tended to exhibit increased energy levels reflected in food consumption, particularly with increased dependence on glucose as a substrate (Carneiro-Nascimento et al., 2020).

Textures are essential to understand taste. The nervous tissue of our taste buds is responsible for detecting flavors and textures, which ultimately dictate sour food preferences (Bolhuis & Forde, 2020). This was demonstrated when the mice preferred crackers with a texture similar to control food. While these findings are intriguing, further research is needed to fully understand textures' role in taste perception.

In the case of humans, food and nutritional choices are also determined by social, spiritual, and religious aspects (De Garine, 1999). Culturally nutritional substances are classified, in the most basic way, as edible and inedible. At the same time, while for one individual, the consumption of a particular food may be accepted or seen as usual, for another it may be repudiated (Contreras & Gracia, 2005). What is accepted or rejected is the result of a complex process of biological-cultural mediation; if one adds to this the belief systems, ideologies, and psychological states, in addition to the socioeconomic and historical contexts in which we eat, the question becomes even more complex (Contreras & Gracia, 2005).

The methodology employed is beneficial in assessing taste function and the effectiveness of drugs linked to

improving gustation. Nonetheless, it is crucial to consider food neophobia and environmental habituation, lighting, odors, and familiarization with the apparatus or maze used to avoid bias. Using behavioral tests in murine models is highly advantageous as it provides a range of habitual behaviors common to mammals. It facilitates analyzing stimulus-response interaction in basic science and clinical trials in psychology, nutrition, and pharmaceuticals.

### Conclusion

Food neophobia is a behavior that influences food preference and intake in mice. This study evaluated food preferences and found that sweet taste plays a critical role in feeding behavior in BALB/c strain mice associated with increased locomotion when exposed for the first time to snacks that stimulate sweet taste. These results help develop animal models for studying food preferences and intake in laboratory research.

### References

- Appleton, K. M., Tuorila, H., Bertenshaw, E. J., De Graaf, C., & Mela, D. J. (2018). Sweet taste exposure and the subsequent acceptance and preference for sweet taste in the diet: Systematic review of the published literature. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *107*(3), 405–419. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqx031>
- Bolhuis, D. P., & Forde, C. G. (2020). Application of food texture to moderate oral processing behaviors and energy intake. *Trends in Food Science & Technology*, *106*, 445–456. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.021>
- Bozkurt, G., Elhassan, H. A., Sözen, E., Soytaş, P., Erol, Z. N., Güvenç, M. G., & Coşkun, B. U. (2019). Assessment of taste functions in allergic rhinitis patients undergoing allergen-specific immunotherapy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *276*(2), 439–445. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5236-5>
- Carneiro-Nascimento, S., Opacka-Juffry, J., Costabile, A., Boyle, C. N., Herde, A. M., Ametamey, S. M., Sigrist, H., Pryce, C. R., & Patterson, M. (2020). Chronic social stress in mice alters energy status including higher glucose need but lower brain utilization. *Psychoneuroendocrinology*, *119*, 104747. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104747>
- Chatindiara, I., Sheridan, N., Kruger, M., & Wham, C. (2020). Eating less the logical thing to do? Vulnerability to malnutrition with advancing age: A qualitative study. *Appetite*, *146*, 104502. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104502>
- Contreras, J. & Gracia, M. (2005) (Eds). *Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas*. Editorial Ariel.
- Contri-Degiovanni, P. V., Degiovanni, G. C., Ferriolli, E., da Costa Lima, N. K., & Moriguti, J. C. (2020). Impact of the severity of dementia due to Alzheimer's disease on the gustatory sensitivity of older persons. *Aging Clinical and Experimental Research*, *32*(11), 2303–2309. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01442-w>
- Cross, D. V., & Lane, H. L. (1962). On the discriminative control of concurrent responses: the relations among response frequency, latency, and topography in auditory generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*(4), 487–496. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-487>
- De Garine, I. (1999)(Ed.). *Antropología de la alimentación: entre naturaleza y cultura*. Alimentación y Cultura. Actas del Congreso Internacional, 1998. Museo Nacional de Antropología. España (Volumen I) (pp.13-34). Ediciones La Val de Onsera.
- Demattè, M. L., Endrizzi, I., & Gasperi, F. (2014). Food neophobia and its relation with olfaction. *Frontiers in Psychology*, *5*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00127>
- Fath, S. J., Fields, L., Malott, M. K., & Grossett, D. (1983). Response rate, latency, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *39*(2), 267–274. <https://doi.org/10.1901/jeab.1983.39-267>
- Gould, T. D. (Ed.). (2009). *Mood and Anxiety Related Phenotypes in Mice: Characterization Using Behavioral Tests* (Vol. 42). Humana Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-60761-303-9>
- Greenberg, R., & Mettke-Hofmann, C. (2001). Ecological aspects of neophobia and neophilia in birds. *Current Ornithology*, 119-178. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1211-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1211-0_3)
- Greggor, A. L., Thornton, A., & Clayton, N. S. (2015). Neophobia is not only avoidance: improving neophobia tests by combining cognition and ecology. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *6*, 82-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.10.007>
- Guo, S., Jiang, X., Mao, B., & Li, Q.-X. (2019). The design, analysis and application of mouse clinical trials in oncology drug development. *BMC Cancer*, *19*(1), 718. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5907-7>
- Martínez, A. G., López-Espinoza, A. & Aguilera-Cervantes A. G. (2018). Observación y registro conductual de episodios de alimentación en humanos. Principios y procedimientos. En A. López-Espinoza, A. G. Martínez Moreno & V. G. Aguilera-Cervantes (Eds.) *Investigaciones en comportamiento alimentario* (pp-165-200). Porrúa.
- Mitchell, D., Scott, D. W., & Williams, K. D. (1973). Container neophobia and the rat's preference for earned food. *Behavioral Biology*, *9*(5), 613–624. [https://doi.org/10.1016/S0091-6773\(73\)80055-0](https://doi.org/10.1016/S0091-6773(73)80055-0)
- Musaelyan, K., Aldridge, S., Du Preez, A., Egeland, M., Zunszain, P. A., Pariante, C. M., Thuret, S., & Fernandes, C. (2018). Repeated lipopolysaccharide exposure modifies immune and sickness behaviour response in an animal model of chronic inflammation. *Journal of Psychopharmacology*, *32*(2), 236–247. <https://doi.org/10.1177/0269881117746902>
- Narukawa, M., Kamiyoshihara, A., Kawae, M., Kohta, R., & Misaka, T. (2018). Analysis of aging-dependent changes in taste sensitivities of the senescence-accelerated mouse SAMP1. *Experimental Gerontology*, *113*, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.09.016>
- Nigam, M., Ayadi, I., Noiray, C., Branquino-Bras, A. C., Herraes Sanchez, E., Leu-Semenescu, S., Vidailhet, M., Dodet, P., & Arnulf, I. (2021). Sweet or Bland Dreams? Taste Loss in Isolated REM-Sleep Behavior Disorder and Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, *36*(10), 2431–2435. <https://doi.org/10.1002/mds.28692>
- Pettus, J. P., Geist, C. R., Schultz, G. E., & Zimmermann, R. R. (1974). Recovery from Malnutrition: Food Preference and Neophobia. *Perceptual and Motor Skills*, *38*(3), 767–773. <https://doi.org/10.2466/pms.1974.38.3.767>
- Rada, P., Avena, N. M., & Hoebel, B. G. (2005). Daily

- bingeing on sugar repeatedly releases dopamine in the accumbens shell. *Neuroscience*, *134*(3), 737–744. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.04.043>
- Ramos-Lopez, O., Arpón, A., Riezu-Boj, J. I., Milagro, F. I., Mansego, M. L., Martinez, J. A., Abete, I., Crujeiras, A. B., Cuervo, M., Goni, L., Marti, A., Martinez-Gonzalez, M. A., Moreno-Aliaga, M. J., Navas-Carretero, S., San Cristobal, R., Santos, J. L., & Zulet, M. A. (2018). DNA methylation patterns at sweet taste transducing genes are associated with BMI and carbohydrate intake in an adult population. *Appetite*, *120*, 230–239. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.004>
- Resuli, A. S., & Oktem, F. (2021). Correlation of clinical factors and loss of taste and smell in patients with Coronavirus Disease 2019. *ENT Updates*, *11*(1), 41–45. <https://doi.org/10.5152/entupdates.2021.877911>
- Salazar, A., Gonzalez-Rivera, B. L., Redus, L., Parrott, J. M., & O'Connor, J. C. (2012). Indoleamine 2,3-dioxygenase mediates anhedonia and anxiety-like behaviors caused by peripheral lipopolysaccharide immune challenge. *Hormones and Behavior*, *62*(3), 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2012.03.010>
- Sinclair, M. S., Perea-Martinez, I., Abouyared, M., St. John, S. J., & Chaudhari, N. (2015). Oxytocin decreases sweet taste sensitivity in mice. *Physiology & Behavior*, *141*, 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.12.048>
- Ventura, A. K., & Worobey, J. (2013). Early influences on the development of food preferences. *Current Biology*, *23*(9), R401–R408. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.037>
- Yeh, C.-H., Hsieh, L.-P., Lin, M.-C., Wei, T.-S., Lin, H.-C., Chang, C.-C., & Hsing, C.-H. (2018). Dexmedetomidine reduces lipopolysaccharide induced neuroinflammation, sickness behavior, and anhedonia. *PLOS ONE*, *13*(1), e0191070. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191070>
- Zajonc, R. B. (1965). Social Facilitation: A solution is suggested for an old unresolved social psychological problem. *Science*, *149*(3681), 269–274. <https://doi.org/10.1126/science.149.3681.269>



## Artículo de investigación

## Análisis de respuestas conductuales del consumo de sacarosa como estímulo elicitor de la actividad física

### Analysis of behavioral responses to sugar intake as an elicitor stimulus for physical activity

Samantha Josefina Bernal-Gómez<sup>1</sup> , Virginia Gabriela Aguilera-Cervantes<sup>1</sup>, Alma Gabriela Martínez Moreno<sup>1</sup>, Ana Paola Mora-Vergara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, México

<sup>2</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Colombia

**Recibido:** 19-01-2024

**Aceptado:** 30-01-2024

#### Resumen

En diversos estudios se ha identificado que exponer a animales experimentales a una bebida endulzada tiene como consecuencia la disminución del consumo de alimento, mientras que se presenta un consumo excesivo de dicha bebida. Por otra parte, considerando que el principal combustible cerebral es la glucosa, cuya principal fuente de obtención son los alimentos que consumen los organismos, entre ellos el azúcar, el cual podría ser tomado como un estimulante para la actividad por su contenido energético, se plantea como objetivo evaluar el efecto del consumo de bebidas endulzadas a diferentes concentraciones en la cantidad de actividad física que se realiza en ratas albinas. Se implementó un diseño experimental ABA. Doce ratas hembras de cuatro meses de edad fueron asignadas a tres grupos experimentales, tuvieron libre acceso a agua y alimento, y acceso a una rueda de actividad por 30 minutos diarios durante 90 días. En la Fase 2 fueron expuestas a diferentes concentraciones de solución endulzada durante 12 horas: el Grupo 1 al 3.84%, el Grupo 2 al 7.40% y el Grupo 3 al 10.71%. Se identificó que el consumo de alimento disminuyó en la fase en que se presentó la bebida endulzada, estableciéndose la siguiente relación: a menor concentración de azúcar en la solución, mayor ingesta. Se registró que ingerir estas bebidas generó cambios en el patrón de actividad. No se identificaron diferencias significativas en el peso corporal de los sujetos. Con base en lo anterior, se considera que el consumo de bebidas endulzadas en este estudio, independientemente de la concentración, no tuvo efecto sobre el peso corporal por la exposición a la rueda de actividad. Esto sugiere que los sujetos son capaces de realizar ajustes conductuales ante modificaciones ambientales, como adicionar bebidas endulzadas a su dieta.

**Palabras clave:** actividad física, consumo de sacarosa, respuestas conductuales, ratas.

#### Abstract

In several studies it has been identified that exposing experimental animals to a sweetened drink results in a decrease in food consumption, while excessive consumption of said drink occurs. On the other hand, considering that the main brain fuel is glucose, whose main source of production is the food consumed by organisms, including sugar, which could be taken as a stimulant for the activity due to its energy content, the objective is to evaluate the effect of the consumption of sweetened beverages at different concentrations the amount of physical activity that is performed in albino rats. An ABA experimental design was implemented. Twelve four-month-old female rats were assigned to three experimental



groups, with free access to water and food and also access to an activity wheel for 30 minutes daily for 90 days. In Phase 2, they were exposed to different concentrations of a sweetened solution for 12 hours: Group 1 at 3.84%, Group 2 at 7.40% and Group 3 at 10.71%. It was identified that food consumption decreased in the phase in which the sweetened beverage was presented, according to the following relationship: the lower the concentration of sugar in the solution, the higher the intake. It was recorded that ingesting these beverages generated changes in the activity pattern. No significant differences in the subjects' body weight were identified. Based on the above, it is considered that the consumption of sweetened beverages in this study, regardless of concentration, had no effect on body weight by exposure to the activity wheel. This suggests that subjects are capable of making behavioral adjustments to environmental modifications, such as adding sweetened beverages to their diet.

**Keywords:** physical activity, sugar intake, behavioral responses, rats.

## Introducción

Existe una preocupación creciente por el consumo excesivo de bebidas con gran contenido de azúcar (Martínez Moreno, 2007; Molina y Luciano, 1995; Ramírez-Vélez et al., 2015) y la poca disponibilidad que se tiene hacia la práctica de actividad física (De León Fierro, 2010; De León Fierro et al., 2011; European Food Information Council, 2006; Hill et al., 2003; Lee y Cubbin, 2009), debido a que ambas condiciones generan ganancia de peso, deterioro de la salud, contribuyen al desarrollo de la obesidad y con ello el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles (Anton et al., 2009; Brownell et al., 2016; Sánchez-Pimienta et al., 2016). Hacer un abordaje de ambas conductas: actividad física y consumo de bebidas endulzadas, es relevante por los efectos que tienen en el comportamiento de los sujetos. En estudios conductuales realizados en modelos animales han sido descritas dos condiciones que tienen efecto directo sobre la ingesta de alimento: la disponibilidad de una rueda de actividad y la presencia de bebidas endulzadas. Se ha observado que los sujetos, al tener acceso a una rueda de actividad, comienzan a correr de manera espontánea y conforme pasan los días, las carreras incrementan de manera proporcional; esta respuesta propicia una disminución del consumo de alimento y del peso corporal (Acosta et al., 2017; Aguilera, 2010; Alfonso y Eikelboom, 2003; Boakes, 2007; Bruner et al., 2002; Castillo, 2012; Goh y Ladiges, 2014; Gutiérrez et al., 2002; Hill, 1956; King et al., 1998; Looy y Eikelboom, 1988; Premack y Premack, 1963; Sherwin, 1998; Zárata y Flores, 2012).

Por otra parte, al ser expuestos a bebidas endulzadas, los organismos como las ratas modifican las conductas de beber y comer. Se ha registrado que incrementan el consumo de la bebida endulzada versus la no endulzada (i.e., agua) y que el tiempo que pasan bebiendo y la velocidad con la que lo hacen es mayor cuando se dispone de la bebida endulzada. Estas respuestas se acompañan de una disminución del consumo de alimento, además de existir efectos diferenciales en la ingesta en función de la concentración del edulcorante en la bebida (i.e., a menor concentración mayor consumo) e incluso algunos sujetos incrementan su peso corporal (Martínez, 2007; Martínez et al., 2006; Martínez-Moreno et al., 2009; Martínez et al., 2009; Molina y Luciano, 1995; Moreno-Martínez et al., 2011; Rada et al., 2005; Rogers y Blundell, 1989; Rolls et al., 1990).

Lo anterior demuestra como las condiciones ambientales de alojamiento (disponer de una rueda de actividad) y de alimentación (disponer de una bebida dulce con gran aporte calórico), son estímulos suficientes para modificar el

comportamiento alimentario de los organismos. Investigar cómo se puede afectar la expresión de la actividad física en función del tipo de bebida, las características de la misma con respecto al porcentaje de endulzante que contiene y la cantidad consumida sin duda propiciará la comprensión de la relación entre la actividad física y la alimentación.

Se ha referido que realizar actividad física e ingerir bebidas endulzadas son factores que modifican el peso corporal y la ingesta de alimento y bebida, no obstante en las evidencias empíricas revisadas no se ha identificado evidencia experimental que evalúe la relación entre la cantidad de energía consumida proveniente de la solución endulzada y el nivel de actividad física. En este sentido, se planteó el presente estudio con la finalidad de determinar los efectos del consumo de bebidas endulzadas con diferentes concentraciones de sacarosa sobre la ejecución de la actividad física y las conductas de consumo alimentario en un modelo murino.

## Métodos

### Sujetos

Doce ratas hembras albinas de la cepa *Wistar* de cuatro meses de edad al inicio del estudio.

### Aparatos y materiales

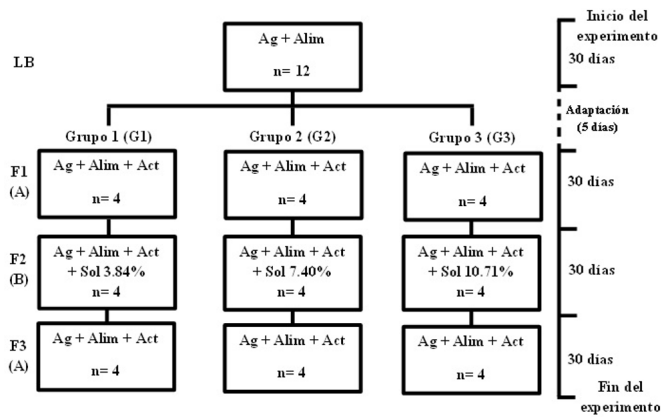
Se utilizaron doce cajas habitación individuales con medidas de 13 cm de altura por 27 cm de ancho y 38 cm de largo, con una reja metálica en la parte superior con dos divisiones para comida y agua. Las cajas contaron con una alfombra de aserrín, la cual fue removida y cambiada por otra cada tres días. Se utilizó una báscula de precisión electrónica para el pesaje diario de los sujetos, así como del alimento. Se emplearon cuatro ruedas de actividad con las siguientes medidas: 42 cm de alto, 38 cm de largo y 14 cm de ancho, las cuales cuentan con un sensor óptico que registra el número de revoluciones realizadas por los sujetos. Como alimento, se proporcionaron pellets de la marca comercial Rodent Laboratory Chow®, con la siguiente fórmula nutricional: 5.0% de grasa (otros extractos), 25.0% de proteína, 5.3% de fibra, 47.5% de extracto libre de nitrógeno (del cual: 21.0% de almidón, 0.19% de glucosa, 0.27% de fructosa, 3.83% de sacarosa, 2.01% de lactosa), cuyo aporte calórico corresponde a 4.09 kcal por gramo. Como bebida se otorgó agua purificada y soluciones endulzadas con sacarosa, las cuales eran proporcionadas en bebederos graduados.

### Diseño experimental

El estudio tuvo una duración de 120 días, segmentado en cuatro fases de 30 días cada una de ellas: Línea base



(LB), Fase 1 (F1), Fase 2 (F2) y Fase 3 (F3). Se empleó un diseño experimental ABA: en las fases A (i.e., Fases 1 y 3), los animales experimentales tuvieron acceso a la rueda de actividad de manera voluntaria durante 30 minutos diarios, contando con libre acceso a agua y alimento. En la fase B (i.e., fase 2), adicional a estas condiciones, fueron expuestos a soluciones endulzadas con distinta concentración de sacarosa (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama del diseño experimental, en donde se indican la Línea Base (LB) y las tres fases. Ag = Agua, Alim = Alimento, Act = Actividad, Sol = Solución endulzada.

**Procedimiento**

Los animales experimentales contaron con un periodo de 12 horas luz/12 horas de oscuridad. La temperatura ambiental osciló entre 20 y 25°C. Los animales experimentales fueron colocados en cajas individuales. Durante todo el experimento tuvieron libre acceso a alimento. Diariamente se registraba el consumo de alimento, el peso corporal, el consumo de agua y el consumo de las soluciones endulzadas en la fase de exposición. Al culminar el periodo de línea base, las hembras fueron distribuidas en tres grupos experimentales considerando el peso corporal como criterio de asignación, con el objetivo de tener una muestra proporcional en cada uno de los grupos. Antes de iniciar la F1, se contó con cinco días de adaptación, en el que las hembras fueron entrenadas para entrar y salir de la rueda de correr. Posteriormente, diariamente a las 8:00 h, en las Fases 1, 2 y 3 realizaron actividad voluntaria en durante 30 minutos.

En la F2, la rueda y el alimento estuvieron disponibles en las mismas condiciones que en la fase anterior y fueron adicionadas las soluciones endulzadas con distinta concentración de sacarosa en función del grupo al que pertenecían: Grupo 1 (G1) al 3.84%, Grupo 2 (G2) al 7.40% y Grupo 3 (G3) al 10.71%. Considerando que el repertorio conductual de esta especie es expresado en mayor medida durante el periodo de oscuridad, con el objetivo de incrementar las posibilidades de que la solución fuese bebida, las soluciones endulzadas estuvieron disponibles únicamente durante las 12 horas que lo comprenden, mientras que el acceso al agua purificada fue en el periodo de luz. Finalmente, durante F3 fue retirada la solución y se retomaron las condiciones de F1.

**Análisis estadístico**

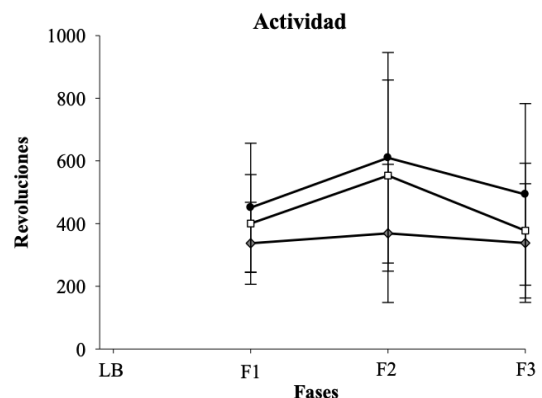
El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics de en su versión 22 para Windows. Los datos registrados de cada variable fueron analizados individualmente. Se realizó la prueba Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos. Se obtuvieron medias de cada una de las variables para cada grupo. Se realizaron ANOVAs de un factor para comparar el comportamiento de los grupos en las diversas fases del estudio. Variables expresadas en media ± DE, significancia estadística a partir de  $p < 0.05$ .

**Resultados**

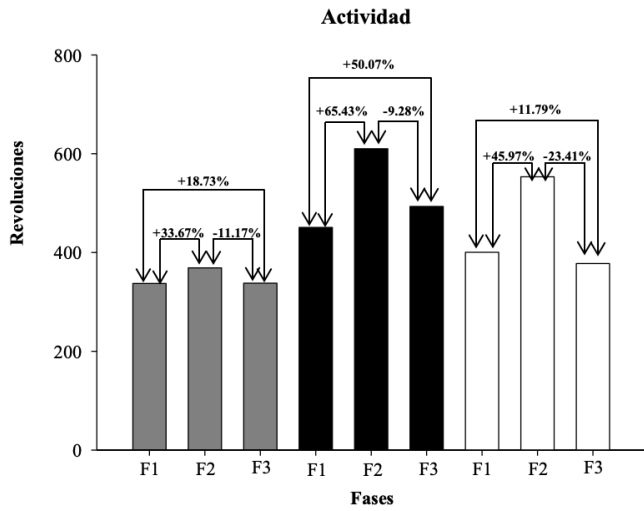
En todas las figuras los diamantes grises corresponden a los datos obtenidos por G1, círculos negros a G2 y cuadrados blancos a G3. Todos los valores son expresados en medias grupales ± desviación estándar. En la Figura 2 se representa la ejecución de la actividad física en cada fase del estudio. Se observa que en F2 (i. e., fase de exposición a las soluciones endulzadas), todos los grupos experimentales presentan un incremento en el nivel de actividad. Asimismo, se identifica que este aumento en el número de revoluciones se registró en mayor cantidad en G2, seguido de G3 y por último G1.

Con el objetivo de analizar esta variable de manera grupal, se procedió a obtener medias y desviaciones estándar grupales por cada fase, las cuales son presentadas en la Figura 3. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la ejecución de la actividad física en ningún grupo. En G1 se observó que durante la F2 la actividad física incrementó en un 33.67%, disminuyendo en un 11.17% en la F3. Este fenómeno se presentó de manera similar en G2 y G3, donde G2 registró un incremento del 65.43% en F2 y un decremento del 9.28% en F3, mientras que G3 aumentó el nivel en un 45.97% en F2 y disminuyó en 23.41% en F3. En este sentido, se identificó que la solución que modificó los niveles de actividad en mayor cantidad fue la proporcionada a G2 (7.40% de concentración), seguido de G3 y por último G1.

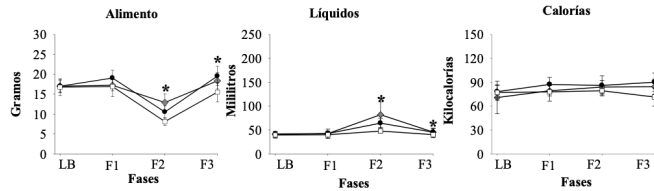
Referente al consumo de alimento (Figura 4), en los tres grupos se observa una disminución durante la F2, periodo en el que los animales experimentales fueron expuestos a la solución endulzada (ANOVA; G1,  $p = 0.016$ ; G2,  $p = 0.000$ ; y G3,  $p = 0.001$ ). Posteriormente, en la F3, la ingesta de alimento incrementó de manera significativa a niveles similares a los de la F1 (ANOVA; G1,  $p = 0.011$ ; G2 y G3,  $p = 0.001$ ).



**Figura 2.** Ejecución de la actividad física. Variables expresadas en media ± DE. Diamantes grises corresponden a los datos de G1, círculos negros a G2 y cuadrados blancos a G3.



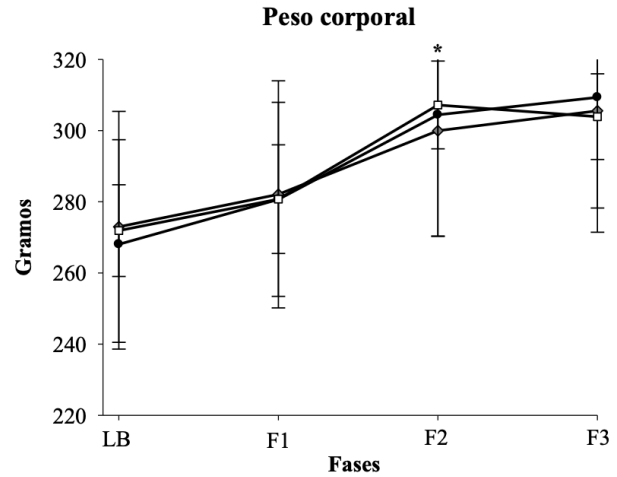
**Figura 3.** Ejecución de la actividad física por fases y grupos. Los valores están expresados en proporciones. Barras grises corresponden a los datos obtenidos por G1, barras negras a G2 y barras blancas a G3.



**Figura 4.** Consumos grupales de alimento, líquidos y calorías. Variables expresadas en media  $\pm$  DE. Los asteriscos indican diferencias significativas (ANOVA,  $p < 0.05$ ). Diamantes grises corresponden a los datos obtenidos por G1, círculos negros a G2 y cuadrados blancos a G3.

Con relación al consumo de líquidos, en la Figura 4 se representa la ingesta total que incluye tanto el agua como las soluciones endulzadas. Se identifica en F2 un incremento de la ingesta del 446.68% en G1, del 302.37% en G2 y del 238.39% en G3. Este aumento se atribuye a la exposición a la solución endulzada y el nivel de concentración de sacarosa de la bebida, puesto que al ser retirada la solución los consumos disminuyen situándose en niveles similares a LB, F1 y F3 (ANOVA;  $p = 0.042$  para G1,  $p = 0.023$  en G2). A pesar de que en el G3 no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el consumo, se observa una tendencia al incremento en F2 y decremento en F3. Considerando lo anterior, se planteó la siguiente asociación: a mayor concentración de sacarosa en la bebida, menor consumo. Referente al consumo calórico, no se observan diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los grupos en las distintas fases del estudio.

En la Figura 5 se presentan los datos obtenidos de la variable del peso corporal. Se identifica un incremento en el G3 durante la Fase 2 (ANOVA;  $p = 0.036$ ). A pesar de que en los otros grupos no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las diversas fases del estudio, se observa un ligero incremento cuyo pico se sitúa en la F2.



**Figura 5.** Cambios en el peso corporal. Variables expresadas en media  $\pm$  DE. Los asteriscos indican diferencias significativas (ANOVA,  $p < 0.05$ ). Diamantes grises corresponden a los datos obtenidos por G1, círculos negros a G2 y cuadrados blancos a G3

### Discusión

Durante las últimas décadas, las ciencias dedicadas al estudio de la conducta alimentaria se han centrado en explicar el por qué comemos lo que comemos y por qué bebemos lo que bebemos (Martínez Moreno et al., 2014) y ha sido identificada una preocupación creciente por el consumo excesivo de bebidas con gran contenido de azúcar (Martínez Moreno, 2007; Ramírez-Vélez et al., 2015) y por la poca disponibilidad que se tiene hacia la práctica de actividad física (Lee y Cubbin, 2009). Ambos factores generan ganancia de peso y generalmente conducen al deterioro de la salud, contribuyendo en el desarrollo de la obesidad y con ello el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles (Brownell et al., 2016; Sánchez-Pimienta et al., 2016).

Asimismo, ha sido descrita la existencia de características propias de las especies (e.g., edad, sexo, especie, entre otros) y factores externos (e.g., estímulos ambientales) que influyen en la conducta de los organismos (Bartlin et al., 2017; Goh y Ladiges, 2016). Por lo tanto, este estudio surgió a partir de cuestionamientos referentes a la influencia que tiene en el organismo adicionar en su ambiente de alimentación bebidas endulzadas a diferentes concentraciones de sacarosa sobre el peso corporal y aspectos conductuales como las conductas de beber y comer y el nivel de actividad física realizada. A partir del análisis de los datos obtenidos, se identificó que consumir soluciones endulzadas tiene efecto directo sobre las conductas de beber y comer y sobre el nivel de actividad física realizada. Asimismo, se identificó que realizar actividad física reduce los efectos nocivos al organismo producidos por consumir en cantidades excesivas bebidas endulzadas.

Tanto en seres humanos como en modelos murinos ha sido descrita la importancia de la realización de actividad física para disminuir o prevenir padecimientos relacionados con el sobrepeso y obesidad producto de mantener un estilo de vida sedentario, debido a que se producen cambios tanto conductuales como metabólicos (Kelly y Pomp, 2013; Kennard y Woodruff-Pak, 2012). Específicamente en sujetos experimentales, se ha señalado que correr en la rueda es reforzante para los animales y tiene como efecto

la disminución del consumo de alimento (Boakes, 2007; Greenwood et al., 2011; Premack & Premack, 1963); no obstante, en este estudio no se identificaron consecuencias en la ingesta, lo cual podría deberse a que realizar actividad física voluntaria en un periodo de 30 minutos diarios no influye en la ingesta de la dieta sólida, al menos cuando es la denominada estándar. Puesto que se ha identificado que esta conducta tiene efecto en el consumo de las denominadas dietas palatables (i.e., alta en grasa y alta en azúcar), incluso disminuyendo la preferencia por éstas (Liang et al., 2015; Moody et al., 2015).

Adicionalmente, los resultados de este estudio difieren con los obtenidos por Aguilera (2010) y por lo expuesto por Appleton (1988) en los que se describió que el consumo de azúcar puede provocar aletargamiento y disminución de la actividad física. En las concentraciones implementadas en la presente investigación no se observó efecto depresor sobre la conducta de correr, pero pareciera ser que su exposición continua sí puede generar registros inestables y, considerando que la ejecución de esta conducta fue distinta en los tres grupos, se asume que la actividad física se modifica en función del aporte calórico de la bebida. Por otra parte, es importante considerar que existen otras conductas que implican actividad locomotora y posiblemente fungieron como vía de gasto energético (e.g., desplazamiento en la caja habitación); sin embargo, no fueron medidas para este estudio.

De manera general, la actividad es considerada como un reforzador secundario para el organismo (Belke y Pierce, 2016; Martin y Pear, 2008) y tiene un efecto directo sobre la reducción saludable de peso corporal y masa grasa, por lo cual se ha empleado como estrategia para la regulación del peso corporal (De León Fierro, 2010). En algunos estudios se ha reportado que cuando se implementa la actividad física en roedores, el peso corporal tiende a disminuir (Premack y Premack, 1963) y cuando se adicionan bebidas endulzadas a la dieta, el peso aumenta significativamente (Martínez, 2007; Martínez Moreno et al., 2009; Martínez et al., 2009); no obstante, en este trabajo no se identifica ninguno de estos efectos en dos de los grupos experimentales. Se observó que ingerir soluciones endulzadas propicia incremento del peso corporal, independientemente de la realización de actividad física. Sin embargo, este aumento no fue en cantidades reportadas en otros estudios en los que se dispone de la solución endulzada pero no de la actividad (López-Espinoza et al., 2013). Por lo que pareciera que correr en la rueda permite contrarrestar los efectos del consumo de una bebida altamente calórica.

Al igual que en estudios previos sobre bebidas endulzadas, se identificó que en la fase de exposición se presentaron cambios en las conductas de beber y comer, ya que el consumo de alimento disminuyó e incrementó significativamente el consumo de bebida (Martínez, 2007; Martínez et al., 2009). Esto se atribuye tanto a la palatabilidad de la bebida, como a un proceso de condicionamiento de sabor dulce y consecuencias metabólicas, en el que ha sido ampliamente descrita la preferencia que existe por el sabor dulce sobre otros ya que, al ser el azúcar un carbohidrato simple y de absorción rápida, representa una vía de ingreso energético que requiere poco trabajo metabólico (Télez et al., 2013). Por otra parte, el no incremento del consumo calórico durante las diversas fases del estudio y la no

modificación significativa del peso corporal, son atribuidas a que la actividad física contribuye en la regulación de la ingesta calórica.

De manera general, con base en los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que consumir bebidas endulzadas tiene efecto directo sobre la conducta de beber y comer, ya que disminuye la ingesta de alimento e incrementa el consumo de bebida, la cual se modifica en función de la concentración de sacarosa (i.e., a mayor concentración menor consumo); y que realizar actividad física bajo estas condiciones en este modelo permite ajustarse a las modificaciones que se realizan en la dieta (i.e., consumir soluciones endulzadas), debido a que no se identifican efectos significativos sobre el peso corporal. En este sentido, realizar actividad física contribuye a mantener la salud en general del organismo, ya que facilita los mecanismos de autorregulación de la ingesta (Ebal et al., 2007; Hu, 2003; Keeley et al., 2014; Melzer et al., 2005; Warburton et al., 2006).

## Referencias

- Acosta, W., Meek, T. H., Schutz, H., Dlugosz, E. M., y Garland, T. (2017). Preference for Western diet coadapts in high runner mice and affects voluntary exercise and spontaneous physical activity in a genotype-dependent manner. *Behavioural Processes*, *135*, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.11.018>
- Aguilera, V. (2010). Modificación de la actividad en ratas expuestas a la bebida de café. [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara].
- Alfonso, V. M., y Eikelboom, R. (2003). Relationship between wheel running, feeding, drinking and body weight in male rats. *Physiology & Behavior*, *80*, 19-26. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(03\)00216-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(03)00216-6)
- Anton, S. D., Martin, C. K., Han, H., Coulon, S., Cefalu, W. T., Geiselman, P., y Williamson, D. A. (2009). Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *Appetite*, *55*, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.03.009>
- Bartling, B., Al-Robaay, S., Lehnich, H., Binder, L., Hiebl, B., y Simm, A. (2017). Sex-related differences in the wheel-running activity of mice decline with increasing age. *Experimental Gerontology*, *87*, 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.04.011>
- Banjanin, S. y Mrosovsky, N. (2000). Preferences of mice, *Mus musculus*, for different types of running wheel. *Laboratory Animals Ltd*, *34*(3), 313-318. <https://doi.org/10.1258/002367700780384681>
- Belke, T. W., y Pierce, W. D. (2016). Evidence for positive, but not negative, behavioral contrast with wheel-running reinforcement on multiple variable-ratio schedules. *Behavioural Processes*, *133*, 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.11.003>
- Boakes, R. (2007). Self-starvation in the rat: running versus eating. *The Spanish Journal of Psychology*, *10*(2), 251-257. <http://revistas.ucm.es/index.php/SJOP/article/view/SJOP0707220251A>
- Bonthius, D. A., Bonthius, F. H. y Napper, M. A. (1996). Alcohol-induced neuronal loss in developing rat: Increased brain damage with binge exposure. *Alcohol, Clinical and Experimental Research*, *14*(1), 107-111. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.1990.tb00455.x>



- Brownell, K. D., Farley, T., Willett, W., Popkin, B. M., Chaloupka, F. J., Thompson, J. W., y Ludwig, D. S. (2016). The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. *The New England Journal of Medicine*, 361(16), 1599-1605. <https://doi.org/10.1056/NEJMcpr0905723>
- Bruner, C., Gallardo, L. y Ávila, R. (2002). Variaciones en la ubicación temporal de una señal dentro de un ciclo de reforzamiento independiente de la respuesta sobre la actividad de las ratas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28(1), 3-18. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmac/article/view/23558>
- Castillo, R. (2012). Efectos de la actividad sobre la ingesta de alimento en ratas. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara].
- De León Fierro, L. G. (2010). Efecto de la actividad física moderada sobre el metabolismo y el cociente respiratorio en diferentes poblaciones de mujeres [Tesis de Doctorado, Universidad de Granada].
- De León Fierro, L. G., Urita Sánchez, O. y Carrasco-Legleu, C. E. (2011). Mujer, salud y deporte. En L. H. Sanín, L. Cedillo, y R. M. Guevara (Eds.), *Género, Salud y Ambiente Laboral*. Universidad Autónoma de Chihuahua
- Ebal, E., Cavlié, H., Michaux, O., y Lac, G. (2007). Effect of a moderate exercise on the regulatory hormones of food intake in rats. *Appetite*, 49, 521-524. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.007>
- Epling, W., y Pierce, W. (1996). *Activity Anorexia: Theory, Research, and Treatment*. Lawrence Erlbaum Associates.
- European Food Information Council [EUFIC] (2006). Actividad física. <http://www.eufic.org/article/es/page/BARCHIVE/expid/basics-actividad-fisica/>
- Greenwood, B. N., Foley, T. E., Le T. V., Strong, P. V., Loughridge, A. B., Day, H. E. W., y Fleshner, M. (2011). Long-term voluntary wheel running is rewarding and produces plasticity in the mesolimbic reward pathway. *Behavioural Brain Research*, 217(1), 354-362. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.11.005>
- Goh, J. y Ladiges, W. C. (2014). Exercise enhances wound healing and prevents cancer progression during aging by targeting macrophage polarity. *Mechanisms of Ageing and Development*, 139, 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2014.06.004>
- Gutiérrez, M., Gómez, J. García, A., Bohórquez, C., Pérez, V. y Pellón, R. (2002). La rueda de actividad en psicología experimental: Evolución histórica. *Revista de Historia de la Psicología*, 23(3-4), 401-407. [https://journals.copmadrid.org/historia/archivos/fichero\\_salida20220923111054245000.pdf](https://journals.copmadrid.org/historia/archivos/fichero_salida20220923111054245000.pdf)
- Hill, W. (1956). Activity as an autonomous drive. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49(1), 15-19. <https://doi.org/10.1037/h0044786>
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., Reed, G. W. y Peters, J. C. (2003). Obesity and the environment: *Where do we go from here?* *Science*, 299(5608), 853-855. <https://doi.org/10.1126/science.1079857>
- Hu, F. B. (2003). Sedentary lifestyle and risk of obesity and type 2 diabetes. *Lipids*, 38(2), 103-108. <https://doi.org/10.1007/s11745-003-1038-4>
- Keeley, R. J., Zelinski, E. L., Fehr, L., y McDonald, R. J. (2014). The effect of exercise on carbohydrate preference in female rats. *Brain Research Bulletin*, 101, 45-50. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2013.12.008>
- Keller, E., y Schoenfeld, W. (1979). *Fundamentos de Psicología*. Fontanela.
- Kelly, S. A. y Pomp, D. (2013). Genetic determinants of voluntary exercise. *Trends in Genetics*, 29(6), 348-357. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2012.12.007>
- Kennard, J. A. y Woodruff-Pak, D. S. (2012). A comparison of low and high impact forced exercise: Effects of training paradigm on learning and memory. *Physiology & Behaviour*, 106(2), 423-427. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.02.023>
- King, N., Appleton, K., Rogers, P., y Blundell, J. (1998). Effects of sweetness and energy in drinks on food intake following exercise. *Physiology & Behavior*, 66(2), 375-379. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00280-7](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00280-7)
- Lee, R. E. y Cubbin, C. (2009). Striding toward social justice: The ecologic milieu of physical activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 57(1), 10-17. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318190eb2e>
- Liang, N., Bello, N. T., y Moran, T. H. (2015). Wheel running reduces high-fat diet intake, preference and mu-opioid agonist stimulated intake. *Behavioural Brain Research*, 284, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.02.004>
- Looy, H., y Eikelboom, R. (1988). Wheel running, food intake, and body weight in male rats. *Physiology & Behavior*, 45(2), 403-405. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(89\)90147-9](https://doi.org/10.1016/0031-9384(89)90147-9)
- López-Espinoza, A., Martínez Moreno, A. G., Zepeda Salvador, A. P., Aguilera Cervantes, V. G., López-Uriarte, P., Valdés Miramontes, E., Navarro-Meza, M., Vázquez Cisneros, L. C., y Espinoza Gallardo, A. C. (2013). Effect of early exposure to sucralose on fluid intake in rats. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 4(2), 116-123. [https://doi.org/10.1016/S2007-1523\(13\)71998-0](https://doi.org/10.1016/S2007-1523(13)71998-0)
- Martin, G. y Pear, J. (2008). *Modificación de la Conducta qué es y Cómo Aplicarla*. Pearson Prentice Hall
- Martínez, A. G. (2007). Análisis experimental de la gran bebida de endulzantes en ratas (*Rattus norvegicus*) y Degús (*Octodon degus*). [Tesis de Doctorado, Universidad de Guadalajara]. <http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4488>
- Martínez, A. G., López-Espinoza, A. y Martínez, H. (2006). Efectos de modificar el contenido energético del agua sobre el peso corporal, consumo de agua, alimento y calorías en ratas. *Universitas Psychologica*, 5(2), 361-370. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672006000200012](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672006000200012)
- Martínez, A. G., Madrid, J. A., López-Espinoza, A. y Vivanco, P. (2009). Consumo de soluciones endulzadas en octodones. *Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 17(2), 141-153. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274520175001>
- Martínez Moreno, A. G., López-Espinoza, A., Díaz Reséndiz, F. J., y Valdés Miramontes, E. (2009). Consumo de soluciones endulzadas en ratas albinas: sabor vs calorías. *Psicothema*, 21(2), 196-203. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3614>
- Martínez Moreno, A. G., López Espinoza, A., López Uriarte, P., Valdés Miramontes, E. H., García Flores, C. L., y Solano Santos, L. V. (2014). El hábito de beber. En A. López-Espinoza y C. R. Magaña González (Eds.), *Hábitos alimentarios Psicobiología y Socioantropología de la*



- Alimentación* (pp. 111-122). McGrawHill.
- Mayer, J. (1953). Glucostatic mechanism of regulation of food intake. *New England Journal of Medicine*, 249(1), 13-16. <https://doi.org/10.1056/NEJM195307022490104>
- Melzer, K., Kayser, B., Saris, W. H. M., y Pichard, C. (2005). Effects of physical activity on food intake. *Clinical Nutrition*, 24, 885-895. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.06.003>
- Millenson, J. (1976). Principios de Análisis Conductual. Trillas.
- Molina, F. J. y Luciano, M. C. (1995). Eliminación de un patrón inadecuado de conducta alimentaria. Estudio de Caso. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 21(3), 451-462. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80527304>
- Moody, L., Liang, J., Choi, P. P., Moran, T. H., y Liang, N. (2015). Wheel running decreases palatable diet preference in Sprague-Dawley rats. *Physiology & Behaviour*, 150, 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.03.019>
- Moreno-Martínez, M., García-Ruiz, A. y Sánchez-González, D. (2011). Efecto de los edulcorantes no nutritivos (aspartame y sucralosa) en el peso de las ratas. Estudio prospectivo, controlado, aleatorio, doble ciego. *Revista de Sanidad Militar*, 65(4), 168-175.
- Premack, D. y Premack, A. (1963). Increased eating in rats deprived of running. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(2), 209-212. [http://www.psych.upenn.edu/~premack/Publications\\_files/JExpAnalysisofBeh6\(2\).pdf](http://www.psych.upenn.edu/~premack/Publications_files/JExpAnalysisofBeh6(2).pdf)
- Rada, P., Avena, N. y Hoebel, B. (2005). "Adicción" al azúcar: ¿mito o realidad? Revisión. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 3(2), 2-12. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29205/2/articulo1.pdf>
- Ramírez-Vélez, R., Ojeda, M., Tordecilla, M. A., Peña, J. C., y Meneses, J. F. (2015). El consumo regular de bebidas azucaradas incrementa el perfil lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad en universitarios de Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(1), 11-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2015.04.006>
- Richter, C. (1927). Animal behavior and internal drives. *The Quarterly Review of Biology*, 2(3), 307-343. <https://doi.org/10.1086/394279>
- Rogers, P. J. (1988). Uncoupling sweet taste and calories: Comparison of the effects of glucose and three intense sweeteners on hunger and food intake. *Physiology and Behavior*, 43(5), 547-552. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(88\)90207-7](https://doi.org/10.1016/0031-9384(88)90207-7)
- Rolls, B., Kim, S. y Fedoroff, I. (1990). Effects of drinks sweetened with sucrose or aspartame on hunger, thirst and food intake in men. *Physiology & Behavior*, 48(1), 19-26. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(90\)90254-2](https://doi.org/10.1016/0031-9384(90)90254-2)
- Sánchez-Pimienta, T. G., Batis, C., Lutter, C. K., y Rivera, J. A. (2016). Sugar-sweetened beverages are the main sources of added sugar intake in the Mexican population. *The Journal of Nutrition*, 146, 1888S-1896S. <https://doi.org/10.3945/jn.115.220301>
- Sherwin, C. (1998). Voluntary wheel running: a review and novel interpretation. *Animal Behavior*, 56(1), 11-22. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0836>
- Téllez, L. A., Ren, X., Han, W., Medina, S., Ferreira, J. G., Yeckel, C. W., y de Araujo, I. E. (2013). Glucose utilization rates regulate intake levels of artificial sweeteners. *Journal of Physiology*, 591.22, 5727-5444. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2013.263103>
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., y Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Zárate, L. F. y Flores, C. J. (2012). Anorexia basada en actividad como un fenómeno de termorregulación. *Suma Psicológica*, 19(2), 89-96. <http://www.scielo.org.co/pdf/sumps/v19n2/v19n2a07.pdf>



**Journal of Behavior and Feeding**

Publicación periódica del Instituto de Investigación  
en Comportamiento Alimentario y Nutrición  
Avenida Enrique Arreola Silva No. 883, Colonia  
Centro, C.P. 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco,  
México. Tel. +52 3415752222, ext. 46102