

REDNUTRICIÓN

Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México

Vol. 13 Núm. 1
Enero-abril 2022

REVISTA OFICIAL DE LA ESCUELA DE DIETÉTICA Y NUTRICIÓN DEL ISSSTE

EDITORIAL

- ▶ Hidroponía: opción tecnológica de hoy para un futuro sustentable de mañana

Hydroponics: today's technological option for tomorrow's sustainable future
Pale-Montero LE.

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

- ▶ Nuevo manual de alimentación complementaria
New manual of complementary feeding
Alcalá-Bolio AC.
- ▶ Hidroponía: una estrategia para la reducción de costos
Hydroponia: a strategy for the reduction of cost
Assad-Kuri MF, Ramírez-Badía VL.

Compra y consumo de alimentos en COVID-19
Purchase and consumption of food in COVID-19
Correa-Solís E, Duarte-Ayala RE, Rodríguez-Aboytes AS, Velasco-Rojano E.

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Obesidad y osteoartritis
Obesity and osteoarthritis
Ramírez-Díaz JJ, Ramírez-Díaz MP, Montes de Oca-Juárez O, Luna-Hernández JF.

ENSAYO CRÍTICO / CRITICAL ESSAY

Telemedicina y nutrición: ¿posible en LATAM?
Telemedicine and nutrition: possible in LATAM?
Gómez-Sánchez AB.

HOMENAJE A... / TRIBUTE TO...

Prevención del raquitismo
Prevention of rickets
Esquivel-Flores MG.

Incluida en: IMBIOMED y Directorio Latindex



GOBIERNO DE
MÉXICO



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945

Licenciatura en Dietética y Nutrición

"Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México"

Duración de la Licenciatura

Cinco años incluidos el
servicio social y la titulación.

Objetivo general del plan de estudios

Formar nutriólogos que atiendan con profundo compromiso social, de forma individual y colectiva, los problemas en alimentación y nutrición a través de investigación interdisciplinaria e integradora, desarrollen estrategias en nutrición para la promoción y protección de la salud, así como para la prevención de la enfermedad; con capacidades y valores para participar activamente en diversos foros nacionales e internacionales, contribuyendo a la definición y orientación de la toma de decisiones en políticas alimentarias.

Requisitos de ingreso

- Bachillerato o equivalente
- EXANI-II

Informes

luz.pale@issste.gob.mx | unidadcontrolescolar@issste.gob.mx | <http://edn.issste.gob.mx>
Tels. 55 5606-0532; 55 5665-8056; 55 5666-7278 ext. 120
Callejón Vía San Fernando núm. 12,
Col. San Pedro Apóstol, C.P. 14070, CDMX, México.

Estudios con Validez Oficial de conformidad con el Artículo 10 de la Ley General de Educación, Artículo 17 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Artículo 2 del Reglamento Orgánico de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que establecen que es competencia de la Escuela de Dietética y Nutrición planear, normar, controlar y llevar a cabo las actividades relacionadas con la formación, capacitación y actualización de recursos humanos para la salud en materias de alimentación dietética y nutrición; inscritos en la Sección Primera del Libro 71-V a fojas 74 de Instituciones Educativas de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.



GOBIERNO DE
MÉXICO



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN

ESCUELA DE DIETÉTICA Y
NUTRICIÓN DEL ISSSTE
DR. JOSÉ QUINTÍN OLASCAGUA MONCADA

REDNUTRICIÓN

Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México

Vol. 13 Núm. 1
Enero-abril 2022

REVISTA OFICIAL DE LA ESCUELA DE DIETÉTICA Y NUTRICIÓN DEL ISSSTE

DIRECTORIO

Pedro Mario Zenteno Santaella
Director General

Ramiro López Elizalde
Director Normativo de Salud

Alma Rosa Rivera Morales
Encargada de la Unidad de Comunicación Social

Luz Elena Pale Montero, NC
Directora de la EDN

Irazú Gallardo Wong
Subdirectora de Investigación y Enseñanza

María Guadalupe Solís Díaz, NC
Subdirectora de Niveles Académicos

Dulce María José Campos Ramírez
Subdirectora Administrativa

Incluida en: IMBIOMED y Directorio Latindex



GOBIERNO DE
MÉXICO



ISSSTE

INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN

ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN

Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945

REDNUTRICIÓN

COMITÉ EDITORIAL 2022

EDITORA

M.E. Luz Elena Pale Montero, NC
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México.

COEDITORAS

Dra. en C. Irazú Gallardo Wong
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México.

M.E. Andrea Berenice Gómez Sánchez
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México.

L.N. Jocenny García González
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México.

Lic. Belen Airam Becerra Sánchez
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México.

Integrantes

Dra. María de los Ángeles Aedo Santos
Estrategias y Proyectos en Nutrición, S.C.
CDMX, México.

Dr. Paris Aguilar Piña
Universidad Autónoma de la Ciudad de México,
Plantel San Lorenzo Tezonco. CDMX, México.

Dra. Patricia De Gortari Gallardo
Instituto Nacional de Psiquiatría
«Ramón de la Fuente Muñiz». CDMX, México.

Dra. María de los Ángeles Espinosa Cuevas, NC
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
«Salvador Zubirán». CDMX, México.

Dr. Antonio Cerritos
Coordinador Médico Normativo en la Subdirección de
Prevención y Protección a la Salud. CDMX, México.

Dr. Manuel López Cabanillas Lomelí
Director de la Facultad de Salud Pública y Nutrición,
Universidad Autónoma de Nuevo León. NL, México.

MGT. Marcela Leal
Directora de la Carrera Licenciatura en Nutrición.
Universidad Maimónides, Argentina.

Mtra. Guadalupe Esquivel Flores
Asesor independiente
CDMX, México.

Lic. María Guadalupe Solís Díaz, NC
Escuela de Dietética y Nutrición ISSSTE
CDMX, México.

Dra. Nimbe Torres y Torres
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
«Salvador Zubirán». CDMX, México.

Dr. Armando R. Tovar Palacio
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
«Salvador Zubirán». CDMX, México.

Dra. Lucía Bertha Yáñez Velazco
Asesor independiente
CDMX, México.

MA. Frédéric Duhart
Sigmund Freud University.
Paris, Francia.

REDNUTRICIÓN, Vol. 13 Núm. 1 enero-abril 2022, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Callejón Vía San Fernando núm. 12, Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070. Tel. 5556658056, 5556060532, ext.114, <http://edn.issste.gob.mx>, rednutricion@issste.gob.mx. Editor responsable: Luz Elena Pale Montero. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm.: 04-2021-102012151700-102, ISSN: en trámite; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, y/o del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor responsable.

Última actualización de este número fue realizada por Ediciones Berit FGV, S.A. de C.V. Oficinas generales calle Tepetates 29-Bis, Col. Santa Isabel Tola, C.P. 07010. CDMX, México. Tels.: 55 3026-8672, 55 3900-4614 y 55 5759-5164. Fecha última de modificación, 17 abril de 2022.

REDNUTRICIÓN vol. 13, número 1, enero/abril 2022

EDITORIAL

- Hidroponía: opción tecnológica de hoy para un futuro sustentable de mañana** 907
Luz Elena Pale-Montero.
-

ARTÍCULOS ORIGINALES

- Diseño y validación técnica de un manual nutricional de alimentación complementaria y prevención de alergias alimentarias en lactantes sanos dirigido a población mexicana** 908
Ana Cecilia Alcalá-Bolio.

- Diseño económico para la reducción de costos de la materia prima mediante la proyección de su cultivo por hidroponía en el Servicio de Alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE** 916
María Fernanda Assad-Kuri, Verónica Lorena Ramírez-Badía.

- Descripción de la compra y consumo de alimentos y bebidas durante la emergencia sanitaria por COVID-19 en habitantes de la Ciudad de México** 922
Emmanuel Correa-Solís, Rocío Elizabeth Duarte-Ayala, Ana Sofía Rodríguez-Aboytes, Eduardo Velasco-Rojano.
-

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- Obesidad como factor asociado a la osteoartritis: una revisión bibliográfica** 928
José Jesús Ramírez-Díaz, María del Pilar Ramírez-Díaz, Olaf Montes de Oca-Juárez, Jorge Fernando Luna-Hernández.
-

ENSAYO CRÍTICO

- Telemedicina y nutrición: ¿una posibilidad para Latinoamérica?** 935
Andrea Berenice Gómez-Sánchez.
-

HOMENAJE A...

- Dame Harriette Chick, una luz contra el raquitismo** 939
María Guadalupe Esquivel-Flores.
-

- Instrucciones para los autores** 942
-

REDNUTRICIÓN Vol. 13, Issue 1, January/April 2022

EDITORIAL

- Hydroponics: today's technological option for tomorrow's sustainable future*** 907
Luz Elena Pale-Montero.
-

ORIGINAL ARTICLES

- Visual design and technical validation of a complementary feeding and food allergies prevention in healthy infants nutritional manual aimed to the Mexican population*** 908
Ana Cecilia Alcalá-Bolio.

- Economic design for the reduction of raw material costs through the projection of hydroponic culture in the Food Service of Escuela de Dietética y Nutrición ISSSTE*** 916
María Fernanda Assad-Kuri, Verónica Lorena Ramírez-Badía.

- Description of the purchase and consumption of food and beverages during the sanitary emergency by COVID-19 in inhabitants of Mexico City*** 922
Emmanuel Correa-Solís, Rocío Elizabeth Duarte-Ayala, Ana Sofía Rodríguez-Aboytes, Eduardo Velasco-Rojano.
-

REVIEW ARTICLE

- Obesity as a factor associated with osteoarthritis: a bibliographic review*** 928
José Jesús Ramírez-Díaz, María del Pilar Ramírez-Díaz, Olaf Montes de Oca-Juárez, Jorge Fernando Luna-Hernández.
-

CRITICAL ESSAY

- Telemedicine and nutrition: a possibility for Latin America?*** 935
Andrea Berenice Gómez-Sánchez.
-

TRIBUTE TO...

- Dame Harriette Chick, a light against rickets*** 939
María Guadalupe Esquivel-Flores.
-

- Instructions for authors*** 942
-

Hidroponía: opción tecnológica de hoy para un futuro sustentable de mañana

Hydroponics: today's technological option for tomorrow's sustainable future

La hidroponía es una ciencia y una técnica para el cultivo de plantas sin suelo. A través de esta técnica se producen plantas herbáceas en sitios y áreas no convencionales sin perder de vista sus necesidades, tales como: temperatura, agua, luz y los nutrimentos fundamentales para un óptimo desarrollo. Es importante mencionar que en este sistema de cultivo los elementos minerales son aportados por una solución nutritiva, de manera que estos alcanzan un rendimiento del doble o más, en comparación con los cultivos en suelo.

La idea de un huerto hidropónico es un concepto muy innovador y diferente en el que la participación de un equipo de trabajo podría constatar una producción de alimentos sustentables.

Cabe señalar algunas ventajas de los cultivos hidropónicos, dentro de las que destacan:

- Cultivos libres de parásitos, bacterias, hongos y contaminación.
- Ahorro de fertilizantes e insecticidas.
- Limpieza e higiene en el manejo del cultivo.
- Mejor y mayor calidad del producto.
- Aceleramiento en el proceso de cultivo.
- Ahorro en el consumo de agua.
- Menor espacio y capital para una mayor producción.

Por otra parte, la hidroponía presenta como desventaja la inversión inicial, así como el conocimiento técnico para llevar a cabo una producción exitosa.

En este número de la Revista RedNutrición se presenta el artículo: "Diseño económico para la reducción de costos de la materia prima mediante la proyección de su cultivo por hidroponía en el Servicio de Alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE", señalando como una conclusión importante, que el cultivo de hidroponía es una opción viable y sustentable con mejor calidad nutricia de los alimentos que se indican en los resultados de este trabajo.

Luz Elena Pale Montero, NC.

Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Editora

Diseño y validación técnica de un manual nutricional de alimentación complementaria y prevención de alergias alimentarias en lactantes sanos dirigido a población mexicana

Visual design and technical validation of a complementary feeding and food allergies prevention in healthy infants nutritional manual aimed to the Mexican population

Ana Cecilia Alcalá-Bolio.*

*Consultora independiente.

RESUMEN

Introducción: la alimentación complementaria (AC) es el proceso de introducción de alimentos sólidos que acompañan a la lactancia materna o artificial; etapa en la que se pueden identificar alergias alimentarias, las cuales tienen una alta prevalencia en México. En este país se inicia a partir de los seis meses cumplidos, como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando la leche humana o su sucedáneo no cubre los requerimientos del lactante, lo cual es importante debido a que en esta etapa este adquiere nuevas habilidades del neurodesarrollo. Como las guías de alimentación han cambiado junto con los métodos de introducción de alimentos alergénicos, es esencial que los cuidadores primarios reciban orientación y materiales de apoyo modernizados y actualizados sobre la prevención de alergias al comienzo de dicho proceso. Además, está comprobado que las intervenciones educativas mejoran las prácticas de AC. **Objetivo:** diseñar un manual nutricional de AC tendiente a la prevención de alergias alimentarias en lactantes sanos, dirigido a la población mexicana, y validar el contenido por expertos en el área de la nutrición pediátrica y diseño editorial. **Método:** se realizó la búsqueda de información para estructurar el contenido del manual, modificar el cuestionario de validación y diseñar un manual nutricional digital. Después, se validó por 20 jueces profesionales del área de nutrición pediátrica, educación y diseño gráfico editorial, a quienes se invitó con apego a confidencialidad y derechos de autor. Se utilizó el índice de validación de contenido (IVC), esperando obtener un valor mínimo de 0.42 para corroborar la validación del manual. **Resultados:** el manual nutricional obtuvo, mediante el juicio de expertos, un IVC promedio de 0.86, y para cada variable (atracción, comprensión, involucramiento, aceptación e inducción a la acción) superó el valor mínimo necesario; por lo que el manual quedó validado por expertos. **Conclusiones:** el manual nutricional es un material atractivo, comprensible, práctico, útil y actualizado, que resulta funcional para facilitar el proceso de la AC y poder prevenir las alergias alimentarias.

Palabras clave: ablactación, nutrición infantil, alergias alimentarias, validación por expertos, educación en nutrición.

ABSTRACT

Introduction: Complementary feeding (CF) is the process of introducing solid foods that go along with formula or breast feeding; stage in which food allergies can be identified, these last being highly prevalent in Mexico. In this country, CF begins after 6 months of birth, when breast milk or its substitute does not meet the requirements of the infant, who has acquired new neurodevelopmental skills. As the feeding guides have been changing along with introduction methods for allergenic foods, it's essential that primary caregivers receive up-to-date guidance and support materials on food allergy prevention in the beginning of this process. In addition, educational interventions have been proved to enhance CF practices. **Objective:** Design a complementary feeding nutritional manual tending to prevent food allergies in healthy infants proposed for the Mexican population, and validate its content with a group of experts in the area of pediatric nutrition and editorial design. **Method:** Exhaustive information research was carried out to structure the content of the manual, modify the validation questionnaire, and design a digital nutritional manual. Then, it was validated by 20 professional expert judges from the areas of pediatric nutrition, education, and editorial graphic design; who were invited according to confidentiality and copyright agreement. Content validation index (CVI) was used, hoping for a minimum value of 0.42, to corroborate the manual's validation. **Results:** The nutritional manual obtained, through the experts judging, an average CVI of 0.86, and for each variable (attraction, understanding, involvement, acceptance and call to action) it exceeded the necessary minimum value to consider it validated. **Conclusions:** The nutritional manual is an attractive, understandable, practical, helpful and updated material, that is functional to facilitate CF process and prevent food allergies.

Key words: weaning, infant nutrition, food allergies, experts validation, nutritional education.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda iniciar la lactancia materna en la primera hora de vida y mantenerla como única forma de alimentación durante los seis meses siguientes; a partir de entonces, se recomienda continuar con la lactancia materna hasta los dos años, como mínimo, complementada adecuadamente con otros alimentos.^{1,2} Esto debido a que la lactancia materna exclusiva durante el primer semestre logra cubrir los requerimientos de macro y micronutrientes del lactante y reduce la morbilidad y mortalidad de los bebés; pero pasados los seis meses, la leche humana no logra cubrir los requerimientos nutricionales de hierro, zinc, selenio, vitamina A y D, que participan en los procesos fisiológicos relacionados al crecimiento y desarrollo neurológico, del tracto digestivo, el sistema óseo y el neuromuscular.^{3,4}

Alimentación complementaria

El *Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos*,¹ llevado a cabo por expertos en nutrición pediátrica de México, define a la alimentación complementaria (AC) como el proceso de introducción de alimentos, que inicia cuando la lactancia materna no es suficiente para cubrir los requerimientos nutrimentales de los lactantes y, por lo tanto, otros alimentos son indispensables para cubrir tales requerimientos.¹ En dicho consenso, basándose en el contexto social y epidemiológico de México, se toman en cuenta los diferentes criterios por distintas organizaciones, asociaciones u otros organismos, entre las que se encuentran: la OMS, la Academia Americana de Pediatría (AAP), Asociación Mexicana de Pediatría (AMP), Confederación Nacional de Pediatría de México (CONAPEME), Secretaría de Salud (SS) en México, Sociedades Europea y Norteamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN, NASPGHAN, respectivamente) y la Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica (EAACI); y se menciona que en México se recomienda la introducción de alimentos complementarios hasta cumplidos los seis meses de edad, siguiendo las recomendaciones de la OMS para la promoción de lactancia materna exclusiva durante seis meses y considerando que el lactante ha adquirido las habilidades de neurodesarrollo necesarias para poder empezar la AC.^{1,5}

Se define como alimento complementario cualquier alimento que contenga nutrimentos o líquidos distintos de la leche humana administrados a niños pequeños durante el período de la AC.^{2,6} Cabe decir que la AC es un acontecimiento significativo del desarrollo del lactante, que incluye propiedades nutricionales y determinantes del comportamiento: primero, la leche humana como único alimento ya no es nutricionalmente suficiente, por lo que son necesarios otros alimentos para cubrir esos requerimientos y, en segundo lugar, la conducta alimen-

taria es esencialmente aprendida y está influenciada por los padres y cuidadores, así como por las normas culturales.^{6,7}

Introducción de alimentos alérgenos

En la década de 1990, las estrategias para prevenir el desarrollo de alergias alimentarias se centraron en evitar los alimentos potencialmente alérgicos en la infancia,⁸ considerando la inmadurez de la estructura y función intestinal, y el aumento de permeabilidad a proteínas con el posible riesgo de sensibilización a las mismas.¹ Como resultado, las guías internacionales⁹⁻¹¹ recomendaron evitar alimentos alérgicos en el embarazo y durante la lactancia para prevenir la aparición de enfermedades alérgicas en lactantes con antecedentes familiares de alergia alimentaria.

En años recientes, esta recomendación ha sido modificada por la introducción temprana de estos alimentos de acuerdo con estudios que demuestran que el riesgo de sensibilización y enfermedad alérgica es igual o menor como consecuencia de la aparición de tolerancia inmunológica a partir del cuarto mes de vida^{1,8} y, además, se han llevado a cabo diferentes investigaciones que cuentan como evidencia de alta calidad, en las que se analizó la introducción temprana (a partir de los 4-6 meses) de los alimentos potencialmente alérgicos como un medio para prevenir alergias.¹ Los estudios principales se mencionan a continuación.

En el estudio de Koplin (2010)¹² realizado con 2,589 lactantes australianos; se comparó la introducción de huevo a los cuatro, seis, 12, y más de 12 meses, demostrando que entre más tardía la introducción, mayor el riesgo de desarrollar alergia. Por otra parte, el estudio LEAP (*Learning Early About Peanut allergy*)¹³ evaluó la exposición temprana al cacahuate (antes de los 11 meses de edad) y el desarrollo de alergia en niños de alto riesgo, encontrando que la frecuencia de casos de alergia disminuye con su introducción temprana. También, en la cohorte PATCH (*Prediction of Allergy in Taiwanese Children*)¹⁴ se demostró que la lactancia materna exclusiva por al menos seis meses, sin la introducción de otros alimentos antes de los cuatro meses, disminuyó significativamente el riesgo de sensibilización a proteínas de la leche de vaca.

Por estos resultados, la AAP, ESPGHAN y el *Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos*, concluyen que la introducción temprana de alimentos alérgicos no afecta la salud del lactante e incluso puede ayudar a disminuir el riesgo de alergia si se introducen antes de los ocho meses. Se recomienda iniciar la introducción de estos alimentos de acuerdo con el contexto cultural y social.^{1,3,5}

Cabe mencionar que cuando un lactante experimenta una reacción alérgica, esta se manifiesta debido a que es la primera exposición a un agente desconocido, que favorecerá la tolerancia en el sistema inmune del lactante. Además, se sabe que cualquier alimento pue-

de desencadenar una reacción alérgica; sin embargo, hoy en día, se han considerado ocho alimentos potencialmente alergénicos: nueces u otras semillas, huevo, trigo, soya, pescado, camarón, derivados de la leche de vaca, y cacahuete, específicamente.^{1,10,15}

Educación en nutrición a través de material educativo

Actualmente, la promoción de la salud se ha basado en sintetizar la información existente sobre diferentes temas a través de distintas estrategias, con la finalidad de orientar o educar a la población y lograr cambios positivos de conducta que intervengan en el mejoramiento de su salud, nutrición y calidad de vida. La Organización de la Agricultura y la Alimentación (FAO) define la Educación Alimentaria y Nutricional (EAN) como aquellas estrategias educativas diseñadas para facilitar la adopción voluntaria de conductas alimentarias y otros comportamientos relacionados con la alimentación y la nutrición propicios para la salud y el bienestar. Estas estrategias están enfocadas en el desarrollo de habilidades de los sujetos para tomar decisiones adecuadas en cuanto a su alimentación y en la promoción de un ambiente alimentario propicio.¹⁶

La educación del individuo en el área concreta de la salud y la nutrición exige permanencia a lo largo del tiempo y adaptación a las circunstancias y características del sujeto, con un refuerzo constante que movilice sus actitudes y conductas hacia la adquisición de buenos hábitos alimentarios; y estos últimos tienen su origen en las pautas educativas recibidas en el medio familiar desde los primeros años y que son moduladas a lo largo de la vida, influenciados por el mismo entorno.¹⁷

Las habilidades de aprendizaje como lectura y escritura son diferentes en cada persona, por lo que para lograr un correcto aprendizaje es imprescindible el uso de recursos didácticos, que se definen como los medios materiales que se disponen para conducir el proceso de educación. El recurso se refiere al tipo de estrategias que se van a utilizar en los procesos de enseñanza; y los medios didácticos y educativos son los productos diseñados para ayudar con este proceso. Por lo anterior, los nutriólogos deben tomar conciencia acerca de la educación que se imparte dentro de un marco sociocultural que está sujeto a condiciones sociales y escolares para plantear la problemática y cómo intervenir en ella.¹⁸

¿Por qué se necesita un manual de alimentación complementaria?

Cada año se incrementan los casos reportados de alergias alimentarias en la población infantil, por lo que estas constituyen un reto importante para la salud pública de México.^{19, 20} El inicio de la AC es una de las etapas más importantes para prevenir o identificar una alergia alimentaria en los lactantes, y son diversas las causas que pueden provocarlas, en su mayoría, se relacionan con el tiempo tardío de introducción de alimentos poten-

cialmente alergénicos durante el proceso de AC, predisposición genética, AC tardía (comenzar después de la semana 26 de vida),^{1,5} alimentación exclusiva al seno materno por más de seis meses de edad y respuesta inmunológica disminuida.²¹

Asimismo, los cambios en el "patrón de ablactación" recomendado en el Consenso Mexicano de Ablactación en 2007,²² la actualización de la NOM-043-SSA2-2012 de 2005²³ a la actual de 2012,²⁴ los nuevos alcances en la investigación sobre la introducción temprana de alimentos alergénicos para mejorar la tolerancia en los lactantes,¹²⁻¹⁴ la alta prevalencia (25%) de alergias alimentarias en la población infantil,^{19, 20} y los pocos materiales didácticos y educativos creados en México sobre el proceso de AC;²⁵⁻²⁸ favorecen que exista la necesidad de brindar educación alimentaria y nutricional en torno a las prácticas de AC para fomentar una mejoría y prevenir alergias alimentarias a temprana edad. En la actualidad, son pocos los profesionales de la salud que utilizan alguna herramienta extra o material educativo en su consulta para explicar el esquema de AC que la NOM-043-SSA2-2012²⁴ establece, así como otras pautas explicadas en el *Consenso para las prácticas de alimentación complementaria* de 2016.¹ Hasta el momento, no se ha desarrollado un manual nutricional enfocado en la AC y prevención de alergias alimentarias con validación por expertos en México. Lo anterior, confirma la necesidad de crear un material educativo que facilite la enseñanza y comprensión de la AC, y que ayude a impulsar el entendimiento de su proceso de una forma amigable y amena, empoderando a los cuidadores o responsables de la alimentación de los lactantes a adquirir el conocimiento necesario, logrando la adopción de prácticas adecuadas de AC. Además de funcionar como herramienta para los cuidadores, también los especialistas en nutrición que deseen desempeñar un rol de educador podrán transmitir conocimientos, resolver preguntas e identificar síntomas de alergias, apoyando a los cuidadores en todo el proceso, desde los seis meses hasta el año de edad.

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es diseñar un manual nutricional de alimentación complementaria y prevención de alergias alimentarias en lactantes mexicanos sanos, que sirva como material de apoyo, tanto para cuidadores, como en la consulta nutricional y que, al validar su contenido por expertos, cumpla con las características necesarias con las que todo material de esta índole cuenta.

MÉTODO

Se elaboró una revisión narrativa seguida de una validación con consenso de expertos.

El manual nutricional se efectuó en dos fases:

Durante la primera fase se hizo una búsqueda exhaustiva de bibliografía para la realización del manual nutricional de alimentación complementaria y preven-

ción de alergias alimentarias, logrando sintetizar la información en cuatro temas: 1) antes de empezar, 2) bebé y alimentación, 3) alergias y 4) alimentación perceptiva. De igual modo, se llevó a cabo la modificación del cuestionario para la validación tomado y adaptado de la tesis *Validación técnica de un pantonario de alimentos con base en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes para la educación de equivalentes en adultos, en el periodo agosto del 2019 a marzo del 2020*. La confiabilidad de este cuestionario fue medida por medio del coeficiente alfa de Cronbach obteniendo un coeficiente de 0.799 que considera al instrumento aceptable.²⁹ El cuestionario contó con diversos aspectos a estudiar y evaluar en el material educativo elaborado, el cual estuvo compuesto por 12 reactivos, en el que se midieron las variables de: atracción, comprensión, involucramiento, aceptación e inducción a la acción. Cada reactivo tuvo una posible respuesta entre cinco (totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indiferente, de acuerdo, totalmente de acuerdo), que se puntúan según una escala tipo Likert, la que se utiliza cuando se desea evaluar actitudes y opiniones.

Para concluir la primera fase, se consiguió desarrollar el prototipo del manual nutricional de alimentación complementaria y prevención de alergias alimentarias en formato digital e interactivo para dispositivos móviles, PC o laptops, con el nombre de *¡A comer!*, utilizando los programas Adobe® InDesign, Adobe® Acrobat Pro y Adobe® Illustrator. El cual está dirigido a los cuidadores primarios encargados de la alimentación de los lactantes para ayudarlos en el proceso de AC, al igual que para nutriólogos especialistas en nutrición pediátrica, sirviendo como una herramienta de apoyo para su consulta nutricional. El manual está compuesto por una introducción a la AC, los cuatro temas principales que abarca el manual son: “Antes de empezar”, con cinco subtemas informando sobre las pautas y recomendaciones para iniciar AC; “¡Comencemos!”, donde dentro de los nueve subtemas, se mencionan las reglas básicas de la alimentación, los grupos de alimentos, una opción de calendario de AC para iniciar, porciones de alimentos, rechazo a estos e importancia de la hidratación; “Alimentación perceptiva” y, “Alergias”, apartado que explica los alimentos potencialmente alergénicos, los principales síntomas de alergia y cómo identificarlos, lo mismo que el posible riesgo de asfixia en lactantes por el consumo de ciertos alimentos mal cortados y picados o por tener una textura inadecuada que dificulta el proceso de masticación y habilidad de deglutir el alimento. Finalmente, cuenta con un apartado extra llamado “Aplicando los conocimientos”, cuyo objetivo es que el cuidador primario o persona con acceso al manual pueda llevar un registro de la AC de cada lactante.

En la segunda fase, se seleccionó un grupo de 20 expertos, cifra establecida debido a que distintos autores recomiendan un rango de dos hasta 20 expertos;³⁰ Hyrkäs y cols. manifiestan que diez brindarían una es-

timación confiable de la validez de contenido del material;³¹ y, por otro lado, de acuerdo con la tabla de índice de validación de contenido (IVC), que fue utilizada para la validación del manual nutricional, se sugiere incluir de cinco hasta 40 jueces.³² Cinco expertos por cada área (nutrición, pediatría, pedagogía y diseño editorial) fueron considerados. El grupo evaluador estuvo conformado por: profesionales con licenciatura en nutrición, pedagogía, comunicación visual o diseño gráfico con experiencia en diseño editorial, y especialistas en nutrición clínica pediátrica o gastroenterología pediátrica, cada uno ejerce su profesión y cuenta con tres años o más de experiencia en atención particular (consulta) y educación en salud. Además, para ser considerado, cada uno de los expertos debía aceptar participar en la validación y firmar el documento de invitación. Las condiciones por las cuales algún experto no se pudo integrar al grupo evaluador fueron: profesionales que no contestaron el cuestionario de validación en un tiempo menor a 10 días, aquellos que rechazaron participar en la validación del material didáctico, profesionales de otras áreas o sin título, aquellos que por su propia voluntad decidieron no continuar con el estudio, dificultad para comunicarse con el profesional, o entregar los cuestionarios incompletos.

Una vez seleccionados, se les invitó a participar en el estudio vía correo electrónico de forma individual, donde se adjuntaron las instrucciones para formar parte de este, el documento de invitación, el cuestionario de validación y el manual nutricional finalizado en formato digital. Una vez recolectados todos los cuestionarios de validación contestados por parte de los expertos, se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los cuestionarios en una base de datos en Microsoft Excel® versión 2016 para Windows® 10, en la que se registraron los datos personales de los jueces expertos y las respuestas a cada pregunta de las variables incluidas en el cuestionario de validación: atracción, comprensión de contenidos, involucramiento, aceptación e inducción a la acción. Para la validación del material educativo se utilizó el IVC de Lawshe (1975); este índice es una herramienta que ha sido de gran utilidad para el proceso de creación y validación de material didáctico, con el que los expertos pueden indicar el exceso o falta de información y/o detalles del material a evaluar. El IVC de Lawshe se ha empleado comúnmente por sus ventajas en cuanto a la facilidad del análisis de resultados, facilidad en la interpretación y aportación de información respecto a calidad y cantidad.³² Para la validación del material didáctico se usó la siguiente fórmula:

$$IVC = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

Donde **IVC** es el índice de validación de contenido, **ne** corresponde al total de expertos que indicaron en el cuestionario estar “de acuerdo” o “totalmente de acuer-

do” en los reactivos, **N** es el número total de expertos obtenidos en el proyecto. A cada variable se le aplicó la fórmula de IVC, en la cual se consideró el total de los expertos que estuvieron “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, según cada pregunta, esperando un valor mínimo necesario de 0.42 para 20 jueces expertos y tener una significancia estadística ($p= 0.05$).

RESULTADOS

El grupo de expertos estuvo formado por $N= 20$ jueces (70 % mujeres y 30 % hombres) con un rango de edad de 27 a 61 años (39 ± 11.16 años) con un promedio de 14.3 ± 9.25 años de experiencia. El total del grupo de expertos se buscó y estuvo compuesto por el mismo número (cinco expertos) en cada área; por lo que el 25 % fueron nutriólogos, 25 % profesionales dedicados a la nutrición pediátrica, 25 % diseñadores y 25 % pedagogos. Del total de expertos, 75 % contaba con un posgrado y 25 % con licenciatura. La validación se hizo aplicando la fórmula de IVC de Lawshe³² y se obtuvo 0.70 como valor mínimo de IVC en el total de los reactivos y 1.00 como el máximo (**tabla 1**), estando por arriba del valor mínimo necesario para 20 jueces expertos para tener una significancia estadística ($p= 0.05$).³⁰ Es por lo anterior, que todas las variables y reactivos quedaron validadas.

Al revisar los datos obtenidos por cada ítem, se evidenció que las variables de atracción, aceptación e inducción a la acción tuvieron mejor recibimiento por parte de los expertos, ya que obtuvieron un IVC cercano a 1, lo que indica que la gran mayoría de los expertos respondió “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” a cada uno de los reactivos; a diferencia de las variables de comprensión e involucramiento, donde, a pesar de que

el resultado está por arriba del valor mínimo necesario,³⁰ el IVC promedio es menor en comparación con los antes mencionados. Para obtener el IVC de cada variable, se sumó el resultado de cada una de las preguntas correspondiente a cada variable y se obtuvo el promedio. Los resultados se muestran en la **tabla 2**.

Tabla 2. Promedio de índice de validación de contenido por variable.

Variable	IVC
Atracción	0.95
Comprensión	0.73
Involucramiento	0.70
Aceptación	0.90
Inducción a la acción	1.00

Adicional a las preguntas del cuestionario de validación, en la parte final se agregó una sección de comentarios en la que los 20 jueces expertos que participaron realizaron alguna observación, sugerencia o comentario sobre cómo se podría mejorar el manual nutricional.

Los comentarios y sugerencias aportados por los jueces expertos se clasificaron en siete apartados: Presentación del texto, Lenguaje y palabras utilizadas, Tamaño de letra, Color, Elementos de diseño (dibujos, imágenes, íconos, cuadros, calendario, etc.), Información y contenido específico, y Recomendaciones complementarias. Algunos de los comentarios más relevantes se indican en la **tabla 3**.

Tabla 1. Índice de validación de contenido obtenido por variable y reactivo ante 20 jueces expertos.

Variable	Pregunta	IVC
Atracción	Me parece que el manual nutricional es atractivo	1.00
	Las imágenes van acorde al texto	1.00
	Me parece que las imágenes son claras	1.00
	El manual nutricional tiene buen diseño	0.80
	Tiene colores llamativos	1.00
	Los colores no interfieren con la lectura del texto	0.90
Comprensión	El contenido es fácil de entender	0.80
	El contenido es conciso	0.70
	Los mensajes son claros	0.70
Involucramiento	Considero que el manual nutricional va de acuerdo con los cuidadores primarios responsables de la alimentación complementaria, así como a profesionales de la salud	0.70
Aceptación	Estoy de acuerdo con la información difundida a través del manual nutricional	0.90
Inducción a la acción	Al difundir información con el manual nutricional se puede inducir un cambio en el comportamiento de la población meta	1.00

DISCUSIÓN

La validez de contenido es el grado en que un material didáctico cumple realmente con el objetivo propuesto para poder reflejar el dominio específico que tiene para su uso. Lo anterior se realizó a través de cinco variables: atracción, comprensión, involucramiento, aceptación, e inducción a la acción, que se sugieren en la *Guía de Validación de Materiales Educativos*³³ para poder identificar un problema específico que requiera atención y lograr algún cambio, e igualmente demostrar su efectividad en la construcción de conocimientos.

Comparando los resultados obtenidos en la validación del manual nutricional, con datos de otros trabajos de

validación de materiales, Galindo-Aceves C,³⁴ obtuvo un IVC de 0.58 en el cuento *“Daniel y su sueño mágico” para prevención de obesidad infantil*, un material educativo con enfoque en población pediátrica al igual que el manual nutricional; a través del jueceo de 30 expertos (valor mínimo esperado de validación de 0.33). A diferencia del manual nutricional, el cuento sí contó con una validación con población objetivo conformada por 40 mujeres (valor mínimo esperado de validación de 0.29), considerando además que se utilizó un cuestionario de validación similar al propuesto en este trabajo, que incluía las variables de: utilidad, pertinencia, suficiencia, claridad, imágenes modificadas, organización para la validación por el grupo de expertos; y las variables de: atracción, identificación

Tabla 3. Comentarios y sugerencias aportados por los jueces expertos.

Apartado	Comentarios o sugerencias del manual nutricional
Presentación del texto	<p>“En cuanto al formato sugiero justificar el texto y márgenes para que tenga un mejor aspecto”</p> <p>“Acomodar viñetas de los síntomas de alergia, para dar una mejor presentación, ya que permitiría verse más ordenado”</p>
Lenguaje y palabras utilizadas	<p>“Es posible hacer algunas modificaciones a la redacción general para adecuar el discurso que difunda los avances de la ciencia y al mismo tiempo sea comprensible para las personas a las cuales va dirigido”</p> <p>“Los términos utilizados en inglés se podrían explicar para que cualquier persona los comprenda”</p>
Tamaño de letra	<p>“En la sección de Bibliografía del manual se puede reducir el tamaño del texto para tener menos páginas”</p> <p>“El tamaño de la tipografía dentro de las notas y consejos dentro del manual, puede aumentar para mejorar la lectura de las mismas”</p> <p>“Hacer la letra más grande en el cuestionario final del manual para poder completarlo”</p>
Color	<p>“El color lila o azul en textos puede ser difícil de leer (considerando las variaciones de color existentes entre diferentes pantallas/dispositivos). Al usarlo de este tono, tal vez ajustaría el tono del mismo, saturándolo u oscureciéndolo para aumentar su legibilidad”</p>
Elementos de diseño	<p>“Considero que podrían incluirse más imágenes representativas de cada apartado, ya que en donde las hay acompañan muy bien al texto y lucen bien”</p> <p>“Mejorar la tabla de ventajas y desventajas ya que es confusa por los iconos utilizados”</p>
Información y contenido específico	<p>“Contemplar el nivel socio-económico-cultural de una diversidad de destinatarios, ya que tanto la información como las sugerencias se entiende que están en función de un grupo social específico”</p> <p>“Me parece fundamental explicar el por qué debe limitarse o reducirse el consumo de azúcar, a partir de que esta práctica cultural hoy en día es un problema de salud nacional”</p> <p>“Considero que, si el manual intenta aportar información para la mejora de prácticas alimentarias de prevención, debería cambiar el sentido a tener los conocimientos básicos y sugerencias para la prevención, etc.</p> <p>“Presentar indicaciones para que en medida de sus posibilidades el receptor (cuidadores primarios) siga las instrucciones en relación con su contexto de vida, económico familiar y social”</p>
Recomendaciones complementarias	<p>“Se podría agregar un mini glosario con palabras poco comprendidas para una persona común cómo microbiota, nitratos, botulismo, entre otras”</p> <p>“Para mejorar el mensaje que se quiere transmitir tal vez al final de cada capítulo se podría poner un cuadro de resumen con lo más importante, que pudieran ser imprimibles para que se pueda tener el material a la vista y funcione como una guía rápida”</p>

y aceptación; obteniendo un IVC de 0.81, quedando validado no solo por expertos, sino también por la población objetivo.³⁴ Por otro lado, en un material educativo que consiste en un manual de insulización y alimentación en la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), de Trejo-Cáceres,³⁵ enfocado en pacientes con DM2 insulizados, obtuvo un IVC de 0.75, esperando un valor mínimo para 25 jueces expertos de 0.42, mismo valor mínimo requerido para la validación del manual nutricional. Dentro del diseño de cualquier manual, tanto las imágenes como los colores, deben corresponder a la información descrita para que esta sea entendible y al mismo tiempo se consiga atraer al lector. Sin embargo, el reactivo “los colores del manual me parecen atractivos” del manual de insulización, que forma parte de la variable de atracción, no quedó validado, ya que obtuvo un IVC de 0.20, a diferencia de un IVC de 1.00, comparándolo con el reactivo “tiene colores llamativos” que forma parte de la validación del manual nutricional de AC del presente trabajo. La autora propuso efectuar cambios en el diseño y color del manual para mejorar su aceptación.³⁵

Se considera que, en una revisión sistemática elaborada en 2019 por Rondinel J y cols., el 100 % de los estudios revisados ubicados en bases de datos como Cochrane, LILACS, SciELO, Medline, PubMed, y analizados con la escala de Grade para determinar su fuerza y calidad de evidencia, aseguran la efectividad de las intervenciones educativas en madres para mejorar las prácticas de la AC en niños menores de dos años.³⁶ Por lo anterior, se resalta la importancia de los resultados obtenidos en la validación del manual nutricional, ya que una vez validados cada uno de los reactivos, se puede demostrar que este cumple con los objetivos planteados. Cabe señalar que el manual nutricional recibió felicitaciones por el grupo de expertos, por el esfuerzo, la originalidad de la idea, la importancia de tener información actualizada, desmentir mitos sobre la AC y contar con herramientas digitales de este tipo para lograr optimizar la consulta nutricional induciendo un cambio de comportamiento a través de la construcción del aprendizaje generado por la misma población a la que va dirigido.

CONCLUSIONES

La validación técnica del manual nutricional de alimentación complementaria y prevención de alergias alimentarias en lactantes sanos, dirigido a los cuidadores primarios y profesionales de la salud y la nutrición en la población mexicana, está terminada con un IVC general de 0.86 superando el valor mínimo necesario de 0.42 para 20 jueces,³² así como para cada variable. Esto indica que el grupo de expertos participante aprueba y valida la información difundida a través del mismo.

En México, no se cuenta con un material educativo similar, por lo que el manual resulta ser un material

atractivo, comprensible, práctico, útil y actualizado para poder explicar a los cuidadores primarios el proceso de inicio de la AC y la prevención de alergias alimentarias; pudiendo así generar un cambio en la conducta y contribuir a que se lleven a cabo mejores prácticas de AC, al contar con una intervención educativa en forma de manual con información validada y confiable.

Finalmente, es necesario que se realicen las correcciones sugeridas por los jueces expertos al manual nutricional y este sea sometido a una segunda etapa de validación con la población objetivo y, a su vez, buscar la reducción de costos de forma que el manual nutricional sea económico y accesible de reproducir. Se pretende que a largo plazo se pueda utilizar dicho material educativo como herramienta de apoyo en la práctica clínica mejorando las prácticas de alimentación complementaria para poder prevenir y disminuir la prevalencia de alergias alimentarias en México.

LIMITACIONES

Una limitante del estudio fue que debido a la pandemia por COVID 19 y a que se tuvo un tiempo menor a un año para la investigación, diseño y elaboración del manual, los tiempos para el proceso y desarrollo tuvieron que modificarse constantemente, antes de efectuar la validación por expertos, señalando que aún es necesario llevar a cabo la validación en población blanco para posteriormente aplicarlo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gabriel López Velázquez, al LCV. Giancarlo Taver-
na González, y al Mtro. Andrés Mario Ramírez Cuevas.

REFERENCIAS

1. Romero-Velardea E, Villalpando-Carrión S, Pérez-Lizaur AB, Iracheta-Gerez ML, Alonso-Rivera CG, López-Navarretef GE, et al. Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2016; 73(5): 338-56.
2. World Health Organization. WHO. Alimentación del lactante y del niño pequeño. Nutrición [Internet]. 2020 [citado 2 sep 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
3. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler Mis N, et al. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64(1): 119-32.
4. Perdomo-Giraldi M, Duran-De Miguel F. Alimentación complementaria en el lactante. *Pediatr Integral.* 2015; 19(4): 260-7.
5. Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, et al. ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008; 46(1): 99-110.

6. World Health Organization. Global Strategy for Infant and Young Child Feeding. WHO. Geneva, Switzerland. 2003.
7. Warren J. An update on complementary feeding. *Nurs Child Young People*. 2018; 30(6): 38-47.
8. Caffarelli C, Di Mauro D, Mastroilli C, Bottau P, Cipriani F, Ricci G. Solid Food Introduction and the Development of Food Allergies. *Nutrients*. 2018; 10(11): 1-12.
9. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Hypoallergenic infant formulas. *Pediatrics*. 2000; 106(2 Pt 1): 346-9.
10. Høst A, Koletzko B, Dreborg S, Muraro A, Wahn U, Aggett P, et al. Dietary products used in infants for treatment and prevention of food allergy. Joint statement of the European Society for Paediatric Allergology and Clinical Immunology (ESPACI) Committee on Hypoallergenic Formulas and the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Arch Dis Child*. 1999; 81(1): 80-4.
11. Prescott, SL, Tang, ML. The Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy position statement: Summary of allergy prevention in children. *Med J Aust*. 2005; 182(9): 464-7.
12. Koplin JJ, Osborne NJ, Wake M, Martin PE, Gurrin LC, Robinson MN, et al. Can early introduction of egg prevent egg allergy in infants? A population-based study. *J Allergy Clin Immunol*. 2010; 126(4): 807-13.
13. Du-Toit G, Roberts G, Sayre PH, Bahnson HT, Radulovic S, Santos AF, et al. Randomized trial of peanut consumption in Infants at risk for peanut allergy. *N Engl J Med*. 2015; 372: 803-13.
14. Liao SL, Lai SH, Yeh KW, Huang YL, Yao TC, Tsai MH, et al. Exclusive breastfeeding is associated with reduced cow's milk sensitization in early childhood. *Pediatr Allergy Immunol*. 2014; 25(5): 456-61.
15. Greer FR, Sicherer SH, Burks AW. The Effects of Early Nutritional Interventions on the Development of Atopic Disease in Infants and Children: The Role of Maternal Dietary Restriction, Breastfeeding, Hydrolyzed Formulas, and Timing of Introduction of Allergenic Complementary Foods. *Pediatrics*. 2019; 143(4): 1-13.
16. Red de Información, Comunicación y Educación Alimentaria y Nutricional para América Latina y el Caribe. Red-ICEAN. ¿Qué es la Educación Alimentaria y Nutricional? [Internet]. FAO [citado 19 oct 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/AIVQXGq>
17. López-Nomdedeu C. La educación nutricional en la prevención y promoción de la salud. En: Exlibris Ediciones SL, editor. *Manual de Nutrición*. España: Kellogg España; 2012. p. 94-108 [citado 24 oct 2020]. Disponible en: https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs_es/images/nutrition/PDF/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_06.pdf
18. Pale Montero LE, Buen Abad-Eslava LL. Educación en alimentación y nutrición. México: Inter Sistemas Editores; 2012.
19. Gobierno del Estado de México. Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Secretaría de Salud. *Alergia alimentaria*. Semana Mundial de la Alergia. 2017.
20. Aguilar-Jasso D, Valdez-López F, Valle-Leal JG, Aguilar-Jasso J, Del Hierro-Yepo JC, Lizola-Arvizu N. Perfil clínico de pacientes pediátricos con diagnóstico de alergia alimentaria en el noroeste de México. *Rev. alerg. Mex*. 2018; 65(3): 233-41.
21. Alkazemi D, Albejain M, Kubow S. Early infant feeding practices as possible risk factors for immunoglobulin e-mediated food allergies in Kuwait. *Int J Pediatr*. 2018; DOI: 10.1155/2018/1701903.
22. Asociación Mexicana de Pediatría A.C. Primer Consenso Nacional sobre Alimentación en el Primer Año de la Vida. *Acta Pediatr Mex*. 2007; 28(5): 213-41.
23. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. DOF; 2006.
24. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. DOF; 2013.
25. NutriEdu. Material Didáctico para nutriólogos y educadores en nutrición. Material para consulta [Internet]. 2020 [citado 18 ene 2021] Disponible en: <http://oment.uanl.mx/>
26. Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles (OMENT). Material Educativo. Manuales: Guía de orientación alimentaria [Internet]. 2015 [citado 19 ene 2021]. Disponible en: <http://oment.uanl.mx/>
27. Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles (OMENT). Material Educativo. Carteles: Alimentación Complementaria [Internet]. 2015 [citado 19 ene 2021]. Disponible en: <http://oment.uanl.mx/>
28. Ávila-Khoury G, Ruíz-Guzmán N, Gutiérrez-de Velasco-Flores D. *El ABC de la alimentación complementaria*. México; 2020.
29. Cedillo-Rumbo TS, Ochoa-Rivera T, Platas-Acevedo SR. Validación técnica de un pantonario de alimentos con base en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes para la educación de equivalentes en adultos, en el periodo agosto del 2019 a marzo del 2020. *REDNUTRICION*. 2021; 12(2): 828-31.
30. Davis T, Neuhauser L, Riffenburgh A, Rudd R. *Simply Put. A guide for creating easy-to-understand materials*. U.S. Department of Health and Human Services: Center for Disease Control and Prevention. 3a ed. Atlanta, Georgia; 2010.
31. Instituto Nacional Electoral. INE. Criterios para la elaboración de materiales didácticos y de apoyo [Internet]. México; 2017 [citado 16 oct 2020]. Disponible en: <https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/114315/CGex202008-07-ap-3-a7.pdf>
32. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Pers Psychol* [Internet]. 1975; 28: 563-75 [citado 16 oct 2020]. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.9380&rep=rep1&type=pdf>
33. Ziemendorff S, Krause A. Guía de validación de materiales educativos (con enfoque en materiales de educación sanitaria). Chiclayo: 2003.
34. Trejo-Cáceres AN, Buen Abad-Eslava LL. Diseño y validación técnica de un manual educativo de insulización y alimentación para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 insulizados por medio de expertos en nutrición, educadores en diabetes y endocrinología. *REDNUTRICION*, 2017; 8(24)..
35. Trejo-Cáceres AN, Buen Abad-Eslava LL. Diseño y validación técnica de un manual educativo de insulización y alimentación para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 insulizados por medio de expertos en nutrición, educadores en diabetes y endocrinología. *REDNUTRICION*, 2017; 8(24).
36. Jiménez-Rondinel SN, Alcedo-Fabian CJ. Efectividad de las intervenciones educativas sobre las prácticas de la alimentación complementaria en las madres para mejorar el estado nutricional de los niños menores de 2 años. [trabajo académico para optar el título de especialista en enfermería en salud familiar y comunitaria [Internet]. Lima, Perú: Universidad Privada Norbert Wiener. Facultad de Ciencias de la Salud. 2019.

Diseño económico para la reducción de costos de la materia prima mediante la proyección de su cultivo por hidroponía en el Servicio de Alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Economic design for the reduction of raw material costs through the projection of hydroponic cultivate in the Food Service of Escuela de Dietética y Nutrición ISSSTE

María Fernanda Assad-Kuri,* Verónica Lorena Ramírez-Badía.**

*Consultora Independiente.

**Académico de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.

RESUMEN

Introducción: la hidroponía es una técnica de cultivo sin suelo, en la que se utiliza una mezcla de elementos nutritivos como sustrato. Por esta razón, tiene diversas ventajas como la reducción de los costos de producción, productos libres de microorganismos y toxinas, ahorro en el consumo de agua, mayor capacidad para sembrar alimentos en menor espacio y mejor calidad de los productos que se obtienen. **Objetivo:** determinar el impacto económico de la cosecha de materia prima por hidroponía sobre el costo del Servicio de Alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición (EDN) del ISSSTE. **Material y métodos:** se llevó a cabo un estudio económico en el Servicio de Alimentos. La población de estudio fueron los precios de verduras y frutas que se compran de manera habitual en dicho servicio. Se analizaron ocho alimentos y se realizó una curva ABC con la información recabada mensualmente. **Resultados:** se hizo un reporte de la diferencia entre el costo de la proyección de cultivo convencional y el de hidroponía; asimismo, se efectuó un análisis con el costo neto de ambos cultivos, en el que se encontró que el promedio de ahorro de todos los alimentos es de 87 %, siendo el porcentaje de ahorro más alto el de la jicama y el pimiento (93 %), mientras que el menor el del tomate verde (75 %). **Conclusiones:** con base en las proyecciones hechas en este trabajo, obtener alimentos por medio de un cultivo de hidroponía es una opción viable y sustentable, que además de proporcionar beneficios como tener alimentos libres de microorganismos y con mejor calidad nutricional, reduce los costos hasta en 87 % dentro del servicio de alimentos.

Palabras clave: hidroponía, costos, servicio de alimentos, curva ABC, materia prima.

ABSTRACT

Introduction: Hydroponic is a soilless cultivation technique, in which a mix of nutritive elements is used as a substrate. For this reason, it has many advantages such as the reduction of producing costs, toxin-free and microbe-free products, savings in water consumption, greater capacity to grow food in less space and giving a high quality to these products. **Objective:** To determine the economic impact of raw material cultivate by hydroponics on the cost of the Food Service of the Escuela de Dietética y Nutrición (EDN) ISSSTE. **Material and methods:** An economic study was carried out at the Food Service of the EDN. The study population were the prices of the vegetables and fruits that are bought regularly in the food service. Eight foods were analyzed and an ABC curve was made with the information collected monthly. **Results:** A report was made of the difference between the cost of the conventional cultivate and the hydroponic cultivate. Likewise, the same analysis was carried out with the net cost of both cultivates, in which it was found that the average savings of all foods were 87 %, with the highest percentage of savings being jicama and pepper (93 %) and the lowest from the green tomato (75 %). **Conclusions:** Based on projections made in this work, obtaining food by means of a hydroponic cultivate is a viable and sustainable option, which in addition provides benefits such as having microbe-free food and high nutritional quality, reduces costs by up to 87% within food service.

Key words: hydroponia, costs, food service, curve ABC, raw material.

Correspondencia: María Fernanda Assad Kuri.
América 224, Col. Parque San Andrés, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04040.
CDMX, México.
Correo electrónico: mfernanda.assad@gmail.com

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la hidroponía?

La palabra hidroponía deriva del griego “*hydro*” (agua) y “*ponos*” (trabajo) lo que literalmente se traduce como “trabajo en agua”. Actualmente, se define como una técnica de cultivo sin suelo, en la que se utiliza una mezcla de elementos nutritivos como sustrato. Una de las características más importantes de la hidroponía es que no se requiere del suelo como fuente de nutrimentos, sino que se toman directamente del agua o del sustrato que se enriquece con 14 nutrimentos esenciales para el crecimiento de las plantas que se van a cultivar.¹

Se considera a la hidroponía como una técnica que tiene más beneficios que desventajas como la reducción de los costos de producción, obtención de productos más limpios, ahorro en el consumo de agua, no requiere empleo de pesticidas tóxicos, tiempo de cosecha más corto que con el cultivo convencional, mayor rendimiento por cada metro cuadrado, y es fácil de aprender.² De igual modo, la hidroponía tiene beneficios para la salud tales como:

- Ser un cultivo libre de químicos y fertilizantes.
- Tener menor cantidad de bacterias debido a que no entran en contacto con el suelo, por lo que son alimentos más inocuos.
- Mayor calidad y mejor apariencia, ya que al ser una técnica controlada se logra que el alimento se desarrolle al máximo.
- Mayor valor nutrimental al otorgarle los nutrimentos necesarios para que se desarrollen a su máximo potencial.³

Análisis financiero

Para poder hablar de la viabilidad que tiene un proyecto de manera económica se debe realizar un análisis financiero y de esta manera tener una visión completa.

El análisis financiero es una herramienta muy efectiva que se usa para evaluar el desempeño económico de una empresa en un periodo de tiempo determinado y comparar sus resultados entre sí, es decir, con otros periodos o compararlos con otras empresas. Su objetivo es la obtención de resultados cuantitativos para la toma de decisiones, por tanto, se debe aplicar en todas las empresas sean con o sin fines de lucro.⁴

Dentro de un análisis financiero se deben considerar los costos, para este estudio se habla del costo de producción que se define como todos los costos que son aplicados con la finalidad de transformar de forma la materia prima en productos semielaborados o terminados, haciendo uso de maquinaria, equipos o mano de obra. Se compone por la combinación de tres elementos: materia prima directa, mano de obra directa y gastos de fabricación.⁵

Para determinar el costo de la instalación de un huerto de hidroponía se deben considerar diversos factores como contenedores, sustratos, semillas, mangueras,

herramientas, invernadero y toda la inversión necesaria para empezar, así como de los equipos necesarios para la preparación, almacenamiento y aplicación de los nutrimentos y los insecticidas naturales. Además de otros costos de funcionamiento como el agua y, en caso de ser necesario, los productos de control de plagas y la mano de obra.⁶

Una herramienta que a menudo se utiliza en un análisis financiero para evaluar el costo de los productos y llevar un mejor control de los mismos, es la curva ABC. Este análisis no solo toma en cuenta el costo unitario de cada producto, sino también la existencia de productos de pequeño costo pero que tienen un volumen de demanda alto y que sin estos la producción se podría ver afectada.⁷

Al momento de hablar de costos no se puede evitar mencionar la inflación, ya que afecta directamente en los precios de los productos que se adquieren. La inflación es el aumento sostenido y generalizado de los precios de los bienes o servicios a lo largo del tiempo. El incremento del precio de un solo bien o servicio no se considera inflación, sino más bien, deben aumentar de precio un conjunto de bienes o servicios.⁸ Dar seguimiento a todos los precios en una economía es imposible; por tal motivo, se selecciona una canasta con los productos representativos que se consumen en los hogares de una sociedad (canasta básica).

La principal causa de la inflación ocurre cuando hay una circulación mayor de dinero por parte de la población que, al tener más recursos, comienza a aumentar sus gastos generando así una mayor demanda cuando la oferta es menor, lo que ocasiona escasez de productos y aumento de precios: el efecto de la oferta y la demanda. Es de gran importancia considerar la inflación al momento de seleccionar el presupuesto que se va a asignar para comprar diversos productos, pues muchas veces suele existir el error de pensar que se va a necesitar el mismo presupuesto que años anteriores.⁹

El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto económico de la cosecha de materia prima por hidroponía sobre el costo del Servicio de Alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición (EDN) del ISSSTE.

MÉTODO

Se llevó a cabo un diseño económico en el Servicio de Alimentos en el periodo de agosto de 2019 a febrero de 2020. La población de estudio fueron todos los precios de verduras y frutas que se compraron en el año para la preparación de platillos dentro del Servicio de Alimentos.

Criterios de inclusión: todas las verduras y frutas que se utilizan en el Servicio de Alimentos, las que se pueden cultivar en hidroponía y las que generan un mayor costo en el servicio.

Criterios de exclusión: las verduras y frutas que no se utilicen en el Servicio de Alimentos, las que no generen un costo mayor en el servicio y que no puedan cultivarse en hidroponía.

Selección de la muestra

La muestra se seleccionó de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, también se realizó una curva ABC por mes para elegirla, donde la curva A son los productos que más se compran en volumen, la curva B son los productos que más presupuesto requieren y la curva C son los alimentos que coinciden entre la curva A y la B. De estos alimentos, se analizaron tanto los de cultivo convencional como los de cultivo por hidroponía.

RESULTADOS

Se registraron los precios que la PROFECO reportó de los productos que se analizaron durante este estudio en 2019, con la finalidad de revisar la variación de los precios que tuvieron para determinar si la inflación influyó en el precio de tales alimentos. Se encontró que los alimentos que presentaron una variación menor a \$ 3.00 de forma anual fueron: jícama (+ \$0.92), lechuga italiana, (+ \$ 1.72), pepino (+ \$ 2.14), calabaza (+ \$ 2.20), y zanahoria (+ \$ 2.45).

Para la obtención de los resultados se registraron los volúmenes de compra de las verduras y frutas que se utilizan en el Servicio de Alimentos, y que al mismo tiempo pudieran cultivarse en hidroponía, durante agosto de 2019 a febrero de 2020. Con este registro se obtuvo la curva C mensual con la que se seleccionaron los alimentos de cada mes. Se seleccionaron 10 alimentos: calabaza, cebolla blanca, fresa, jícama, jitomate, lechuga italiana, pepino, pimiento, tomate verde y zanahoria. Se eliminaron la fresa y la jícama.

Uno de los elementos que más impactan al costo de un Servicio de Alimentos y que muy pocas veces se considera es la merma; por esta razón, se presenta un análisis en el que se refleja cuánto cuesta cada pieza

o kilogramo de los alimentos limpios para ambos tipos de cultivo. Para la elaboración de este análisis se consideró el promedio de los precios registrados durante el periodo de agosto de 2019 a febrero de 2020, por kilogramo de cada alimento (para cultivo convencional); para determinar el precio neto por kilogramo, se tomó en cuenta la merma por limpieza y la porción comestible.

En la **tabla 1**, se señala el costo del producto limpio (sin merma) de cada alimento del cultivo convencional. Los alimentos que tuvieron una mayor cantidad de merma fueron: lechuga italiana (31 %), pepino (17 %), pimiento (15 %), cebolla blanca y tomate verde (14 %) cada uno. Mientras que los alimentos que tuvieron un sobre costo mayor fueron: pimiento (\$ 23.76), lechuga italiana (\$ 16.87), jitomate (\$ 11.40), pepino (\$ 11.29) y cebolla blanca (\$ 9.64).

En la **tabla 2**, se reporta el costo del producto limpio (sin merma) del cultivo de hidroponía. Los alimentos que tuvieron una cantidad más alta de merma fueron: lechuga italiana (69 %), pepino (17 %), pimiento (15%), cebolla blanca y tomate verde (14 %) cada uno. Por otro lado, los alimentos que tuvieron un sobre costo mayor fueron: cebolla blanca (\$ 2.09), tomate verde (\$ 1.27), jitomate (\$ 1.16), lechuga italiana (\$ 1.10) y pimiento (\$ 1.06).

Proyecciones de compra

De acuerdo con los volúmenes de compra de agosto a octubre de 2019, se llevaron a cabo proyecciones de compra de los alimentos (compra proyectada), del gasto (costo proyección cultivo convencional e hidroponía) y del ahorro (costo neto cultivo convencional e hidroponía) para los siguientes meses, (**tabla 3**) esto sin considerar el mes de diciembre debido a que en este ya no se efectúan compras de verduras y frutas en el Servicio de Alimentos.

Para realizar las proyecciones se consideró el promedio de compra de los meses de agosto a octubre de 2019; con base en este promedio, se efectuaron las proyecciones de compra y de gasto por ambos tipos de cultivo de noviembre de 2019 a julio de 2020; posterior a esto, se hizo la diferencia de precios entre el costo del

Tabla 1. Costo de la merma del cultivo convencional.

Producto	Precio por kg/pieza	Merma limpieza	Porción comestible	Precio neto	Merma almacén	Precio después de merma	Sobre costo
Calabaza	\$ 19.50	10 %	90 %	\$ 21.45	30 %	\$ 27.89	\$ 8.39
Cebolla blanca	\$ 20.00	14 %	86 %	\$ 22.80	30 %	\$ 29.64	\$ 9.64
Jícama	\$ 19.20	7 %	93 %	\$ 20.54	30 %	\$ 26.71	\$ 7.51
Jitomate	\$ 25.00	12 %	88 %	\$ 28.00	30 %	\$ 36.40	\$ 11.40
Lechuga italiana	\$ 24.00	31 %	69 %	\$ 31.44	30 %	\$ 40.87	\$ 16.87
Pepino	\$ 21.67	17 %	83 %	\$ 25.35	30 %	\$ 32.96	\$ 11.96
Pimiento	\$ 48.00	15 %	85 %	\$ 55.20	30 %	\$ 71.76	\$ 23.76
Tomate verde	\$ 16.67	14 %	86 %	\$ 19.00	30 %	\$ 24.70	\$ 8.03

cultivo convencional vs. el de hidroponía. Para obtener el costo neto del producto se usaron las **tablas 1 y 2**, en las que se multiplicó el precio después de merma por la compra proyectada, esto para cada tipo de cultivo, respectivamente.

En la **figura 1** se indica la diferencia entre el costo de la proyección de cultivo convencional y el de hidroponía en porcentaje, dicho en otras palabras, muestra el posible ahorro entre ambos cultivos sin considerar el costo de la merma.

El promedio de ahorro de todos los alimentos fue de 86.5 %, el porcentaje más alto fue el de la jícama (93 %), mientras que el más bajo el de la calabaza (74.8 %).

La **figura 2** muestra el porcentaje por alimento del posible ahorro que se obtendría a través de productos hidropónicos considerando el costo de la merma. El promedio de ahorro de todos los alimentos es de 87 %, siendo que el porcentaje más alto de ahorro fue de la jícama y pimiento (93 %) y el menor del tomate verde (75 %).

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se analizó el impacto económico que generaría un huerto de hidroponía en el Servicio de Alimentos de la EDN. Durante el estudio se eliminaron dos alimentos (fresa y zanahoria) dado que, de acuerdo con el Taller de Hidroponía Atlamehualco, son alimentos difíciles de cosechar por diversas razones.¹

En el caso de la fresa, se debe a que conseguir la plántula es complicado y costoso. Si bien los pocos lugares que se dedican a la hidroponía han logrado crear plántulas desde la semilla, su cosecha es compleja y resulta en un alimento costoso, que se emplea en poca cantidad, causa por la que se descartó del presente estudio.

La zanahoria se eliminó debido a que también es un alimento difícil de cosechar, pues existen muchos tipos de semillas; por lo tanto, encontrar una que sea ideal para el huerto y que crezca de la manera deseada puede

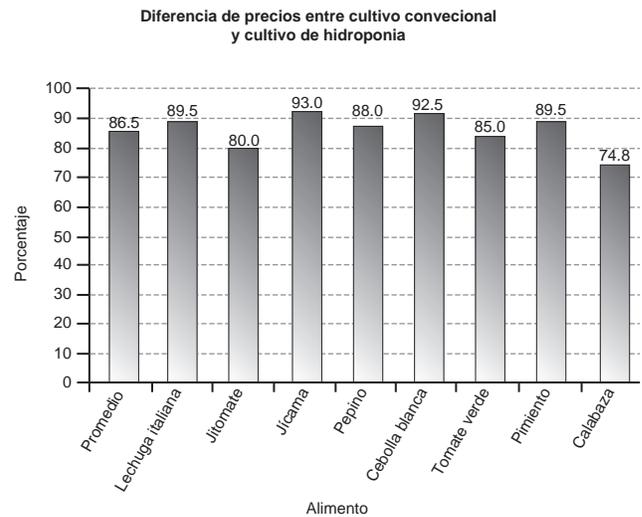


Figura 1. Diferencia de precios entre cultivo convencional y cultivo de hidroponía.

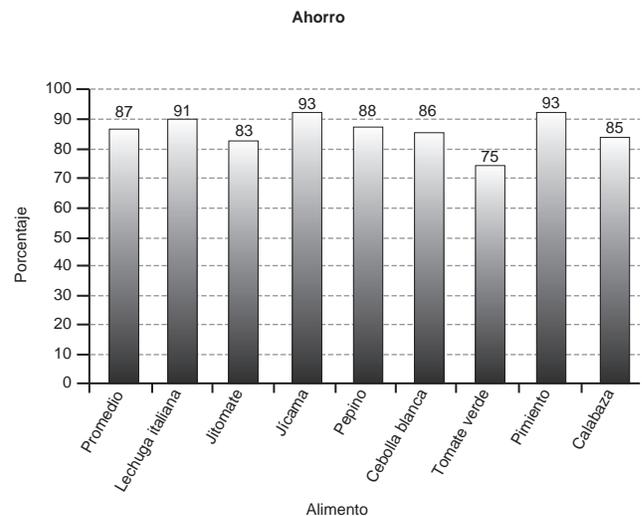


Figura 2. Ahorro proyectado con cultivo de hidroponía.

Tabla 2. Costo de alimentos por cultivo hidropónico.

Producto	Precio por kg/pieza	Merma limpieza	Porción comestible	Precio neto	Merma almacén	Precio después de merma	Sobrecosto
Calabaza	\$ 3.50	10 %	90 %	\$ 3.85	10 %	\$ 4.24	\$ 0.74
Cebolla blanca	\$ 2.00	86 %	14 %	\$ 3.72	10 %	\$ 4.09	\$ 2.09
Jícama	\$ 1.50	7 %	93 %	\$ 1.61	10 %	\$ 1.77	\$ 0.27
Jitomate	\$ 5.00	12 %	88 %	\$ 5.60	10 %	\$ 6.16	\$ 1.16
Lechuga italiana	\$ 2.50	31 %	69 %	\$ 3.28	10 %	\$ 3.60	\$ 1.10
Pepino	\$ 3.00	17 %	83 %	\$ 3.51	10 %	\$ 3.86	\$ 0.86
Pimiento	\$ 4.00	15 %	85 %	\$ 4.60	10 %	\$ 5.06	\$ 1.06
Tomate verde	\$ 5.00	14 %	86 %	\$ 5.70	10 %	\$ 6.27	\$ 1.27

costar trabajo. Por lo tanto, se determinó que ambos productos pueden ser comprados de cultivo convencional.

Para poder hacer un análisis mucho más preciso de la variación de los precios, se consideraron los precios de los alimentos por kilogramo durante el 2019. Se registraron aquellos de los 10 alimentos de la muestra donde se encontró una menor variación del precio durante el año, es decir, productos que conservaron casi todo el año el mismo precio. Los que presentaban una variación menor a \$ 3.00 de forma anual son: jícama (+ \$ 0.92), lechuga italiana, (+ \$ 1.72), pepino (+ \$ 2.14), calabaza (+ \$ 2.20), zanahoria (+ \$ 2.45). En la **tabla 1** se observa que, aunque estos alimentos no se vean afectados en gran medida por la inflación, el costo de la merma de los mismos sí puede llegar a afectar al costo para el Servicio de Alimentos.

Las **tablas 1 y 2** presentan el costo de la merma de ambos cultivos, respectivamente; se destaca que la merma por almacenamiento del cultivo hidropónico es mucho menor en virtud de que los alimentos son más frescos; igualmente, se logra evitar el costo y el tiempo del transporte desde que se sembró hasta que llegó al Servicio de Alimentos para su procesamiento, lo cual sucede con el cultivo convencional. Esto impacta en el costo, ya que aunque se tenga una sobrecosecha, el alimento hidropónico es más fresco y tiene mayor tiempo de vida útil, además de no tener ningún tipo de contaminación lo que ayuda a su conservación. Asimismo, al ser la hidroponía una técnica nueva y manipulable para la obtención de alimentos, se podrían programar los cultivos para que no se almacenen los alimentos y de esta manera optimizar el espacio en el almacén y también eliminar este tipo de mermas.

Otra característica importante por analizar es que, aunque hay alimentos que tienen un porcentaje de merma

por limpieza bajo, el costo de esta merma es elevado; tal es el caso del pimiento, cuya porción comestible es del 85 % y de merma por limpieza del 15 %, no obstante su sobrecosto es de \$ 23.76; en tanto que para la lechuga italiana la porción comestible es del 69 % y el porcentaje de merma es del 30 % -es decir, el doble del porcentaje del pimiento-, sin embargo, su sobrecosto es de \$ 16.87.

Una de las complicaciones para las proyecciones fue que el consumo en los meses de noviembre y enero se vio afectado por el calendario escolar, pues no todos los días fueron hábiles y, por ello, no fue considerado en la proyección inicial; esto puede impactar en el ahorro proyectado sobreestimándolo. Aún así, en febrero la proyección es muy similar a lo que se compró durante el mes para cada uno de los alimentos, por lo que esta sobreestimación únicamente se presenta durante estos dos meses.

En la **figura 1** se presenta la diferencia de precios entre el cultivo convencional y el hidropónico sin considerar el precio neto del producto ni la merma. En la **figura 2** se evidencia el ahorro proyectado considerando el precio neto del producto, esto es, el precio del alimento ya limpio, tomando en cuenta los dos tipos de merma.

El promedio de ahorro respecto al cultivo convencional y el cultivo hidropónico es de 87 %, lo que indica que, teniendo un huerto de hidroponía en el que se cultiven los ocho alimentos analizados, se obtendría un ahorro de 87 % en relación con la compra de los alimentos por cultivo convencional. La hidroponía además de ser una técnica más económica, aporta otros beneficios, tales como la obtención de productos libres de microorganismos y de mejor calidad en cuanto a sus características organolépticas y nutrimentales, en tanto le otorga a los cultivos lo necesario para que se desarrollen a su máximo potencial.

Tabla 3. Total de proyecciones por alimento.

Alimentos	Compra promedio por semana kg o pieza	Compra proyectada kg o pieza	Costo proyección cultivo convencional	Costo proyección cultivo hidroponía	Diferencia	Costo neto cultivo convencional	Costo neto cultivo hidroponía	Ahorro
Lechuga italiana	13.5	687	\$ 16,478.40	\$ 1,716.50	\$ 14,761.90	\$ 28,062.72	\$ 2,473.48	\$ 25,589.24
Jitomate	13.7	688	\$ 17,208.33	\$ 3,441.67	\$ 13,766.67	\$ 25,055.33	\$ 4,240.13	\$ 20,815.20
Jícama	13.2	543	\$ 10,429.44	\$ 814.80	\$ 9,614.64	\$ 14,507.35	\$ 959.02	\$ 13,548.33
Pepino	6.7	332	\$ 7,200.29	\$ 498.48	\$ 6,701.81	\$ 10,951.64	\$ 1,283.09	\$ 9,668.55
Cebolla blanca	4.9	242	\$ 4,838.67	\$ 362.90	\$ 4,475.77	\$ 7,170.90	\$ 989.99	\$ 6,180.91
Tomate verde	10.9	540	\$ 9,002.22	\$ 1,350.33	\$ 7,651.89	\$ 13,341.29	\$ 3,386.64	\$ 9,954.66
Pimiento	2.1	105	\$ 5,052.80	\$ 526.33	\$ 4,526.47	\$ 7,553.94	\$ 532.65	\$ 7,021.29
Calabaza	6	284	\$ 5,546.46	\$ 1,422.17	\$ 4,124.29	\$ 7,931.44	\$ 1,204.58	\$ 6,726.87

CONCLUSIONES

Según las proyecciones efectuadas en este trabajo, obtener alimentos por medio de un cultivo de hidroponía es una opción viable y sustentable que además de proporcionar beneficios como tener alimentos libres de microorganismos y con mejor calidad nutricional, reduciría los costos hasta en un 87 % dentro del Servicio de Alimentos.

REFERENCIAS

1. Zárate-Aquino MA. Manual de Hidroponía [Internet]. México, D.F.: Instituto de Biología; 2014 [citado 7 feb 2019]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232367/Manual_de_hidroponia.pdf
2. Marván-García de Quevedo P. Plan de negocios de producción y diseño de hidroponía [tesis para obtener el título de ingeniero industrial]. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); 2017.
3. Bastida Cañada O. Métodos de cultivo hidropónico de jitomate bajo invernadero basado en doseles escaleriformes [Maestría]. Universidad Chapingo; 2012.
4. Nava-Rosillón MA. Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia* [Internet]. 2009; 14(48): 606-28. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29012059009>
5. Unidad Temática 1. Marco Teórico de los costos [Internet]. Universidad Peruana de los Andes. [citado 20 sep 2019]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/7438/Fundamentos%20de%20Costos%207-46.pdf;jsessionid=3FD2CC53EA86FC14FB9C4D8485EEC993.jvm1?sequence=1>
6. Vallejos-Orbe H, Chilibringa-Jaramillo M. Costos. Modalidad Órdenes de Producción [Internet]. 2017 [citado 8 feb 2019]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7077/1/LIBRO%20Costos.pdf>
7. Marulanda C, Izquierdo J. La Huerta Hidropónica Popular. Curso Audiovisual. [Internet]. 3a ed. Santiago, Chile: FAO. 2013 [citado 9 feb 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ah501s.pdf>
8. Banco de México. ¿Sabías que hay precios más sensibles a cambios que otros? [Internet]. Educa Banxico [citado 21 oct 2019]. Disponible en: http://educa.banxico.org.mx/infografias_y_fichas/inflacion_infografias_/sabias-que-hay-precios-mas-se.html
9. Banco de México. ¿Qué es la inflación y cómo se mide? [Internet]. Educa Banxico. [citado 20 oct 2019]. Disponible en: http://educa.banxico.org.mx/infografias_y_fichas/inflacion_infografias_/que-es-inflacion-como-se-mide.html

Descripción de la compra y consumo de alimentos y bebidas durante la emergencia sanitaria por COVID-19 en habitantes de la Ciudad de México

Description of the purchase and consumption of food and beverages during the sanitary emergency by COVID-19 in inhabitants of Mexico City

Emmanuel Correa-Solís,* Rocío Elizabeth Duarte-Ayala,**
Ana Sofía Rodríguez-Aboytes,** Eduardo Velasco-Rojano.***

*Universidad del Valle de México Campus Lomas Verdes. Edo. Méx., México.

**Universidad de la Cañada, Teotitlán de Flores Magón, Oax., México.

***Facultad de Psicología UNAM. CDMX, México.

RESUMEN

Introducción: la pandemia por COVID-19 ha alterado los hábitos de compra y consumo de alimentos y bebidas de las personas, promoviendo la adquisición y consumo de productos no perecederos que pueden ser poco saludables; sin embargo, es necesario contar con más datos cuantitativos que corroboren esta información. **Objetivo:** describir la estrategia de compra y consumo de alimentos y bebidas en habitantes de la Ciudad de México durante las primeras seis semanas de cuarentena por COVID-19. **Método:** se utilizó un cuestionario que indagó la estrategia de compra y los motivos de consumo, que además registró los alimentos y bebidas adquiridos y consumidos. Participaron N= 433 habitantes de la Ciudad de México; de estos, el 70.9 % (307) fueron mujeres, entre 18 y 70 años de edad, con un promedio de 37.69 años y una desviación estándar de 12.70 años. **Resultados:** en cuanto a la compra de productos, la mayor parte de los participantes adquirieron alimentos para tener al menos dos semanas de reserva; los alimentos congelados y enlatados fueron los más frecuentemente adquiridos para dos y tres semanas, o más, de reserva. Por otro lado, los participantes que reportaron no haber seguido una estrategia específica de compra, o comprar para tener una semana de reserva, adquirieron productos frescos con mayor frecuencia como verduras y frutas. Con respecto a la ingestión de alimentos y bebidas, la mayoría de los participantes reportó realizar su consumo habitual con productos frescos y agua natural; en contraste con los que señalaron ingerir alimentos y bebidas por aburrimiento o ansiedad, con una frecuencia más alta de alimentos dulces, botanas, refrescos y bebidas azucaradas. **Conclusiones:** el estudio aporta información que describe la compra y consumo de alimentos y bebidas en periodos de cuarentena.

Palabras clave: alimentación, COVID-19, consumo, compra, cuarentena.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic has altered people's food and beverage buying and intake habits, promoting the acquisition and consumption of non-perishable products that may be unhealthy; however, more quantitative data are needed to corroborate this information. **Objective:** To describe the strategy of buying and consuming food and beverages in inhabitants of Mexico City during the first six weeks of quarantine by COVID-19. **Method:** A questionnaire that inquired into the purchasing strategy, and the reasons for consumption, in addition to recording of the food and beverages purchased and consumed, was used. Participated N= 433 inhabitants of Mexico City; of these, 70.9 % (307) were women, between of 18 and 70 years of age, with an average age of 37.69 and a standard deviation of 12.70 years. **Results:** As for the purchase of products, most participants purchased food to have at least two weeks of reserve; frozen and canned foods were the most frequently purchased. On the other hand, participants who reported not having followed a specific buying strategy, bought fresh products more frequently such as fruits and vegetables. Regarding food intake and beverages, most participants reported regular fresh products and natural water consumption; in contrast to those who indicated eating food and drinks due to boredom or anxiety, with a higher frequency of sweet foods, snacks, soft drinks and sugary drinks. **Conclusions:** The study provides information describing the purchase and consumption of food and beverages in quarantine periods.

Key words: food, COVID-19, consumption, purchase, quarantine.

INTRODUCCIÓN

El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la enfermedad producida por el Síndrome Respiratorio Agudo Severo por coronavirus tipo 2 (SARS-CoV-2) conocida como COVID-19 (por sus siglas en inglés que hacen referencia a “*coronavirus disease*”), como una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII)^{1,2} y llamó a los países para que adoptaran medidas urgentes y agresivas de prevención ante la carencia de vacunas y un tratamiento específico.³

Los diferentes estados de la República Mexicana tomaron medidas de salud pública para evitar el avance de la pandemia, pero todas estuvieron enfocadas en promulgar o promover políticas de distanciamiento social.⁴ A partir del 24 de marzo de 2020, el gobierno mexicano declaró el inicio de la Jornada Nacional de Sana Distancia y convocó a una cuarentena preventiva pidiendo a la población quedarse en casa y solo mantener la actividad de los sectores esenciales.⁵

Las medidas de distanciamiento que ayudan a proteger la salud afectan a las personas a nivel de sociedad en la economía, los servicios públicos, la educación, el acceso a la información, las relaciones sociales y la dinámica familiar;⁶ y a nivel personal en sus actividades diarias, alimentación y posibilidad de practicar actividad física,⁴ así como generar una serie de síntomas psicológicos como estrés agudo, trastorno de estrés postraumático, depresión, fatiga, desapego, irritabilidad, insomnio, problemas de concentración, confusión e indecisión.^{7,8}

Comprender los cambios en la alimentación de las personas es muy importante debido a que se relacionan con la salud; si bien es cierto que ningún alimento o suplemento alimenticio puede prevenir o tratar el COVID-19, se reconoce que la nutrición es fundamental para evitar cuadros graves de la enfermedad;⁹ en la cual se ha observado que ejerce un impacto importante en enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes tipo 2 e hipertensión arterial, cuyo tratamiento incluye una alimentación saludable y actividad física.¹⁰

Aunado a esto, la pandemia por COVID-19 ha tenido distintos efectos sobre la alimentación de las personas, a quienes afecta en dos procesos diferentes: la adquisición de productos y el consumo de estos.

En cuanto a la adquisición de productos, las dificultades económicas y la suspensión de algunos programas de ayuda alimentaria han puesto en entredicho la capacidad de compra de alimentos; lo que en muchos casos significa que las familias adquieren productos con base en su precio en lugar de considerar otras características.¹¹ Otro factor que afecta la adquisición de productos alimenticios es la existencia de amenazas a la cadena de suministro de alimentos por falta de producción e interrupciones en el transporte, lo que genera escasez de productos frescos y saludables como verduras, leguminosas, pescado y frutas, entre otros.¹¹

Otra condición que puede afectar la adquisición de alimentos, es que con las medidas de distanciamiento social las personas se preparen para tener abasto de productos que se puedan conservar por tiempos prolongados en los hogares y así evitar salir en la medida de lo posible¹² teniendo como resultado un aumento en el consumo de productos enlatados, empaquetados y no perecederos ultraprocesados con niveles elevados de azúcares, grasas saturadas, sodio y calorías, que rara vez son saludables, frescos y nutritivos.^{11,13}

Por otra parte, algunos comportamientos que se ven afectados son la disponibilidad de alimentos adquiridos por la familia,^{11,12} y el cambio positivo en la rutina de las actividades diarias durante el período de cuarentena, ya que se puede promover cocinar en casa de forma saludable, o de manera negativa se alteran los hábitos alimentarios por la pérdida de rutinas y horarios.⁴ Asimismo, el incremento en los niveles de estrés y aburrimiento propios de la cuarentena, desencadena en las personas un aumento del apetito, buscando consumir productos poco saludables e hipercalóricos (frituras o postres) como estilo de afrontamiento, lo que se conoce como alimentación emocional.^{14,15}

Por lo tanto, el objetivo del estudio fue describir el comportamiento en la adquisición y consumo de alimentos y bebidas durante la emergencia sanitaria por COVID-19 en habitantes de la Ciudad de México durante las primeras seis semanas de cuarentena.

MÉTODO

Diseño

Estudio transversal descriptivo.¹⁶

Muestra

Se trabajó con N= 433 participantes residentes de la Ciudad de México; de estos, el 70.9 % (307) fueron mujeres y 29.1 % (126) hombres, entre 18 y 70 años de edad, con una edad promedio de 37.69 y una desviación estándar (DE) de 12.70 años.

Sobre el nivel educativo concluido de los participantes, 1.2 % (5) reportaron tener estudios de secundaria, 9.2 % (40) preparatoria, 62.1 % (269) licenciatura y 27.5 % (119) posgrado. En cuanto a su ocupación, el 27.9 % (121) eran profesionistas, 18.5 % (80) estudiantes, 12.9 % (56) trabajadores de la educación, 12.5 % (54) comerciantes o agentes de ventas, 12.5 % (54) trabajadores administrativos, 7.2 % (31) dedicados al hogar, 1.8 % (8) jefes, supervisores y otros trabajadores de control, 1.6 % (7) desempleados, 1.2 % (5) funcionarios y directivos, 0.9 % (4), jubilados o pensionados, 0.9 % (4) técnicos, 0.9 % (4) trabajadores del arte, 0.9 % (4) trabajadores de la construcción, y 0.2 % (1) conductor de transporte público.

Al momento de responder el instrumento, el índice de masa corporal (IMC) de los participantes indicaba que: 2.1 % (9) tenían bajo peso, 46.2 % (200) peso normal,

38.3 % (166) sobrepeso y 13.4 % (58) obesidad en grado I; por otro lado, reportaron que llevaban entre uno y 45 días de cuarentena en casa con un promedio de 13.04 y una DE de 6.78 días. En sus viviendas había entre una y 15 personas con una media de 3.48 y una DE de 1.76 personas.

Los participantes se seleccionaron de forma no probabilística accidental o consecutiva. Criterios de inclusión: participantes mayores de edad que vivieran en la Ciudad de México por al menos dos años antes del estudio. Criterio de exclusión: que estuvieran pasando la cuarentena fuera de la ciudad. Criterio de eliminación: llenado incorrecto del cuestionario.

Instrumentos

Se utilizó un cuestionario desarrollado *ad hoc* para esta investigación, en el que se registraron datos sociodemográficos de los participantes y se indagó en su estrategia de compras inicial para la cuarentena en términos del tiempo de reserva, lugar de adquisición de los alimentos, dinero invertido y motivos para la compra. Se les brindó una lista de productos que podían representar problemas en su disponibilidad,¹¹ con la finalidad de registrar lo que habían comprado y consumido durante el periodo de aislamiento y el motivo por el cuál lo habían hecho.

Procedimiento

Se contactó a los participantes a través de sus redes sociales con una invitación electrónica en la que se especificó la finalidad del estudio y los criterios de inclusión. Antes de responder el cuestionario en línea (formulario), llenaron el formato de consentimiento informado. Al concluir el formulario en línea, sus respuestas se registraron automáticamente y se cargaron en una base de datos en línea a la que solo los investigadores podían acceder. Los datos se recolectaron durante las primeras seis semanas de la cuarentena en la Ciudad de México.

Análisis de datos

Para analizar los datos sociodemográficos, la estrategia y motivos de compra de alimentos para la cuarentena, los motivos de consumo y el registro de los productos comprados y consumidos, se hizo un análisis de frecuencias. Para conocer si había diferencias en la frecuencia de compra de productos para cada motivo de abastecimiento y en la frecuencia de consumo de productos para cada motivo de consumo se usó una χ^2 de Pearson.

RESULTADOS

Sobre la estrategia de compra inicial de alimentos para la cuarentena, se llevó a cabo un análisis de frecuencias que mostró que el 28.40 % (123) de los participantes no tenían una estrategia de compra específica, 22.4 % (97) compró productos para tener una semana de reserva, 39.7 % (172) para dos, y 9.5 % (41) para tres o más.

En lo que respecta al lugar donde compraron los alimentos y bebidas, 52.40 % (227) acudieron a supermercados, 5.50 % (24) Central de Abasto, 2.3 % (10) tiendas de abarrotes, 0.70 % (3) servicio a domicilio, 0.20 % (1) tienda de conveniencia, y 38.80 % (168) una combinación de las anteriores.

Considerando el dinero invertido para la estrategia de compra, el 5.30 % (23) de los participantes informó haber gastado menos de 500 pesos, 24.50 % (106) entre 500 y 1,000 pesos, 39.70 % (172) entre 1,001 y 3,000 pesos, 19.20 % (83) entre 3,001 y 5,000 pesos, y 11.30 % (49) más de 5,000 pesos.

Con relación al motivo para elegir su estrategia de compra, 50.60 % (219) señalaron que lo hacían para seguir con su consumo habitual, 22.90 % (99) para evitar contagios, y 26.60 % (115) para asegurar el abastecimiento y consumo el mayor tiempo posible.

En los alimentos comprados por cada estrategia, se notan diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de los productos adquiridos en cada una de ellas. En el grupo de personas que no contaban con una estrategia de compra específica y en las que compraron productos para tener una semana de reserva, se observó mayor frecuencia en la adquisición de verduras y frutas; mientras que para las que compraron productos para dos y tres semanas, o más, de reserva, lo más frecuente fueron los productos congelados y enlatados. Los resultados de la frecuencia de compra de alimentos por estrategia de compra inicial para la cuarentena se presentan en la **tabla 1**.

Con respecto a las bebidas compradas por cada estrategia, se aprecian diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de los productos adquiridos en cada una de ellas; en todos los casos los más frecuentes fueron el agua natural y el café. Los resultados de la frecuencia de compra de bebidas por estrategia de compra inicial para la cuarentena se presentan en la **tabla 2**.

En cuanto a los motivos para consumir alimentos, el 80.60 % (349) reportó estar realizando su consumo habitual, 6.70 % (29) consumir por ansiedad, 5.80 % (25) por aburrimiento, y 6.9 % (30) mientras efectuaban otras actividades.

Por lo que toca a los alimentos consumidos por cada motivo, se advierten diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de los productos. Para las personas que continuaron su consumo habitual y las que consumían mientras realizaban otras actividades, se observó con mayor frecuencia ingestión de fruta; para las que consumían alimentos por ansiedad y aburrimiento lo más frecuente fueron dulces y botanas. Los resultados de frecuencia de consumo de alimentos por cada motivo se presentan en la **tabla 3**.

Con referencia a las bebidas consumidas por cada motivo, se perciben diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de los productos adquiridos en cada una de ellas. Para las personas que continuaron su consumo habitual y las que consumían algún produc-

Tabla 1. Frecuencias de compra de alimentos por estrategia de compra inicial para la cuarentena.

Producto	Total de compra	Ninguna/compra habitual	Compra 1 semana	Compra 2 semanas	Compra 3 semanas o más
Carne fresca	246	70	55	100	21
Cereales en caja	193	50	45	79	19
Congelados y enlatados	291	63	50	135	43
Dulces y botanas	118	31	26	53	8
Embutidos	87	23	28	28	8
Fruta	304	87	80	111	26
Lácteos	172	55	41	58	18
Oleaginosas	32	5	10	9	8
Verduras	311	80	67	132	32
Diferencias en la frecuencia para cada estrategia de compra		$\chi^2_{(8)} = 115.53^{**}$	$\chi^2_{(8)} = 83.37^{**}$	$\chi^2_{(8)} = 24.56^*$	$\chi^2_{(6)} = 17.85^{**}$

Nota: *p ≤ .05, **p ≤ .01.
Elaboración propia.

Tabla 2. Frecuencias de compra de bebidas por estrategia de compra inicial para la cuarentena.

Producto	Total de compra	Ninguna/compra habitual	Compra 1 semana	Compra 2 semanas	Compra 3 semanas o más
Agua natural	355	100	85	138	32
Bebidas alcohólicas	92	24	23	40	5
Café	212	56	53	87	16
Leche	180	46	45	75	14
Refrescos y bebidas azucaradas	141	44	30	55	12
Té e infusiones	105	30	24	45	6
Diferencias en la frecuencia para cada estrategia de compra		$\chi^2_{(5)} = 73.28^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 64.55^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 9.29^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 33.65^{**}$

Nota: *p ≤ .05, **p ≤ .01.
Elaboración propia.

Tabla 3. Frecuencias de consumo de alimentos por cada motivo.

Producto	Total de consumo	Consumo habitual	Ansiedad	Aburrimiento	Mientras realizó actividades
Carne fresca	290	192	15	16	18
Cereales en caja	234	136	17	13	19
Comida de entrega a domicilio (pizzas o hamburguesas)	56	20	7	6	5
Congelados y enlatados	322	212	17	19	19
Dulces y botanas	199	85	18	26	13
Embutidos	112	62	6	8	11
Fruta	409	297	15	17	24
Lácteos	276	210	11	11	11
Oleaginosas	82	46	5	8	5
Verduras	357	265	14	14	18
Diferencias en la frecuencia para cada estrategia de compra		$\chi^2_{(9)} = 549.94^{**}$	$\chi^2_{(7)} = 54.64^{**}$	$\chi^2_{(8)} = 15.91^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 27.72^{**}$

Nota: *p ≤ .05, **p ≤ .01.
Elaboración propia.

to mientras realizaban otras actividades, lo que se vio con mayor frecuencia fue el consumo de agua natural, mientras que para las personas que consumían productos por ansiedad y aburrimiento lo más frecuente fueron los refrescos y bebidas azucaradas. Los resultados de frecuencia de consumo de bebidas por cada motivo se presentan en la **tabla 4**.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue describir la adquisición y consumo de alimentos y bebidas de habitantes de la Ciudad de México durante las primeras seis semanas de cuarentena por la emergencia sanitaria por COVID-19; al hacerlo se contribuye a generar información cuantitativa sobre el efecto de dicha enfermedad en los hábitos de consumo de alimentos y sus respectivos determinantes individuales, lo cual es una necesidad identificada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).¹⁰

Los resultados muestran que en cuanto a la compra inicial de productos, la mayor parte de los participantes adquirieron alimentos para tener al menos dos semanas de reserva; lo que es congruente con lo observado por Baker *et al.*¹¹ acerca de que las personas se prepararon para no salir a hacer compras de alimentos por varias semanas.

Los alimentos congelados y enlatados fueron los más frecuentemente adquiridos por las personas que compraron para dos y tres semanas, o más, de reserva; lo que apoya lo señalado por la FAO y el CEPAL,¹⁰ y Rodríguez *et al.*¹² quienes comunicaron que con la pandemia de COVID-19 hubo un aumento en el consumo de productos enlatados, empaquetados y no perecederos, lo que resulta preocupante porque estos pueden ser poco o nada saludables, al relacionarse con alimentos ultra procesados, que cuentan con niveles elevados de azúcares, grasas saturadas y sodio.

Por otra parte, los participantes que informaron no haber seguido una estrategia específica de compra, o compraron para tener una semana de reserva, adquirieron productos frescos con una frecuencia más alta tales como las verduras y las frutas. Sin embargo, se pudo notar que la mayor parte de los participantes informó estar llevando a cabo su consumo habitual principalmente con productos frescos y agua natural, lo que concuerda con lo encontrado por investigaciones previas que reportan que comer y cocinar en casa brinda la oportunidad de comer de forma saludable.⁴

En contraste, los participantes que reportaron consumir alimentos y bebidas por aburrimiento o ansiedad, ingirieron con mayor frecuencia dulces, botanas, refrescos y bebidas azucaradas; lo que es congruente con investigaciones previas,⁴ demostrando que estos participantes mantienen un patrón de alimentación emocional.^{14,15}

Sería conveniente complementar esta información con una descripción de los patrones de compra y consumo de alimentos y bebidas en periodos más avanzados de la cuarentena y la nueva normalidad.

CONCLUSIONES

Esta información, que describe la compra y consumo de alimentos y bebidas en un periodo de distanciamiento social, puede contribuir a la planeación de las estrategias por parte de los gobiernos para promover la salud de sus poblaciones durante periodos de cuarentena por rebrotes de COVID-19 o por otras enfermedades.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

ECS: Idea original, revisión y coordinación del equipo.
REDA: Revisión de la literatura y aplicación de instrumentos.
ASRA: Aplicación de instrumentos y corrección de estilo.
EVR: Análisis de literatura y aplicación.

Tabla 4. Frecuencias en el consumo de bebidas por cada motivo.

Producto	Total de consumo	Consumo habitual	Ansiedad	Aburrimiento	Mientras realizó actividades
Agua natural	420	290	18	21	26
Bebidas alcohólicas	125	57	13	12	9
Café	238	186	6	9	11
Leche	210	150	9	6	15
Refrescos y bebidas azucaradas	222	96	22	23	18
Té e infusiones	126	90	5	5	8
Diferencias en la frecuencia para cada estrategia de compra		$\chi^2_{(5)} = 247.87^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 18.97^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 23.15^{**}$	$\chi^2_{(5)} = 15.82^{**}$

Nota: *p ≤ .05, **p ≤ .01.
Elaboración propia.

REFERENCIAS

1. Xiao H, Zhang Y, Kong D, Li S, Yang N. Social Capital and Sleep Quality in Individuals Who Self-Isolated for 14 Days During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in January 2020 in China. *Med Sci Monit*. 2020; e923921.
DOI: 10.12659/MSM.923921
2. Zhou X. Psychological crisis interventions in Sichuan Province during the 2019 novel coronavirus outbreak. *Psychiatry Res [Internet]*. 2020 [citado 17 sep 2020]; 286: 112895.
DOI: 10.1016/j.psychres.2020.112895
3. Organización Mundial de la Salud. OMS: Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020 [Internet]. 2020 [citado 17 sep 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>
4. Ruiz-Roso MB, de Carvalho-Padilha P, Mantilla-Escalante DC, Ulloa N, Brun P, Acevedo-Correa D, *et al*. Covid-19 Confinement and Changes of Adolescent's Dietary Trends in Italy, Spain, Chile, Colombia and Brazil. *Nutrients*. 2020; 12(6): 1807.
DOI: 10.3390/nu12061807
5. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencias y la Cultura. UNESCO: México Reúne. Acciones ante la emergencia sanitaria [Internet]. 2020 [citado 17 sep 2020]; Disponible en: <https://es.unesco.org/mexicoreune>
6. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, *et al*. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet [Internet]*. 2020 [citado 17 sep 2020]; 395(10227): 912-20. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
7. Maugeri G, Castrogiovanni P, Battaglia G, Palma A, Di Rosa M, Musumeci G, *et al*. The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. *Heliyon [Internet]*. 2020 [citado 17 sep 2020]; 6(6): e04315. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04315>
8. Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS: La nutrición es fundamental para evitar cuadros graves por COVID-19, señalan especialistas del IMSS [Internet]. 2020 [citado 17 sep 2020]; Gobierno de México. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202005/351>
9. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, *et al*. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet [Internet]*. 2020 [citado 17 sep 2020]; 395(10223): 497-506. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
10. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL: Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe N° 10: Hábitos de consumo de alimentos y malnutrición. 2020. Informe No. 10.
11. Baker SR, Farrokhnia FA, Meyer S, Pagel M, Yannelis C. How does household spending respond to an epidemic? Consumption during the 2020 COVID-19 pandemic. NBER Working Paper Series [Internet]. 2020 [citado 2020 Sep 17]; 26949: 1-35. Disponible en: https://www.bing.com/search?q=How+does+household+spending+respond+to+an+epidemic%3F+Consumption+during+the+2020+COVID-19+pandemic.+NBER+Working+Paper+Series&cvid=599a027eea0940c7afc_48c2592600957&aps=edge.69i57.166j0j1&pglt=43&FORM=ANNAB1&PC=U531
12. Rodríguez-Osiac L, Egaña-Rojas D, Gálvez-Espiniza P, Navarro-Rosenblatt D, Araya BM, Carroza MB. Evitemos la inseguridad alimentaria en tiempos de COVID-19 en Chile. *Rev. Chil. Nutr [Internet]*. 2020 [citado 17 sep 2020]; 47(3): 347-9. Disponible en: <https://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/150727>
13. Rojas-Ramírez AT, García-Méndez M. Construcción de una Escala de Alimentación Emocional. RIDEP [Internet]. 2017 [citado 17 sep 2020]; 45(3): 85-95. Disponible en: <https://www.aidep.org/sites/default/files/2017-10/RIDEP45.3.07.pdf>
14. Vázquez-Vázquez VM, Bosques-Brugada LE, Guzmán-Saldaña RME, Romero-Palencia A, Reyes-Jarquín K, Franco-Paredes K. Revisión del constructo y fundamentos teóricos de la alimentación emocional. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud [Internet]*. 2019 [citado 17 sep 2020]; 8(15): 255-63. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/9f44/bb982d1b43f3629e26ff3c4c10a93f85c61.pdf>
15. Vallejo M. El diseño de investigación: una breve revisión metodológica. *Arch. Cardiol. Méx [Internet]*. 2002 [citado 17 sep 2020]; 72(1): 8-12. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402002000100002
16. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol [Internet]*. 2017 [citado 17 sep 2020]; 35(1): 227-32. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Obesidad como factor asociado a la osteoartritis: una revisión bibliográfica

Obesity as a factor associated with osteoarthritis: a bibliographic review

José Jesús Ramírez-Díaz,* María del Pilar Ramírez-Díaz,**
Olaf Montes de Oca-Juárez,** Jorge Fernando Luna-Hernández.**

*Pasante de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad del Valle de México (UVM).

**Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Istmo (UNISTMO), Oaxaca.

***Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de la Sierra Sur (UNSI), Oaxaca.

RESUMEN

Actualmente, los problemas de salud referentes a las enfermedades crónicas no transmisibles han tenido un auge importante debido al incremento en las cifras de morbilidad y mortalidad en el país, es por ello que los sistemas de salud destinan gran parte de su presupuesto en acciones para combatirlos a nivel global y nacional. Una de las enfermedades crónicas más importantes es la obesidad, ya que se estima como uno de los principales factores de riesgo para otras enfermedades. Si bien se considera a las enfermedades metabólicas como las principales complicaciones relacionadas con la obesidad, no debería restárseles importancia a las alteraciones osteomusculares provocadas por el exceso de peso, como lo es la osteoartritis. La evolución de los pacientes que sufren esta enfermedad, en fases tempranas o más avanzadas, conlleva una discapacidad considerable que les priva de llevar a cabo su vida diaria; donde la obesidad se puede contemplar como el principal factor de riesgo tanto para su etiología como para acelerar el proceso degenerativo de la misma. Los mecanismos identificados que han asociado a la obesidad con el desarrollo de la osteoartritis son complicaciones metabólicas y músculo articulares. Una hipótesis que ha sido abordada continuamente sobre el exceso de peso desde el punto de vista de la física, implica que diversas articulaciones soportan un mayor peso del cual pueden resistir, por lo tanto puede provocar y acelerar el desgaste articular con su consecuente inmovilidad. Sin embargo, el proceso parece ser más complejo, ya que recientes investigaciones han considerado que el estado inflamatorio de bajo grado generado por la obesidad, con la secreción de adipocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral, interleucina 1 y 6, así como la leptina, pueden favorecer la expresión de enzimas degradadoras de la matriz extracelular, generando atrofia de los condrocitos y con ello la disfunción articular. Cualquiera de estos dos caminos puede ocasionar pérdida de movilidad, dolor y, por ende, disminuir la calidad de vida. Por consiguiente, el objetivo de este artículo es describir la relación que existe entre la obesidad y la osteoartritis, desde el punto de vista biomecánico y sistémico.

Palabras clave: obesidad, sobrepeso, factor asociado, osteoartritis, rodilla, cadera.

ABSTRACT

Currently, health problems related to chronic non-communicable diseases have had a significant boom due to the increase in morbidity and mortality rates in the country, which is why health systems dedicate a large part of their budget to actions to combat them globally and nationally. One of the most important chronic diseases is obesity, since it is considered one of the main catalysts that predisposes the development of other diseases. Although, there are other conditions and complications that lead to obesity that are not considered with the same severity, as is the case of those who suffer disabilities due to excess weight, as is the case of people diagnosed with osteoarthritis. The evolution of patients suffering from this disease, in early or more advanced stages, entails a considerable disability that deprives them of carrying out their daily lives; where obesity can be considered as the main risk factor both for its etiology and to accelerating its degenerative process. The identified mechanisms that have associated obesity as the protagonist of the development of osteoarthritis are metabolic and musculo-articular complications. A hypothesis that has been continuously addressed about excess weight from the point of view of physics, implies to various joints supporting a greater weight than they can resist, therefore it can generate and accelerate joint wear with its consequent immobility. However, the attrition process seems to be more complex since it has now been concluded that the low-grade inflammatory state that is generated in obesity, with the secretion of pro-inflammatory adipokines such as tumor necrosis factor, interleukin 1 and 6, as well like leptin, they can favor the expression of enzymes that degrade the extracellular matrix, generating atrophy of the chondrocytes and joint dysfunction. Either way can lead to loss of mobility, pain, and decreased quality of life. For this reason, the objective of this article is to describe the relationship between obesity and osteoarthritis, from the biomechanical and systemic point of view.

Key words: obesity, overweight, associated factor, osteoarthritis, knee, hip.

Correspondencia: José Jesús Ramírez Díaz.
Calle Aguascalientes núm. 582, Col. Villa Rica. Boca del Río, Veracruz.
Correo electrónico: pprmz95@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El Colegio Americano de Reumatología (ACR) define a la osteoartritis (OA) como un grupo heterogéneo de condiciones que conducen a síntomas y signos articulares, los cuales se asocian con defectos en la integridad del cartílago articular, además de cambios relacionados con el hueso subcondral y con los márgenes articulares,¹ siendo las articulaciones diartrodiales las que presentan mayor afección como las rodillas, cadera y manos. Actualmente, es considerada una enfermedad crónica de distribución mundial, cuya prevalencia aumenta con la edad; caracterizada por dolor mecánico, asociada con rigidez en la mayoría de los casos y que progresivamente lleva a la pérdida o disminución de la función articular, las actividades de la vida diaria, incluida la incapacidad laboral.²

Las cifras mundiales estiman que 9.6 % de hombres y 18 % de las mujeres mayores de 60 años presentan síntomas radiográficos de OA. Se espera que el aumento de la esperanza de vida y el envejecimiento de la población hagan que la OA sea considerada la cuarta causa de discapacidad a partir del año 2020.³

La prevalencia e incidencia de la OA varía dependiendo su definición, los criterios de clasificación, la población estudiada y/o las articulaciones afectadas.⁴ De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud de los Estados Unidos, se estimaban en 14 millones los casos con OA de rodilla, de los cuales, más de tres millones fueron en minorías raciales y étnicas, y más de la mitad de personas menores de 65 años.⁵

En México, la OA es considerada una de las 10 primeras causas de invalidez, lo que representa una pérdida aproximada de 2.3 años de vida saludable y conlleva a un incremento en la carga económica y social del país;⁶ su prevalencia se ha estimado en 10.5 % (IC 95 % 10.1 a 10.9), y se presenta principalmente en la población femenina (11.7 %) en comparación con la masculina (8.7 %). Las principales entidades con mayor número de casos son Chihuahua (20.5 %), Nuevo León (16.3 %) y Ciudad de México (12.8 %).⁷ En 2016, Del Río y cols.,⁸ estudiaron la prevalencia de enfermedades reumáticas en la población rarámuri de Chihuahua, observando que el 10.5 % de esta presentaba alguna de ellas, y de este porcentaje el 6.6 % fueron diagnosticados con OA.

Los principales factores de riesgo indican que hay mayor incidencia cuando existen antecedentes heredo-familiares, el género, siendo la mujer de edad avanzada la más afectada; además de tener un estado socioeconómico bajo y ser de raza afroamericana. No obstante, existen otros factores que presentan relevancia por la situación epidemiológica actual, entre ellos la obesidad (OB), que es considerada un predisponente a la OA de rodilla, incrementando tres veces el riesgo a presentarla.⁹

Estudios han asociado las alteraciones articulares de rodillas y mano con componentes inflamatorios deriva-

dos de la OB, los que han demostrado un aumento en la probabilidad de desarrollar OA.^{10,11} Por lo tanto, los hallazgos científicos indican que ambas enfermedades inflamatorias tienen relación, siendo la OB un factor importante en la incidencia de dicha enfermedad, liberando un número exacerbado de citoquinas proinflamatorias y agravando la situación del paciente en riesgo o con diagnóstico de OA.² En México, el 75.2 % de la población presenta exceso de peso (39.1 % sobrepeso y 36.1 % obesidad), por ello, la importancia de concientizar a la población acerca de la prevención del aumento de peso, así como la adopción de estilos de vida más saludables.¹²

Factores asociados a la osteoartritis

La OA es la enfermedad degenerativa más común en el adulto mayor; además de la edad existen otros factores relacionados como el sexo, índice de masa corporal (IMC), región geográfica e incluso un traumatismo directo o indirecto al cartílago articular.

Edad. Se estima como el principal factor de evolución de la artrosis, dado que con el tiempo el cartílago se vuelve más frágil y es vulnerable a la destrucción, considerando que también hay otras causas y cambios anatómicos articulares y biomecánicos en el cartílago que aceleran el deterioro mecánico del mismo, aunado a la disminución de la fuerza muscular, las alteraciones en la propiocepción y el estrés oxidativo.¹³⁻¹⁵ Evidencias refieren que a mayor edad la probabilidad de padecer artrosis aumenta, aproximadamente se ha informado que el 10 % de los adultos mayores de 60 años son afectados por esta enfermedad, siendo las manos, rodillas y cadera las articulaciones más afectadas.¹⁶

Sexo. En México y en otras partes del mundo, la OA es una de las causas de discapacidad más importantes en personas mayores de 40 años en adelante; se ha notado que antes de los 50 años los hombres tienen una mayor prevalencia, pero después esta edad la prevalencia es mayor en mujeres.¹⁷

IMC. La OB es uno de los factores menos estudiados y con mayor influencia asociada a la OA,¹⁶ pues el exceso de peso repercute en las articulaciones de mayor carga del cuerpo, acelerando la degradación del cartílago y con ello limita al paciente, tanto en la función articular como la incapacidad laboral, convirtiéndolo en un paciente sedentario y posiblemente con algún trastorno metabólico.¹⁸ La OB en la actualidad representa un problema de salud pública en todo el mundo en la población mayor de 30 años, esta se clasifica en grados según el IMC (IMC= peso/talla²), a pesar de ser uno de los factores principales que aceleran las consecuencias de la OA, de igual modo es un factor de riesgo modificable, previniendo la cronicidad de la enfermedad. La pérdida de pequeñas cantidades de peso como la disminución de cuatro o cinco kilogramos, o bien dos puntos de IMC se reduce el riesgo de contraer la enfermedad en un 50%.¹⁹

Área geográfica. La OA es una enfermedad endémica alrededor del mundo, se ha observado de manera general una mayor prevalencia en Estados Unidos de América y en Europa, que en otras partes del mundo. Las mujeres afroamericanas son más propensas a padecer de las articulaciones de las rodillas, también conocida como gonartrosis, que las mujeres blancas;²⁰ por otro lado, en el caso de la cadera,²¹ las mujeres blancas son más propensas a la coxartrosis, o artrosis de la cadera, que las mujeres jamaicanas,²² africanas,²³ o chinas.²⁴

Obesidad y desarrollo de osteoartritis

La presente pandemia de sobrepeso (SP) y OB, representa una de las prioridades y desafíos para el sistema de salud de diferentes países, el concepto de ambas condiciones es claro considerándolo como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, primordialmente para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).²⁵ En otros términos, la OB se produce cuando existe un desequilibrio en el balance energético; es decir, entre la ingestión de energía total y el gasto o consumo de esta, provocando su acumulación y almacenamiento principalmente en forma de tejido adiposo.²⁶ El gasto energético total (GET) es el resultado de la suma del gasto energético basal (GEB), el gasto energético de la actividad física (GEAF) y el gasto energético derivado de la termogénesis de los alimentos (TA),²⁷ esta simple ecuación engloba elementos fundamentales que inciden en el desarrollo de la OB, no siendo una causa única sino un conjunto de componentes de distinta naturaleza, por consiguiente, su definición es más compleja, enunciándola como una enfermedad sistémica, multiorgánica, metabólica e inflamatoria crónica, multideterminada por la interrelación entre lo genómico y lo ambiental, fenotípicamente expresada por un exceso de grasa corporal.²⁸ La OB trasciende de manera importante en la salud de las personas, siendo sus principales consecuencias las enfermedades cardiovasculares, aterosclerosis, alteraciones hormonales, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y accidentes cerebrovasculares.²⁹ No obstante, la OB *per se* es considerada como un componente importante que favorece el desarrollo de otras afectaciones como la OA, los factores de riesgo de esta enfermedad pueden tener efectos locales y sistémicos, en este caso la OB representa ambos.³⁰

Alteraciones biomecánicas en personas con obesidad

La OA en los pacientes con OB es frecuente en las articulaciones que soportan el peso del cuerpo humano, las más afectadas son aquellas que por la gravedad cargan con mayor peso, aunado a la tensión de los músculos y ligamentos, tales como la rodilla y la cadera. En cuanto a los signos clínicos, la rodilla muestra más cambios radiológicos que la cadera, esto por la cantidad de tejidos circundantes a la articulación.¹⁵

Rodilla. Es un complejo articular compuesta por dos cóndilos (femorales) asimétricos y dos superficies tibiales asimétricas (mesetas tibiales), conformando la articulación tibio femoral que tiene la función de estabilizar la articulación gracias a las fuerzas de lateralización junto con los músculos y ligamentos que la rodean; por otra parte, la articulación patelofemoral es la encargada de realizar los movimientos de flexo extensión gracias a las fuerzas de compresión de la rótula sobre el fémur en el plano sagital.³¹

El peso del cuerpo en apoyo monopodálico se distribuye a través de un eje longitudinal que desciende desde el centro de gravedad del cuerpo y que cae medialmente a la rodilla compensado por el apoyo lateral, el cual es llamado deltoides pélvico, conformado por los músculos, glúteo mayor, tensor de la fascia lata y la banda iliotibial. La suma de fuerzas del peso del cuerpo con la contracción del deltoides pélvico representa la carga que soporta la rodilla transmitida del fémur a la tibia. La rodilla cuenta con dos palancas encargadas del equilibrio y distribución de las fuerzas en la articulación, la palanca medial y lateral. La distancia entre la fuerza del peso y el punto donde la resultante atraviesa la superficie tibial proximal es el brazo de palanca medial, la distancia entre el mismo punto y el deltoides pélvico (L), es el brazo de la palanca lateral.³² En conclusión, para mantener un equilibrio, ambas fuerzas de las palancas deben ser iguales y en signos opuestos.

En una persona con normopeso de 70 kg en la que la acción del deltoides pélvico (L) es normal, la fuerza de compresión propagada a la superficie proximal de la tibia será de 140 kg en apoyo monopodal, esto es, la rodilla biomecánicamente soporta el doble de peso del cuerpo gracias a las fuerzas agregadas de las palancas (contracción del deltoides pélvico).³²

El aumento de peso desplaza medialmente las fuerzas resultantes (R) o de compresión, esto se logra cuando no hay un equilibrio en el apoyo muscular del deltoides pélvico (L), lo que origina una deformación en varo. Cualquier mala estructuración de la rodilla, por ejemplo, el genu valgo, se exacerba en presencia de OB, acelerando los procesos artrósicos.³²

Cadera. La articulación coxofemoral pertenece al esqueleto apendicular, denominada como una articulación diartrodial, es decir, una articulación de gran rango de movimiento. Como todas las articulaciones, está compuesta por diferentes estructuras óseas, ligamentosas y musculares, que soportan el peso del cuerpo, proporcionan estabilidad y desplazan el centro de gravedad del cuerpo. Se estima que tiene una prevalencia menor en comparación con la artrosis de la rodilla; sin embargo, el exceso de peso acelera la degeneración del cartilago articular.³²

Biomecánicamente, se ha demostrado que el peso sobre la articulación de la cadera se asemeja a una balanza, el eje vertical sería el fémur y el eje horizontal, cuyos brazos de la balanza serían desiguales en el apo-

yo monopodálico. El brazo medial (distancia OC) de la barra horizontal es tres veces mayor que el brazo lateral, (distancia OB) requiriéndose para contrapesar el peso (K) que el glúteo medio (M) debe tirar del iliaco con una fuerza tres veces mayor que la del peso del cuerpo para equilibrarlo e impedir el balanceo de la pelvis en cada paso, y el eje de la balanza o fémur soporta cuatro veces el peso del cuerpo.³²

En un sujeto con peso ideal de 70 kg, en el apoyo monópodo, la cadera soporta 280 kg menos el peso del miembro pélvico apoyado. En una persona con OB de 100 kg, el peso sobre la cadera será de 400 kg, con lo que los 30 kg de SP en la cadera son 120 kg; asimismo, por cada kg que baje de peso, a la cadera le reduce cuatro kilogramos. Por consiguiente, la cabeza femoral soporta seis a siete veces más el peso del cuerpo sin contar el peso del miembro apoyado.³²

En una persona con una deformidad en el valgo con peso ideal de 70 kg, el fémur soporta 420 kg en el apoyo monopodal, en una persona con 100 kg de peso y peso ideal de 70 kg, la carga que recibe el fémur será de 600 kg. Mientras que los 30 kg de SP a nivel de la cadera serían 180 kg; de este modo, por cada kg que baje, resta a la cadera seis kilogramos. Lo que se traduce en una relación desfavorable entre 1/5 y 1/6 entre el brazo medial (OB) y no varía del brazo lateral (OC). Por tanto, la OB es un factor que hará evolucionar la coxartrosis en compañía de la alteración estructural biomecánica previa.³²

Obesidad como factor biomecánico en el desarrollo de osteoartritis

En condiciones normales, el 75 % del tejido articular está formado por agua y cerca del 70 % del peso seco por colágeno, agreganos y proteoglicanos, que toleran la presión ejercida por el peso. La resistencia a la compresión del cartílago está dada principalmente por la red de colágeno y la elasticidad por los agreganos y proteoglicanos.³³

Durante mucho tiempo, la OA ha sido considerada una enfermedad de desgaste, vinculada a cualquier proceso que conduzca a un aumento de la presión sobre una articulación particular o que genere fragilidad de la matriz extracelular del tejido cartilaginoso, por lo que, se ha considerado que uno de los principales factores de riesgo para generar OA es el SP y la OB debido a la presión que reciben las articulaciones desde una perspectiva meramente física.³⁴⁻³⁶ No obstante, este proceso parece ser más complejo, ya que con los avances de la biología molecular a partir de 1990, se ha podido constatar que un peligro constante del cartílago es la acción de enzimas degradadoras de la red de colágeno y desestabilizadoras de las uniones de agreganos y proteoglicanos, básicamente por la acción de la metaloproteínasa-13 (MMP-13) y no solo por la acción mecánica de la presión sobre la articulación.³⁷

La pérdida de colágeno, agreganos y proteoglicanos del cartílago es uno de los fenómenos más importan-

tes en la artrosis, pues se pierde elasticidad y resistencia de la articulación, además de que los condrocitos llegan a responder al estrés producido por el impacto, generando una señalización intracelular que estimula la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS), que pueden inducir la muerte del condrocito y a su vez, aumentar moléculas que sobrerregulan la producción de MMP-13, dando lugar a un proceso acelerado de degradación de la matriz extracelular, desgaste de la articulación e inflamación.^{37,38}

Como se ha podido constatar, en respuesta al impacto de la carga directa sobre los condrocitos, estos aumentan la producción de citoquinas proinflamatorias, produciendo más mediadores inflamatorios y la expresión de genes catabólicos generando la degradación del cartílago a través de MMP.³⁹

Como ejemplo de esto, en un estudio realizado por Holliday KL y cols.,⁴⁰ relacionaron algunas medidas antropométricas en pacientes con OA y, de acuerdo con los resultados, se vinculó el IMC alto con la OA de rodilla OR: (2.68; IC 95 %: 2.33-3.09) y de cadera (OR: 1.65; IC 95 %: 1.46-1.87).

En otro estudio, se encontraron resultados similares y asociaron que el IMC alto (> 30 kg/m²) aumentaba casi tres veces el riesgo de desarrollar OA de rodilla (OR 2.81; IC 95 % 1.32-5.96).⁴¹

Sin embargo, este paradigma único de desgaste mecánico se ha puesto en duda, puesto que estudios han demostrado⁴¹⁻⁴⁵ que existe un proceso más complejo de inflamación y desgaste articular mediado por factores proinflamatorios con estrecha relación al tejido adiposo, lo que podría explicar las afectaciones en articulaciones diferentes a la de la rodilla y cadera de pacientes con OB e incrementar la relevancia del papel que juega la OB, y en especial las adipocinas generadas por los adipocitos hipóxicos, en la incidencia de padecimientos músculo articulares como la OA.³⁴

Obesidad como factor sistémico en el desarrollo de osteoartritis

Como se mencionó anteriormente, la conexión entre OB y OA no solo se puede asociar al aspecto mecánico que ejerce el peso sobre las articulaciones, dado que se ha encontrado relación con el proceso de inflamación de bajo grado ejercido por adipocinas proinflamatorias y el efecto degenerativo que pueden producir sobre el tejido articular.⁴⁶

La OB es considerada una enfermedad crónica de etiología multicausal, que genera una serie de alteraciones metabólicas inducidas por el tejido adiposo. Siendo la dieta uno de los principales factores ambientales que provocan este proceso. Los triglicéridos (TG) se hidrolizan en ácidos grasos, por medio de la lipoproteína lipasa (LPL), y en su mayoría son acumulados en el tejido adiposo, donde son reesterificados a TG, mientras que el tejido adiposo libera ácidos grasos no esterificados (NEFA) que alcanzan otros tejidos. Por otra parte, la glu-

cosa derivada de carbohidratos se convierte en ácidos grasos a través del proceso de lipogénesis, tanto los TG como los carbohidratos son eliminados por oxidación.⁴⁷ Cuando el porcentaje de grasa en la dieta es elevado provoca un desequilibrio entre la ingesta y la oxidación de las grasas, provoca un aumento del tejido adiposo, generando hiperplasia e hipertrofia del adipocito.^{48,49}

El adipocito es la célula del tejido adiposo, la cual se encarga de almacenar energía en cuerpos lipídicos y liberarlos en situaciones de necesidades energéticas; cuando el adipocito se encuentra hipertrofiado presenta una disfunción, provocando disminución de la sensibilidad a la insulina, hipoxia, aumento de indicadores de estrés intracelular, autofagia, apoptosis e inflamación de los tejidos.⁵⁰ El tejido adiposo es considerado un órgano endocrino que libera gran cantidad de factores bioactivos incluidas las citocinas como interleucinas, factor de necrosis tumoral y adipocinas, por ejemplo, leptina y adiponectina; mediadas por sistemas centrales y periféricos, regulando la homeostasis y metabolismo de lípidos y glucosa, entre otras.⁵¹

Dichas citocinas proinflamatorias presentes en la OB se encuentran elevadas en las articulaciones osteoartíticas y pueden inducir a procesos catabólicos en los condrocitos, lo que conlleva al desgaste de la matriz extracelular.^{52,53}

Este mecanismo se refuerza aún más en estudios que han demostrado una asociación positiva entre la OB y la OA en articulaciones que no soportan peso, tales como las articulaciones de las manos, las muñecas y los hombros.⁴¹⁻⁴⁵

Una de las citoquinas con mayor estudio es la leptina, donde se ha considerado que juega un papel importante en la autorregulación del cartílago, esta puede tener efectos biológicos en el condrocito y se encuentra presente en varios tejidos articulares que sufren fuertes cambios estructurales y bioquímicos durante la OA, por ejemplo, cartílago, osteofitos y hueso subcondral.⁵² También se ha advertido que la leptina aumenta los niveles de enzimas degradantes como las metaloproteinasas de matriz (MMP), óxido nítrico, así como la producción de citoquinas proinflamatorias.⁵³⁻⁵⁶

La metaloproteinasa-9 (MMP-9) y MMP-13 se encuentran entre las enzimas principales que son mediadoras del proceso destructivo en OA y su localización inmunocitoquímica y su expresión aumentada se ha confirmado en el cartílago con OA. En otra investigación, realizada por Simopoulou *et al*,⁵⁷ evaluaron la expresión de proteínas en condrocitos osteoartíticos y normales después del tratamiento con leptina, y observaron un aumento dependiente de la dosis de la leptina en la expresión de proteínas y mRNA de MMP-13 y 9 en OA y condrocitos normales, lo que indica un papel catabólico de la leptina en el metabolismo del cartílago.

De igual manera que la leptina, la adiponectina es una adipocina abundante, la cual se expresa en la superficie de los condrocitos, sinoviocitos y osteoblastos subcróni-

cos. Ambas, se han observado alteradas en pacientes con OB.⁵³⁻⁵⁶ La evidencia muestra que los pacientes que presentan OB con OA presentan hiperlipidemia a nivel local en el líquido sinovial y una alta expresión de leptina en el cartílago en comparación con pacientes con normopeso.⁵⁸

En uno de los primeros estudios prospectivos sobre el tema, encontraron que las personas con un índice de peso relativo superior al 120 % de su peso ideal, al inicio del estudio tenían un riesgo relativo de 3.12 (IC del 95 % 1.65-5.88) para desarrollar OA en las manos, en comparación con el grupo de referencia cuyo peso inicial era entre 95 y 109 % de su peso corporal ideal.⁴⁶ Además, en otro estudio con 3,585 pacientes con SP y OB se mostró una asociación positiva entre y la OA y un IMC mayor a 27.4 kg/m² (OR 1.4; IC 95 %: 1.2-1.7).⁵⁹ De igual manera, un estudio en una cohorte de 10 años relacionó el impacto de la OB en la incidencia de OA, y se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el IMC > 30 kg/m² y la OA de la mano (OR 2.59; 1.08-6.19).⁴¹

CONCLUSIONES

El interés de estudiar a la OB como principal factor de riesgo a OA radica en el incremento de ambos padecimientos a nivel epidemiológico y la escasa evidencia que aún persiste para demostrar su asociación. A manera de conclusión, la OB pasa a considerarse una patología de carácter inflamatorio, condiciona y promueve procesos catabólicos (inflamación, estrés oxidativo) que con relación a la OA afectan directamente a los condrocitos y aceleran e incrementan con ello el deterioro de cartílagos, articulaciones y huesos. Los esfuerzos por parte de la gobernanza en materia de salud en cuanto a la prevención y control de la OB contribuirían de manera positiva al decremento de enfermedades limitantes o incapacitantes como lo es la OA.

REFERENCIAS

1. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1986; 29(8): 1039-49.
2. Rignack Ramírez L, Brizuela Arias L, Reyes Llerena GA, Toledano VG, Hernández-Cuellar ZM. Estudio preliminar de pacientes con diagnóstico de osteoartritis en servicio de atención ambulatoria del Centro de Reumatología. *Rev Cuba Reumatol.* 2013;15(3): 192-9.
3. Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge (MA): Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank; 1996. p. 1-41.
4. Vina E, Kwoh CK. Epidemiology of osteoarthritis: literature update. *Curr Opin Rheumatol.* 2018; 30(2): 160-7.

5. Osteoarthritis Research Society International. (OARSI). OARSI White Paper- OA as a serious disease [Internet]. [consultado 18 mar 2021]. Disponible en: <https://www.oarsi.org/education/oarsi-resources/oarsi-white-paper-oa-serious-disease>
6. Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2007-2012. [Internet]. 2007. [consultado 18 mar 2021]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/ProNalSalud-2007-2012.pdf>
7. Espinosa Morales R, Alcántar Ramírez J, Arce Salinas CA, Chávez Espina LM, Esquivel Valerio JA, Gutiérrez Gómez JJ, et al. Reunión multidisciplinaria de expertos para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis. Actualización basada en evidencias. *Med Int Méx.* 2018; 34(3): 443-76.
8. Del Río Nájera D, Santana N, Peláez I, González Chávez S, Quiñones Flores C, Pacheco C. Prevalence of rheumatic diseases in Raramuri people in Chihuahua, Mexico: a community-based study. *Clin Rheumatol.* 2016; 35(1): 43-52.
9. Allen K, Golightly Y. Epidemiology of osteoarthritis: state of the evidence. *Curr Opin Rheumatol.* 2015; 27(3): 276-83.
10. Fowler A, Kim DH, Shi L, Marcantonio E, Wee CC, Shmerling RH, Leveille S. The mediating effect of leptin on the relationship between body weight and knee osteoarthritis in older adults. *Arthritis Rheumatol.* 2015; 67(1): 169-75.
11. Visser AW, Ioan-Facsinay A, de Mutsert R, Widya RL, Loef M, de Roos A, le Cessie S, et al; NEO Study Group. Adiposity and hand osteoarthritis: the Netherlands Epidemiology of Obesity study. *Arthritis Res Ther.* 2014; 16(1): R19.
12. Instituto Nacional de Salud Pública. Resultados preliminares ENSANUT 2018 [Internet]. [consultado 18 mar 2021]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
13. Comas M, Sala M, Román R, Hoffmeister L, Castells X. Variaciones en la estimación de la prevalencia de artrosis de rodilla según los criterios diagnósticos utilizados en los estudios poblacionales. *Gac Sanit.* 2010; 24(1): 28-32.
14. Prada Hernández D, Molinero Rodríguez C, Gómez Morejón J, Hernández Cuellar I, Porro Novo J, López Cabreja G, Gil Prada J. Evaluación de la calidad de vida en pacientes con osteoartritis de rodilla y tratamiento rehabilitador. *Revista Cubana de Reumatología.* 2013; 13(17): 47-59.
15. Peña Ayala AH, Fernández López JC. Prevalencia y factores de riesgo en la osteoartritis. *Reumatol Clin.* 2007; 3(Supl 3): S6-12.
16. Bernad Pineda M. Actualización en Artrosis. La Paz, Madrid: Grupo SANED; 2007. p. 15.
17. Lozano Ascencio R, Frenk Mora J, González Block MA. El peso de la enfermedad en adultos mayores, México 1994. *Salud Publica Mex.* 1996; 38(6): 419-29.
18. Liel Y, Edwards J, Shary J, Spicer KM, Gordon L, Bell NH. The effects of race and body habitus on bone mineral density in the radius, hip, and spine in premenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* 1988; 66(6): 1247-50.
19. Lementowski PW, Zelicof SB. Obesity and Osteoarthritis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008; 37(3): 148-151.
20. Anderson JJ, Felson DT. Factors associated with osteoarthritis of the knee in the first national Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). Evidence for an association with overweight, race, and physical demands of work. *Am J Epidemiol.* 1988; 128(1): 179-89.
21. Tepper S, Hochberg MC. Factors associated with hip osteoarthritis: data from the First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES-I). *Am J Epidemiol.* 1993; 137(10): 1081-8.
22. Bremner JM, Lawrence JS, Miall WE. Degenerative joint disease in a Jamaican rural population. *Ann Rheum Dis.* 1968; 27(4): 326-32.
23. Solomon L, Beighton P, Lawrence JS. Rheumatic disorders in the South African Negro. Part II. Osteo-arthritis. *S Afr Med J.* 1975; 49(42): 1737-40.
24. Hoaglund FT, Yau AC, Wong WL. Osteoarthritis of the hip and other joints in southern Chinese in Hong Kong. *J Bone Joint Surg AM.* 1973; 55(3): 545-57.
25. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Obesidad y sobrepeso [Internet]. [consultado 18 mar 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
26. Lowell BB, Spiegelman BM. Towards a molecular understanding of adaptive thermogenesis. *Nature.* 2000; 404(6778): 652-60.
27. Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here? *Science.* 2003; 299(5608): 853-5.
28. Pasca AJ, Montero JC. El Corazón del Obeso. Buenos Aires: Intermédica; 2015. p. 1.
29. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med.* 2011; 365: 1876-85.
30. Felson DT. Does excess weight cause osteoarthritis and, if so, why. *Ann Rheum Dis.* 1996; 55(9): 668-70.
31. Sanjuan Cerveró R, Jiménez Honrado PJ, Gil Monzó ER, Sánchez Rodríguez RJ, Fenollosa Gómez J. Biomecánica de la rodilla. *Patología del Aparato Locomotor.* 2005; 3(3): 189-200.
32. González Jemio F, Mustafá Milán O, Antezana Arzabe A. alteraciones biomecánicas articulares en la obesidad. *Gac Med Bol.* 2011; 34(1): 52-6.
33. Wainsteing E. Patogénesis de la artrosis. *Rev Med Clin Condes.* 2014; 25(5): 723-7.
34. Anandacoomarasamy A, Franssen M, March L. Obesity and the musculoskeletal system. *Curr Opin Rheumatol.* 2009; 21(1): 71-7.
35. Mündermann A, Dyrby CO, Andriacchi TP. Secondary gait changes in patients with medial compartment knee osteoarthritis: increased load at the ankle, knee, and hip during walking. *Arthritis Rheum.* 2005; 52(9): 2835-44.
36. Maly M, Costigan P, Olney S. Contribution of psychosocial and mechanical variables to physical performance measures in knee osteoarthritis. *Phys Ther.* 2005; 85(12): 1318-28.
37. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis cartilage.* 2013; 21(1): 16-21.
38. Ding L, Heying E, Nicholson N, Stroud NJ, Homandberg GA, Danping G, et al. Mechanical impact induces cartilage degradation via mitogen activated protein kinases. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010; 18(11): 1509-17.
39. Duarte Salazar C, Miranda Duarte A. Osteoartritis, obesidad e inflamación Investigación en Discapacidad. 2014; 3(2): 53-60.
40. Holliday KL, McWilliams DF, Maciewicz RA, Muir KR, Zhang W, Doherty M. Lifetime body mass index, other anthropometric measures of obesity and risk of knee or hip osteoarthritis in the GOAL case-control study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011; 19(1): 37-43.
41. Grotle M, Hagen K, Natvig B, Dahl F, Kvien T. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: An epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008; 9: 132.
42. Carman W, Sowers M, Hawthorne V, Weissfeld L. Obesity as a risk factor for osteoarthritis of the hand and wrist: a prospective study. *Am J Epidemiol.* 1994; 139(2): 119-29.
43. Cooper C, Inskip H, Croft P, Campbell L, Smith G, McLaren M, et al. Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. *Am J Epidemiol.* 1998; 147(6): 516-22.
44. Yusuf E, Nelissen RG, Ioan-Facsinay A, Stojanovic-Susulic V, DeGroot J, van Osch G, et al. Association between weight or body mass index and hand osteoarthritis: a systematic review. *Ann Rheum Dis.* 2010; 69(4): 761-5.

45. Karvonen-Gutierrez CA, Sowers MR, Heeringa SG. Sex dimorphism in the association of cardiometabolic characteristics and osteophytes-defined radiographic knee osteoarthritis among obese and non-obese adults: NHANES III. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012; 20(7): 614-21.
46. Gómez R, Conde J, Gómez J, Lago F, Gualillo O. Las adipocinas: mediadores emergentes de la respuesta inmune y de la inflamación. *Reumatol Clin*. 2009; 5(S1): 6-12.
47. Grundy SM. Overnutrition, ectopic lipid and the metabolic syndrome. *J Investig Med*. 2016; 64(6): 1082-6.
48. Brake DK, Smith EO, Mersmann H, Smith CW, Robker RL. ICAM-1 expression in adipose tissue: effects of diet-induced obesity in mice. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2006; 291(6): C1232-9.
49. Fernández Quintela A, Churrua I, Puy Portillo M. The role of dietary fat in adipose tissue metabolism. *Public Health Nutr*. 2007; 10(10A): 1126-31.
50. Suárez Carmona W, Sánchez Oliver AJ, González Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev. chil. nutr*. 2017; 44(3): 226-33.
51. Margetic S, Gazzola C, Pegg GG, Hill RA. Leptin: a review of its peripheral actions and interactions. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002; 26(11): 1407-33.
52. Dumond H, Presle N, Terlain B, Mainard D, Loeuille D, Netter P, Pottier P. Evidence for a key role of leptin in osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2003; 48(11): 3118-29.
53. Otero M, Gómez Reino JJ, Gualillo O. Synergistic induction of nitric oxide synthase type II: in vitro effect of leptin and interferon-gamma in human chondrocytes and ATDC5 chondrogenic cells. *Arthritis Rheum*. 2003; 48(2): 404-9.
54. Otero M, Lago R, Lago F, Gomez Reino JJ, Gualillo O. Signaling pathway involved in nitric oxide synthase type II activation in chondrocytes: synergistic effect of leptin with interleukin-1. *Arthritis Res Ther*. 2005; 7(3): R581-91.
55. Vuolteenaho K, Koskinen A, Kukkonen M, Nieminen R, Päiväranta U, Moilanen T, et al. Leptin enhances synthesis of proinflammatory mediators in human osteoarthritic cartilage-mediator role of NO in leptin-induced PGE2, IL-6, and IL-8 production. *Mediators Inflamm*. 2009; 2009: 1-10.
56. de Boer TN, van Spil WE, Huisman AM, Polak AA, Bijlsma JW, Lafeber FP, Mastbergen SC. Serum adipokines in osteoarthritis; comparison with controls and relationship with local parameters of synovial inflammation and cartilage damage. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012; 20(8): 846-53.
57. Simopoulou T, Malizos KN, Iliopoulos D, Stefanou N, Papatheodorou L, Ioannou M, Tsezou A. Differential expression of leptin and leptin's receptor isoform (Ob-Rb) mRNA between advanced and minimally affected osteoarthritic cartilage; effect on cartilage metabolism. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007; 15(8): 872-83.
58. Myers MG, Cowley MA, Münzberg H. Mechanisms of leptin action and leptin resistance. *Annu Rev Physiol*. 2008; 70: 537-56.
59. Dahaghin S, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW, Hazes JMW, Pols HAP. Do metabolic factors add to the effect of overweight on hand osteoarthritis? The Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis*. 2007; 66(7): 916-20.

Telemedicina y nutrición: ¿una posibilidad para Latinoamérica?

Telemedicine and nutrition: a possibility for Latin America?

Andrea Berenice Gómez-Sánchez.*

*Jefatura del Área de Investigación, Difusión y Divulgación, Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. CDMX, México.

INTRODUCCIÓN

La telemedicina se ha convertido en una estrategia útil y conveniente bajo el contexto de COVID-19, pero ¿es posible aprovechar sus bondades en Latinoamérica? Y más aún, ¿en qué medida se ha incorporado a la práctica clínica en nutrición? En el presente ensayo se abordan las posibilidades que ofrece la telemedicina bajo el contexto epidemiológico actual, consideraciones que es necesario tomar en cuenta para su uso y experiencias sobre su incorporación en países de Latinoamérica, así como algunas aplicaciones que se han documentado relacionadas con la nutrición. Lo anterior deja ver que, si bien la tecnología ofrece oportunidades para su aplicación, existen barreras que limitan su potencial, y algunas de ellas lo seguirán siendo mientras la telemedicina no sea considerada e integrada en los planes estratégicos, estructuras y políticas de salud.

La telemedicina: importantes posibilidades en este tiempo

La telemedicina es una estrategia de gran utilidad en la época actual para afrontar la pandemia por SARS-CoV-2.^{1,2} Al integrarla como herramienta de atención se puede cumplir con una de las medidas adoptadas de manera general: el distanciamiento social.^{2,3} Gracias a ello se limita el contacto directo con los pacientes y la exposición al virus, cuidando así a profesionales de la salud —que presentan un mayor riesgo ocupacional—⁴ al igual que a las personas que no tienen COVID-19.^{3,5}

En el ámbito hospitalario se ha implementado el “triaje avanzado”, donde se determina el estado de salud de los pacientes antes de que lleguen a urgencias, lo cual reduce la exposición, en algunos casos, innecesaria.^{1,3,4} Hacia finales de 2020, más de 50 sistemas de salud de Estados Unidos de América (EUA) ya contaban con programas de triaje avanzado.³ A través de las videollama-

das se determinó cuáles pacientes se encontraban en alto riesgo y requerían ser referidos a urgencias, y quiénes podían continuar el manejo en casa, evitando la sobrecarga de las instituciones de salud y permitiendo una asignación de recursos humanos y materiales más eficiente.^{1,3-5}

Adicionalmente, la telemedicina ha demostrado ser útil para el manejo ambulatorio.^{3,7} Es posible manejar a una cantidad considerable de pacientes,² dar seguimiento a su tratamiento mediante encuentros a distancia,⁵ con comunicación sincrónica y asincrónica en diferentes medios.⁴ Algunos ejemplos en distintas especialidades son: el cuidado vía remota para pacientes con enfermedades renal, inflamatoria intestinal o hepática; así como la descripción del manejo de síntomas de insuficiencia cardíaca a través de llamadas, videoconferencias y correo electrónico.^{3,7}

Es claro que hoy en día la telemedicina es una herramienta útil para el sistema de salud y pacientes, a nivel ambulatorio y hospitalario, y que ha permitido atender necesidades emergentes, facilitando la interacción y la atención oportuna.^{3,5}

Consideraciones para el uso de la telemedicina y experiencia en Latinoamérica

Si bien la telemedicina ofrece múltiples ventajas, la calidad en la consulta debe ser la misma que la de la atención presencial.² Para lograrlo, es necesario tomar en cuenta factores de organización, tecnológicos y sociales.^{4,8,9}

Los factores de organización incluyen la disponibilidad de recursos y financiamiento, la capacitación y la integración al flujo de trabajo.^{4,8} Los recursos humanos capacitados son clave para la expansión de la telemedicina; sin embargo, los programas de investigación y capacitación en telemedicina son relativamente escasos o poco documentados en Latinoamérica.⁹ Ante ello, la Organización Panamericana de la Salud ha desarrolla-

Correspondencia: Andrea Berenice Gómez Sánchez.
Callejón Vía San Fernando núm. 12, Col. San Pedro Apóstol,
Alcaldía Talpan, C.P. 14070, CDMX, México.
Correo electrónico: andrea.gomez@issste.gob.mx

do talleres sobre salud digital, redes de conocimiento, lineamientos técnicos, modelos de sustentabilidad, entre otras acciones.¹⁰ De manera particular, Brasil generó programas de aprendizaje para el Programa Nacional de Telesalud, y fomentó el desarrollo de temas de informática para enfermería; a su vez, el Hospital Italiano de Buenos Aires, en Argentina, desarrolló cursos de alfabetización digital y un programa de residencia de cuatro años que vincula la salud y la tecnología.¹⁰

Los factores tecnológicos incluyen dos puntos críticos: la protección de la privacidad y la seguridad de la información, ya que el uso de software implica la recopilación de datos médicos confidenciales.^{4,9} En este sentido, se aconseja que el personal de salud obtenga el consentimiento del paciente para la consulta en línea⁴ de manera explícita,⁸ tal como lo realiza el Instituto de Coloproctología de Colombia, cuyo protocolo de consulta a distancia dicta que el especialista debe informarlo al paciente y anotarlo en la historia clínica.¹¹

El factor tecnológico también considera la infraestructura de tecnología de la información, así como la capacidad del internet.^{9,12} En Latinoamérica la infraestructura no es tan robusta y homogénea como en EUA o Europa, lo que representa una limitante para integrar la telemedicina.^{1,12} No obstante, con iniciativas como las de la Fundación Enlace Hispano Americano de Salud es posible mejorar la atención en salud mediante tecnologías de la información y comunicación. Como ejemplo, en una región amazónica de Perú se desarrolló favorablemente un sistema de comunicación sostenible, incrementando la tasa media de consulta de tres a 23 consultas por mes, tras nueve meses de implementación.¹³

El tercer punto, y no menos importante, es el de las consideraciones sociales, que incluye inquietudes relacionadas con regulaciones, licencias médicas y políticas de reembolso.^{4,7,12} La legislación tiene la capacidad de dificultar o promover el avance en telemedicina, y es necesario el compromiso político para integrar iniciativas que aborden estándares, interoperabilidad, registros electrónicos, uso de dispositivos electrónicos en salud, entre otros.⁹ Colombia, Brasil y Puerto Rico son países que han logrado avances con la Ley 2015, la Ordenanza No. 467 y la Resolución Conjunta 491, respectivamente; que han permitido la creación de expedientes clínicos electrónicos interoperables, la consulta en línea en el sector público y privado, además de flexibilizar los requisitos para realizar sesiones de telemedicina durante la pandemia por COVID-19.⁹

Las licencias estatales de profesionales de la salud, por su parte, pueden limitar su práctica al estado donde se encuentren al momento de la consulta,⁴ pero esto depende de las regulaciones particulares de cada país y los ajustes ante situaciones emergentes. En el caso de México, el artículo 13, fracción II de la Ley Reglamentaria del artículo 5 Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México, decreta que se podrán establecer convenios con el fin de reco-

nocer el ejercicio profesional entre las diferentes entidades federativas.¹⁴

Las políticas de reembolso también se han ajustado al contexto actual;² sin embargo, en Latinoamérica, las aseguradoras han enfrentado marcos legales ambiguos e irregulares en materia de telemedicina; desde noviembre de 2020 Chile, Costa Rica, Perú y Uruguay han definido de manera más clara las políticas al respecto, no así en el caso de Argentina, Guatemala, México y Panamá.⁹

Finalmente, la adopción de la telemedicina y plataformas para su uso depende de la disposición de pacientes y médicos, incluyendo componentes como la percepción sobre su seguridad y eficacia, o su familiaridad con la tecnología.⁴

Telemedicina y nutrición en la literatura

Los resultados bajo el “*Telemedicine*”[Mesh] OR “*telemedicine*” en la Biblioteca Nacional de los Estados Unidos (NLM, por sus siglas en inglés) crecieron exponencialmente durante el 2020. En la década de los 70 y 80 las publicaciones eran de una a máximo ocho por año. A partir de los 90, tuvieron un incremento promedio de 100 publicaciones por año. En la primera década del 2000, el crecimiento fue moderado, y se mantuvo un promedio de 870 publicaciones anuales, y a partir de 2010 la cantidad seguía aumentando con alrededor de 350 adicionales cada año, llegando a 4,022 artículos en 2019. Es entonces que los resultados se duplican, llegando a casi 8,000 artículos en 2020, esto relacionado con la pandemia por COVID-19.

Una búsqueda realizada el 5 de mayo de 2021 bajo los términos “*Telemedicine*”[Mesh] OR “*telemedicine AND nutrition*”, arrojó 900 resultados desde 1996 a la fecha, es decir, tan solo el equivalente de lo que se publicó para telemedicina en algún año de la primera década del 2000. Al agregar AND “*Latin America*”[Mesh] se encuentran solo dos resultados relacionados con la salud cardiometabólica en 2016. Si en su lugar se agrega el término “*Mexico*”, los resultados serán nueve para el periodo 2013 a 2020, siendo siete publicaciones de 2019 y 2020. Estas cifras contrastan con el crecimiento exponencial que hubo sobre el tema en 2020¹⁵ y coinciden con la baja cantidad de estudios latinoamericanos sobre telemedicina registrados en *clinicaltrials.gov*.¹⁶

Esto no implica una falta de análisis sobre el papel de la telemedicina para el cuidado nutricional.¹⁷ Reino Unido y EUA evaluaron la efectividad de intervenciones digitales enfocadas en mejorar la calidad de la dieta y el nivel de actividad física en adolescentes.¹⁸ En Australia se evaluó la viabilidad para brindar apoyo nutricional a adultos mayores con desnutrición,¹⁹ lo mismo que la fidelidad, aceptabilidad, viabilidad y eficacia de una intervención nutricional de telesalud centrada en la familia para el control de peso infantil, que incluía el uso de un sitio web, un grupo de Facebook y mensajes de texto.^{20,21} También se ha revisado la utilidad de dispositivos portátiles y tecnología móvil de salud para la eficacia de

programas de mantenimiento de peso,²² e incluso el uso de *chatbots* para el cambio de comportamiento.²³ Israel y Alemania investigan las aplicaciones de teléfonos inteligentes para la adopción de una alimentación saludable;²⁴ Europa, Medio Oriente y África comparten la experiencia del manejo de pacientes con diabetes y obesidad durante y después de la pandemia por COVID-19;²⁵ mientras que en EUA se revisa un modelo de clínica virtual integral para el manejo del paciente con diabetes²⁶ y se evalúa la eficacia de la telemedicina en la nutrición parenteral domiciliaria (EUA).²⁷

En revistas de nutrición, la Universidad de California-Hospital de San Francisco, EUA, describe la experiencia de integrar la telemedicina para niños con enfermedad inflamatoria intestinal;²⁸ el Hospital de los Niños de Carolina del Norte comparte los beneficios adicionales que se han encontrado de la atención en gastroenterología a través de esta modalidad,²⁹ y un tercer artículo evalúa la perspectiva de usabilidad de la telemedicina en la misma rama clínica pediátrica.³⁰

Finalmente, de los siete resultados de la búsqueda que incluye los términos “*telemedicine*” AND “*nutrition*” AND “*Mexico*”, tres producen coincidencia por incluir al estado de Nuevo México, EUA.³¹⁻³³ Los cuatro restantes incluyen una revisión de la evidencia sobre la efectividad de intervenciones –algunas de telemedicina– que promueven el consumo de verduras y frutas;³⁴ un artículo por parte del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INCMNSZ), trata el tema de la bioética en la atención médica durante la pandemia por COVID-19;³⁵ un segundo artículo del mismo Instituto aborda los cuidados paliativos y de apoyo mediante telemedicina para pacientes con cáncer en etapas avanzadas, incluyendo atención psicológica y asesoramiento nutricional;³⁶ y un tercer artículo del INCMNSZ y la Universidad de Alabama trata el beneficio de la telecomunicación para pacientes con feocromocitomas.³⁷

Siendo así, es posible notar que mientras países alrededor del mundo investigan sobre telemedicina y su aplicación en la nutrición, existe la necesidad de mayor investigación en Latinoamérica y México con diseños metodológicos adecuados para consolidar su desarrollo y apoyar la toma de decisiones en dicha región.¹⁶

CONCLUSIONES

La telemedicina es una herramienta útil para situaciones epidemiológicas como la que se vive hoy en día. No obstante, para su implementación con calidad en países de Latinoamérica aún se requieren políticas que favorezcan su desarrollo y mayor investigación documentada sobre el tema.

En consecuencia, los estudios sobre telemedicina y nutrición en Latinoamérica son limitados, en contraste con las experiencias a nivel global: intervenciones para mejorar la calidad de la dieta en los diferentes grupos

de edad; la atención de nutrición parenteral domiciliaria, enfermedades gastroenterológicas, desnutrición, diabetes y obesidad, a través de medios digitales e incluso un modelo de clínica virtual. Siendo así, existe una importante área de oportunidad para investigar sobre el tema en los diferentes países de la región; de tal forma que la telemedicina se vuelva una posibilidad cada vez más desarrollada en Latinoamérica.

REFERENCIAS

1. Hincapié MA, Gallego JC, Gempeler A, Piñeros JA, Nasner D, Escobar MF. Implementation and usefulness of telemedicine during COVID-19 pandemic: A scoping review. *J Prim Care Community Health*. 2020; 11: 1-7.
2. Bashshur R, Doarn CR, Frenk JM, Kvedar JC, Woolliscroft JO. Telemedicine and the COVID-19 pandemic, lessons for the future. *Telemed J E Health*. 2020; 26(5): 571-3.
3. Colbert GB, Venegas-Vera A, Lerma AV, Lerma EV. Utility of telemedicine in the COVID-19 era. *Rev Cardiovasc Med*. 2020 Dec 30; 21(4): 583-7.
4. Bokolo AJnr. Exploring the adoption of telemedicine and virtual software for care of outpatients during and after COVID-19 pandemic. *Ir J Med Sci*. 2021; 190(1): 1-10.
5. Temesgen ZM, DeSimone DC, Mahmood M, Libertin CR, Varatharaj Palraj BR, Berbari EF. Health care after the COVID-19 Pandemic and the influence of telemedicine. *Mayo Clin Proc*. 2020; 95(9): S66-8.
6. Mann DM, Chen J, Chunara R, Testa PA, Nov O. COVID-19 transforms health care through telemedicine: evidence from the field. *J Am Med Inform Assoc*. 2020; 27(7): 1132-5.
7. Shah ED, Amann ST, Karlitz JJ. The time is now: A guide to sustainable telemedicine during COVID-19 and Beyond. *Am J Gastroenterol*. 2020; 115(9): 1371-5.
8. Iyengar K, Jain VK, Vaishya R. Pitfalls in telemedicine consultations in the era of COVID 19 and how to avoid them. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14(5): 797-9.
9. Pierce W, Schroeder D, Suchecki R. Telehealth in Latin America: Progress, challenges, and opportunities in the Face of COVID-19. *Telehealth and Medicine Today* 2021; 6(1): 1-8.
10. Curioso WH. Building Capacity and Training for Digital Health: Challenges and opportunities in Latin America. *J Med Internet Res*. 2019 Dec 18; 21(12): e16513.
11. Márquez JR. Teleconsultation in a pandemic due to Coronavirus: challenges for telemedicine in the post-COVID-19 era. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2020; 35(1): 5-16.
12. Bokolo A Jnr. Use of telemedicine and virtual care for remote treatment in response to COVID-19 Pandemic. *J Med Syst*. 2002; 44(7): 132.
13. Prieto-Egido I, Simó-Reigadas J, Liñán-Benítez L, García-Giganto V, Martínez-Fernández A. Telemedicine networks of EHAS Foundation in Latin America. *Front Public Health*. 2014; 2: 188.
14. Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional, Relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México, Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México [Internet]. [Citado 20 may 2020]. Disponible en: https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/24e8c91dd2fc-4977-ad19-dc572c3e4439/ley_reglam_art5_ejerc_prof_df.pdf
15. Doraiswamy S, Abraham A, Mamtani R, Cheema S. Use of telehealth during the COVID-19 Pandemic: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2020; 22(12): e24087.
16. Quispe-Juli CU, Moquillaza-Alcántara VH, Arapa-Apaza L. Telehealth in Latin America: A review of the studies registered in clinicaltrials.gov. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*. 2019; 30(4): 1-12.

17. Shah ND, Krupinski EA, Bernard J, Moyer MF. The evolution and utilization of telehealth. *Nutr Clin Pract*. 2021; 36(4): 739-49.
18. Taylor R, Barker M, Chandni J, Morrison L, Lawrence W, Strommer S, *et al*. A systematic review of digital interventions for improving the diet and physical activity behaviours of adolescents. *J Adolesc Health*. 2017; 61(6): 669-77.
19. Marx W, Kelly JT, Crichton M, Craven DL, Collins J, Mackay H, *et al*. Is telehealth effective in managing malnutrition in community-dwelling older adults? A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2018;111: 31-46.
20. Chai KL, Collins CE, May C, Brown LJ, Ashmar A, Burows TL. Fidelity and acceptability of a family-focused technology-based telehealth nutrition intervention for child weight management. *J Telemed Telecare*. 2021; 27(2): 98-109.
21. Chai KL, Collins CE, May C, Brown LJ, Ashman A, Burrows TL. Fidelity and acceptability of a family-focused technology-based telehealth nutrition intervention for child weight management. *J Telemed Telecare*. 2021; 27(2): 98-109.
22. Riffenburg KM, Spartano NL. Physical activity and weight maintenance: the utility of wearable devices and mobile health technology in research and clinical settings. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2018; 25(5): 310-4.
23. Pererira J, Díaz O. Using health chatbots for behavior change: A mapping study. *J Med Syst*. 2019; 43(5): 135.
24. Zmora N, Elinav E. Harnessing smartphones to personalize nutrition in a time of global pandemic. *Nutrients*. 2021; 13(2): 422.
25. Giorgino F, Bhana S, Czupryniak L, Dagdelen S, Galstyan GR, Janež A, Lalić *et al*. Management of patients with diabetes and obesity in the COVID-19 era: Experiences and learnings from South and East Europe, the Middle East, and Africa. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021; 172: 1-10.
26. Al-Badri M, Hamdy O. Diabetes clinic reinvented: will technology change the future of diabetes care?. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2021; 12.
27. Raphael BP, Schumann C, Garrity-Gentile S, McClelland J, Rosa C, Tascione C, *et al*. Virtual Telemedicine Visits in Pediatric Home Parenteral Nutrition Patients: A Quality Improvement Initiative. *Telemed J E Health*. 2019; 25(1): 60-5.
28. Verstraete SG, Sola AM, Ali SA. Telemedicine for Pediatric Inflammatory Bowel Disease in the Era of COVID-19. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020; 70(6): e140.
29. Cole KF, Adams A. Letter to the Editors of the Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition: Surprise Benefits of Telemedicine. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020; 71(3): e102.
30. Lee JA, Di Tosto G, McAlearney FA, Miller S, Mezoff E, Venkatesh RD, *et al*. Physician Perspectives about Telemedicine: Considering the Usability of Telemedicine in Response to COVID-19. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2021; 73(1): 42-7.
31. Johnson KE, Alencar MK, Coakley KE, Swift DL, Cole NH, Mermier CM, *et al*. Telemedicine-Based Health Coaching Is Effective for Inducing Weight Loss and Improving Metabolic Markers. *Telemed J E Health*. 2019; 25(2): 85-92.
32. Mallon D, Pohl JF, Phatak UP, Fernandes M, Rosen JM, Lusman SS, *et al*. Impact of COVID-19 on Pediatric Gastroenterology Fellow Training in North America. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020; 71(1): 6-11.
33. Sarteau AC, Souris KJ, Wang J, Ramadan AA, Addala A, Bowlby D, *et al*. Changes to care delivery at nine international pediatric diabetes clinics in response to the COVID-19 global pandemic. *Pediatr Diabetes*. 2021; 22(3): 463-8.
34. Wolfenden L, Barnes C, Lane C, McCrabb S, Brown HM, Gerritsen S, *et al*. Consolidating evidence on the effectiveness of interventions promoting fruit and vegetable consumption: an umbrella review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2021; 18(1): 11.
35. González-Duarte A, Kaufer-Horwitz M, Gamba G, Rivera-Moscoso R, Aguilar-Salinas CA. Bioethics in Medical Care Rationing During the Coronavirus Disease-19 Pandemic. *Rev Invest Clin*. 2020; 73(1): 1-5.
36. Chávarri-Guerra Y, Ramos-López WA, Covarrubias-Gómez A, Sánchez-Román S, Quiroz-Friedman P, Alcocer-Castillejos N, *et al*. Providing Supportive and Palliative Care Using Telemedicine for Patients with Advanced Cancer During the COVID-19 Pandemic in Mexico. *Oncologist*. 2021; 26(3): e512-15.
37. Heslin MJ, Liles JS, Moctezuma-Velázquez P. The use of telemedicine in the preoperative management of pheochromocytoma saves resources. *Mhealth*. 2019; 5: 27.

Dame Harriette Chick, una luz contra el raquitismo

Dame Harriette Chick, a light against rickets

María Guadalupe Esquivel-Flores.*

*Consultora independiente.

El raquitismo fue durante muchos años un problema de salud pública, sobre todo en Europa. Gracias a los esfuerzos de varios investigadores se logró comprender la importancia de la exposición corporal a la luz solar y el papel del consumo de aceite de hígado de bacalao, esfuerzos en los que sobresalieron las investigaciones epidemiológicas de la Dra. Harriette Chick. Por su notable desempeño profesional y contribuciones a la ciencia, la Dra. Chick recibió la orden real de Dama (*Dame*) de la monarquía británica. Debe recordársele también por su esfuerzo en lograr igualdad de oportunidades para las mujeres en la ciencia.

Sus primeros años

Harriette Chick nació en Inglaterra el 6 de enero de 1875, en el seno de una familia de clase media. Se educó en colegios en Londres y su primer contacto con la ciencia ocurrió en la preparatoria Notting Hill, algo inusual en esa época en un colegio para niñas porque se consideraba que la actividad científica no era para las mujeres. Poco después, en el año de 1894, Harriette se inscribió en el Colegio Universitario de Londres como estudiante de ciencias; en esa misma institución se doctoró en bacteriología en el año de 1904.^{1,2}

Responsabilidades tempranas

En una época en la que las mujeres no eran consideradas aptas para puestos directivos o científicos, Harriette rompió esquemas y con perseverancia y trabajo demostró su gran capacidad. Fue una mujer que abrió camino para otras, ya que con talento venció la oposición masculina y logró ingresar en 1905 al Instituto Lister de Medicina Preventiva como la primera mujer investigadora. En un inicio evaluó el efecto bactericida de diversos desinfectantes; posteriormente participó en el grupo de es-

tudio sobre casos de peste bubónica en India, así como al estudio de desnaturalización de proteínas.¹⁻³

En 1916 su jefe, el Dr. Charles Martin, le encargó el estudio de la alimentación para evitar el beriberi y el escorbuto entre los soldados que peleaban en la zona de medio oriente; debido a la Primera Guerra Mundial había restricciones alimentarias, sobre todo para los soldados. No obstante que en 1912 Casimiro Funk ya había publicado un artículo sobre los elementos dietéticos (a los que llamó vitaminas) para prevenir pelagra, escorbuto y beriberi, en el Instituto Lister nadie había trabajado en ello, por lo que la Dra. Chick formó un grupo que llevó a cabo ensayos con palomas y con conejillos de indias para identificar a los alimentos que debían incluirse en las raciones para la milicia. Se concluyó que leguminosas, cereales integrales, huevo y levadura eran útiles para prevenir el beriberi, mientras que la carne fresca y los germinados de leguminosas servían para prevenir el escorbuto (en caso de no contar con verduras y frutas). Cabe mencionar que, en California, EUA, era usual el consumo de germinados entre los mineros para evitar el escorbuto, pero el grupo de la Dra. Chick demostró científicamente su eficacia para tal propósito.^{1,3}

Chick y el raquitismo

El raquitismo fue llamado durante muchos años “la enfermedad inglesa”, por ser común en las zonas pobres de Inglaterra. Sin embargo, a finales del siglo XIX y principios del XX, se presentó en las ciudades más pobladas de Europa. En los Países Bajos, hasta antes del siglo XIX, fue un remedio popular dar aceite de hígado de bacalao a los bebés para prevenir el raquitismo, pero en la mayoría de Europa era una práctica mal vista y sin evidencia científica que apoyara su uso. Al término de la Primera Guerra Mundial las condiciones de ham-

Correspondencia: María Guadalupe Esquivel Flores.
Alcaldía Azcapotzalco, C.P. 02070. CDMX, México.
Correo electrónico: gesquivel99@yahoo.com

bre y pobreza se agudizaron en Europa, particularmente en Viena, donde la situación de los niños pequeños era preocupante por los casos de raquitismo, escorbuto y anemia. Ante este panorama, en Inglaterra el recién formado Comité de Factores Alimentarios envió a Viena en 1919 a su secretaria la Dra. Chick y a la Dra. Elsie Dalyell en misión de observación y diagnóstico.

En aquella época eran poco conocidos los avances sobre vitaminas y la comunidad médica los veía con escepticismo; además, se creía que el raquitismo era de origen infeccioso debido a condiciones de vida insalubres. En Viena la Dra. Chick impartió a los médicos una conferencia en alemán sobre los conocimientos actuales en nutrición, con la que logró el apoyo del doctor Charles Pirquet para investigar el papel de la intervención dietética contra el raquitismo, en los dos hospitales que él dirigía en esa ciudad.

Las doctoras Chick y Dalyell regresaron a Londres a planear la investigación y conformar un equipo de cinco expertos, dirigido por la Dra. Chick. El grupo llegó a Viena en 1920 y permaneció dos años para esclarecer las causas de raquitismo en los bebés y determinar el papel de la intervención dietética, misma que consistió en añadir aceite de hígado de bacalao a la dieta estándar de los menores de cinco meses. Para ello, la población de bebés fue dividida en dos grupos, uno recibió la dieta estándar del hospital que consistía en leche de vaca con sacarosa, y el otro recibió la leche de vaca con sacarosa más aceite de hígado de bacalao. Para la identificación de raquitismo y su desarrollo, se incluyeron pruebas de rayos X de los antebrazos y de las pantorrillas de los bebés. Los resultados mostraron que 17 de los 34 bebés del grupo que no recibió el aceite desarrollaron raquitismo; mientras que ninguno de los 34 que recibieron el aceite desarrollaron tal enfermedad. Es importante mencionar que todos los pequeños estuvieron en condiciones hospitalarias de extrema higiene, comodidad y buena ventilación, con lo que se echó abajo la hipótesis de que el raquitismo se debía a condiciones de hacinamiento y suciedad.

Los científicos también observaron que en el verano los bebés recibieron más luz solar y no presentaron raquitismo, y que incluso los que tenían signos al inicio de la intervención (invierno-primavera) habían mostrado mejoría o habían sanado. Para verificar el resultado, realizaron pruebas en condiciones diversas de baños de sol y concluyeron que el mejor efecto era recibir los rayos UV de una lámpara especial, o de la luz solar en el exterior y no a través de una ventana.

Previamente ya se contaba con investigaciones en animales efectuadas por el Dr. Mellanby que mostraban la utilidad del uso de aceite de hígado de bacalao, al igual que los estudios del Dr. Findlay sobre la importancia de la exposición a los rayos UV del sol; el estudio de la Dra. Chick entonces no encontró algo novedoso o distinto, pero su evidencia epidemiológica fue de gran relevancia para conciliar los puntos de vista entre ambos

doctores. El estudio de Viena marcó el fin de la controversia entre Mellanby y Findlay al demostrarse que, tanto la intervención dietética con aceite de hígado de bacalao como la ambiental con la luz solar, eran útiles contra el raquitismo.¹⁻⁴

Luego de concluir su trabajo en Viena, el equipo regresó a Londres en 1922 y la Dra. Chick fue nombrada jefa de la División de Nutrición del Instituto Lister, donde permaneció hasta 1970, dedicada principalmente al estudio de proteínas y de vitaminas, sobre todo del grupo B con énfasis en la niacina y la prevención de la pelagra.³

Publicaciones, reconocimientos y afiliaciones profesionales

Fueron varias las publicaciones de la Dra. Chick como autora única o en coautoría, algunas de ellas son: *"The distribution among foodstuffs (especially those suitable for the rationing of armies) of the substances required of the prevention of (A) beriberi and (B) scurvy"*, en 1917; *"The effect of exposure to temperatures at or above 100 °C upon the substance (vitamin E) whose deficiency in a diet causes polyneuritis in birds and beri-beri in man"*, en 1917; *"Studies of rickets in Vienna 1919-1922"*, en 1923; *"Report on the present state of knowledge of accessory food factors (vitamins)"*, en 1924; *The standardization and estimation of vitamina A*, en 1935; y *"War on disease: a history of the Lister Institute"*, en 1971.⁵

Perteneció a la Sociedad de Bioquímica, grupo al que pudo ingresar en febrero de 1913 junto con otras dos investigadoras. Dicha sociedad se fundó en 1911 con el nombre de Club de Bioquímica y era exclusivo para hombres, pero gracias a los esfuerzos de la Dra. Chick y otras científicas, en 1912 se cambiaron los estatutos y el nombre a Sociedad de Bioquímica.⁶

En 1918 fue aceptada en la Sociedad de Fisiología. En 1941 fue fundadora y posteriormente presidenta (1956 a 1959) de la Sociedad de Nutrición de su país natal. En 1949 el imperio británico la nombró Dama (*Dame*) por sus aportaciones sobresalientes a la ciencia y en 1974 recibió el Premio Lectura de la Fundación Británica de Nutrición.^{2,7}

Fue una mujer analítica, determinada y muy trabajadora, incluso a los 90 años impartió una conferencia en la Sociedad Británica de Nutrición. *Dame* Harriette Chick falleció a los 102 años en Londres, el 9 de julio de 1977.¹

REFERENCIAS

1. Carpenter KJ. Harriette Chick and the Problem of Rickets. *J Nutr.* 2008; 138(5): 827-32.
2. Chick DH. Study of rickets in Vienna 1919-1922. *Med Hist.* 1976; 20(1): 41-51.
3. Copping AM. Obituary Notice. Dame Harriette Chick. (5 January 1875-9 July 1977). *Br J Nutr.* 1978; 39(1): 3-4.

4. Yáñez-Velazco LB. Homenaje a Sir Edward Mellanby. RED-NUTRICION. 2015; 6(16): 138-40.
5. WorldCat Identities. Chick, Harriette Dame 1875-1977 [Internet]. USA. [citado 8 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/identities/lccn-no2008125661/>
6. Warwick. Woman in the Biochemical Society [Internet]. [citado 8 Jun 2021]. Disponible en: <https://warwick.ac.uk/fac/arts/history/chm/research/womenbiochemists/biochemicalsociety>
7. The Nutrition Society. Dame Harriette Chick [Internet]. [citado 10 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.nutritionociety.org/people/dame-harriette-chick>

REDNUTRICIÓN

Instrucciones para los autores

REDNUTRICIÓN es el Órgano Oficial de Difusión de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, es una publicación periódica cuatrimestral mexicana con temática de aspectos clínicos, poblacionales, ciencias de los alimentos, administración de servicios de alimentación, nutrición y deporte y educativos.

Objetivos:

Difundir trabajos académico-científicos útiles para la actualización y el quehacer profesional de los nutriólogos y profesionales de la salud.

Ofrecer a los lectores el punto de vista de expertos en cada área o tema y buscar la interacción con los lectores para conocer sus inquietudes y necesidades sentidas en su ejercicio profesional.

Dirigida a: Académicos, investigadores, nutriólogos, estudiantes y otros profesionales de la salud que deseen expresar y compartir experiencias en temas desarrollados en el campo de la Nutriología.

CATEGORÍAS DE MANUSCRITOS

La revista REDNUTRICIÓN cuenta con las siguientes secciones:

- **Editorial**
- **Artículos originales:** Son trabajos originales que no han sido previamente publicados. Reportan de manera clara y precisa los resultados de una investigación, cuyo propósito es aportar información que contribuya al desarrollo de la Nutriología.
- **Artículos de revisión:** Son trabajos que tienen por propósito avanzar en la comprensión de un tema en particular, más allá de un mero resumen de la literatura relevante. Son artículos relacionados con cultura o humanismo dentro del campo de la Nutriología y su entorno con la sociedad.
- **Ensayos críticos:** Tienen por propósito analizar y reflexionar con carácter crítico temas relacionados con la Nutriología.
- **Homenaje a...:** En esta sección se presentan semblanzas sobre personalidades e instituciones en materia de salud y nutrición que hayan influido en el desarrollo de la Nutriología.
- **Noticias y eventos:** En esta sección están las actividades académicas más relevantes a nivel nacional en materia de Nutrición.
- **Cartas al editor:** Se presentan las opiniones de los lectores y las respuestas del editor. Para su elaboración se debe conformar la carta con 400 palabras.

PREPARACIÓN DE LOS MANUSCRITOS

Artículo original

1. La extensión es de diez cuartillas (3000 palabras aproximadamente), sin considerar la portada, los resúmenes en español e inglés y las referencias. Excepcionalmente los artículos más extensos podrán considerarse.
2. El manuscrito contendrá una **portada** como primera página, con la siguiente información:

- Título del manuscrito (español e inglés)
 - Nombre completo (nombres y apellidos) de cada autor
 - Filiación institucional de cada autor donde labora (nombre de la institución y departamento o área específica)
 - Información de contacto del primer autor (dirección completa, teléfono y correo electrónico)
 - Título corto de hasta 45 caracteres (para su uso como encabezado de página)
3. En la segunda página incluir el **resumen**, debe estar escrito en tiempo pasado, tercera persona y sin exceder 300 palabras. Debe reflejar completamente el contenido del manuscrito. Para esta sección los resúmenes deberán estructurarse en 5 apartados: introducción, objetivo, método, resultados y conclusiones. Al final incluir hasta 5 palabras clave.
 4. En la tercera página incluir el **título, resumen (abstract) y palabras clave en inglés** (el título también se presentará en la tabla de *Content*. Se recomienda que los autores sometan a revisión la traducción por una persona experta en el idioma inglés.
 5. En la cuarta página iniciar el **texto principal** del manuscrito, las secciones del texto deben estar claramente marcadas con encabezados. Las secciones de los trabajos de investigación son: **introducción** (se incluye una descripción de los objetivos, pero no es sección), **método**, **resultados**, **discusión y conclusiones**.
 6. Las **tablas y figuras** (como figura se entiende diagramas, esquemas, gráficas, cuadros, fotografías e imágenes) se incluirán en el texto con numeración arábiga, nombre y fuente, en caso de haber tomado la tabla o figura de otro autor. Por ejemplo, Figura 2. La suma de figuras y tablas debe ser mínimo tres y máximo seis. De preferencia utilice tablas y figuras cuando la información no pueda colocarse o resumirse de manera clara en el manuscrito, o cuando esa información sea elemento central del manuscrito. Los títulos de cada tabla o figura deben ser comprensibles independientemente del manuscrito. Los títulos de las tablas deben ser colocados en la parte de arriba y los de las figuras en la parte de abajo. Puede utilizar notas al pie de la tabla o figura cuando se requiera dar información para hacerla más comprensible; que no se ajuste fácilmente al título de la tabla o a las celdas de datos. Utilice colores claros, excepto el azul. Las figuras deben producirse con un tamaño lo más cercano posible al final en el que se desea que se visualicen.
 7. En cuanto a las **referencias**, los autores son responsables de la exactitud y la integridad de las mismas. El estilo será acorde a las normas de Vancouver. Se sugiere consultar el siguiente sitio web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256>. La numeración de las referencias debe ser acorde al orden en el que se hace referencia en el manuscrito, con número arábigo en superíndice, sin paréntesis.
 8. Los manuscritos deberán incluir una **sección estructurada de aclaraciones** al final del texto, antes de la lista de referencias, utilizando las siguientes categorías:
Descripción de la *contribución de los autores* al trabajo descrito en el manuscrito. Anote el nombre de los autores solo por sus iniciales.
Agradecimientos. Para los colaboradores que no cumplan los requisitos para ser coautores del trabajo.
Financiamiento. Listar los financiamientos, internos y externos, incluyendo nombre de la institución o del programa, número y clave. Indicar «Ninguno» cuando corresponda.
Conflicto de intereses. Anotar cualquier posible conflicto de intereses de los autores del manuscrito.

**FICHA DE SUSCRIPCIÓN
REDNUTRICIÓN**

Revista Oficial de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Suscripción anual

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
Calle y número, colonia o localidad		
Código postal	Ciudad	Estado o País
Teléfono celular	Teléfono trabajo	
Suscripción anual		

RECEPCIÓN DE PAGOS

Para el pago comunicarse con L.N. Jocenny García, al teléfono: 55 5606 0532, 55 5665 8056, 55 5606 7278 ext. 114.
\$ 250.00 (doscientos cincuenta pesos 00/100 M.N.) por un año (solo para la República Mexicana).

INTRUCCIONES A LOS AUTORES

Usar el código QR para ir al PDF en internet

Rev REDNUTRICIÓN 2022; 13(1).



Maestría en Nutrición Clínica

*“Tradición y Vanguardia en la
Enseñanza de la Nutrición en México”*

Duración de la Maestría

Cuatro semestres.
Presencial tres veces por semana.

Objetivo general del plan de estudios

Formar maestros en Nutrición Clínica e Investigación capaces de generar conocimientos y desarrollar metodologías alternativas para prevenir y solucionar problemas relacionados con la alimentación y nutrición del individuo.

Requisitos de ingreso

- Título de licenciatura
- Licenciado en Nutrición o licenciado en el área de la salud con experiencia profesional de dos años mínimo en área de nutrición
- Promedio mínimo de 8.00 o el equivalente
- Carta exposición de motivos
- Currículum Vitae
- EXANI III (profesionalizante)
- Examen institucional de inglés
- Entrevista

Informes

luz.pale@issste.gob.mx

erika.medina@issste.gob.mx

http://edn.issste.gob.mx

Tels. 55 5606-0532; 55 5665-8056; 55 5666-7278 ext. 120, -123

Callejón Vía San Fernando núm. 12,

Col. San Pedro Apóstol, C.P. 14070, CDMX, México.

Estudios con Validez Oficial de conformidad con el Artículo 10 de la Ley General de Educación, Artículo 17 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Artículo 2 del Reglamento Orgánico de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que establecen que es competencia de la Escuela de Dietética y Nutrición planear, normar, controlar y llevar a cabo las actividades relacionadas con la formación, capacitación y actualización de recursos humanos para la salud en materias de alimentación dietética y nutrición; inscritos en la Sección Primera del Libro 71-V a fojas 74 de Instituciones Educativas de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.



GOBIERNO DE
MÉXICO



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN

ESCUELA DE DIETÉTICA Y
NUTRICIÓN DEL ISSSTE
DR. JOSÉ QUINIRÍ CALACCOGUA MONCADA



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945