

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

VOL 69

DICIEMBRE 2019

N° 4

Contenido

	Páginas
Comportamiento alimentario y bienestar psicológico en población universitaria en el norte de Chile. <i>Nelson Hun, Alfonso Urzúa, Antonio López-Espinoza, Nicole Escobar, José Leiva</i>	202
Cumplimiento de Lineamientos Escolares de Alimentación en Escuelas Primarias de la Ciudad de México. <i>María Virginia Tijerina Walls, Mario E. Rojas-Russell, María de los Ángeles Aedo, Blanca Pelcastre Villafuerte, Georgina Diaz-Bouchain</i>	209
Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica. <i>Georgina Gómez Salas, Andrea Ramírez Sanabria, Amed Sheik Oreamuno, Anne Chinnock, Agatha Nogueira Previdelli, Cristiane Hermes Sales, Dayana Quesada Quesada y grupo ELANS</i>	221
Estado nutricional de una población escolar en España y su relación con hábitos de alimentación y actividad física. <i>Luis Miguel Cano Martín, Jaime González González, Alicia Mohedano Moriano, Antonio Viñuela, Juan José Criado-Álvarez</i>	233
Recomendaciones nutricionales para el personal de salud y el personal esencial expuesto a la COVID-19 en Latinoamérica. <i>Cristina Palacios, Jennifer Bernal, Anabelle Bonvecchio, Marlen Gutiérrez, Marianella Herrera Cuenca, Laura Irizarry, Lina Lay Mendivil, Fabiola López Bautista, Marisol López, Claret Mata, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Selene Pacheco Miranda, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Virginia Tijerina Walls, María Angélica Trak-Fellermeier</i>	242
Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica <i>Anabelle Bonvecchio, Selene Pacheco Miranda, Laura Irizarry, Marianella Herrera Cuenca, María Virginia Tijerina Walls, Jennifer Bernal, Claret Mata, Fabiola López Bautista, Cristina Palacios, Mario Flores Aldana, Marlén Gutiérrez, Lina Lay Mendivil, Marisol López Reyes, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Angélica Trak-Fellermeier, Mónica Venosa López</i>	259
INFORMACION PARA LOS AUTORES	274
INDICE DE AUTORES	276
INDICE DE MATERIAS	281

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Official Publication of the Latin American Society of Nutrition

VOL 69

DECEMBER 2019

Nº 4

Contents

	Pages
Food behavior and psychological well-being in university population in the north of Chile. <i>Nelson Hun, Alfonso Urzúa, Antonio López-Espinoza, Nicole Escobar, José Leiva.....</i>	202
Compliance of School Food Guidelines in Primary Schools in Mexico City. <i>María Virginia Tijerina Walls, Mario E. Rojas-Russell, María de los Ángeles Aedo, Blanca Pelcastre Villafuerte, Georgina Diaz-Bouchain.....</i>	209
Micronutrients inadequacy in urban population of Costa Rica. <i>Georgina Gómez Salas, Andrea Ramírez Sanabria, Amed Sheik Oreamuno, Anne Chinnock, Agatha Nogueira Previdelli, Cristiane Hermes Sales, Dayana Quesada Quesada y grupo ELANS.....</i>	221
Nutritional status of a school population in Spain and its relationship to eating habits and physical activity. <i>Luis Miguel Cano Martín, Jaime González González, Alicia Mohedano Moriano, Antonio Viñuela, Juan José Criado-Álvarez.</i>	233
Nutritional Recommendations for Health Personnel and Essential Personnel Exposed to COVID-19 in Latin America. <i>Cristina Palacios, Jennifer Bernal, Anabelle Bonvecchio, Marlen Gutiérrez, Marianella Herrera Cuenca, Laura Irizarry, Lina Lay Mendivil, Fabiola López Bautista, Marisol López, Claret Mata, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Selene Pacheco Miranda, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Virginia Tijerina Walls, María Angélica Trak-Fellermeier.....</i>	242
Micronutrient recommendations for vulnerable groups in context of undernutrition, during the COVID-19 pandemic in Latin America <i>Anabelle Bonvecchio, Selene Pacheco Miranda, Laura Irizarry, Marianella Herrera Cuenca, María Virginia Tijerina Walls, Jennifer Bernal, Claret Mata, Fabiola López Bautista, Cristina Palacios, Mario Flores Aldana, Marlén Gutiérrez, Lina Lay Mendivil, Marisol López Reyes, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Angélica Trak-Fellermeier, Mónica Venosa López.....</i>	259
INFORMATION FOR AUTHORS	274
AUTHORS INDEX	276
SUBJECT INDEX	281

Comportamiento alimentario y bienestar psicológico en población universitaria en el norte de Chile.

Nelson Hun^{1, 2, 3}, Alfonso Urzúa¹, Antonio López-Espinoza², Nicole Escobar¹, José Leiva¹.

Resumen: Comportamiento alimentario y bienestar psicológico en población universitaria en el norte de Chile. Se ha reportado que el contexto universitario propicia un hábito alimentario inadecuado, orientado al consumo de alimentos de conveniencia caracterizados por ser de bajo costo, hipercalóricos, altos en grasas saturadas y de escaso valor nutritivo lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles. En este contexto, la evidencia refiere que algunos indicadores psicológicos como mayores niveles de satisfacción vital y apoyo familiar se relacionan con una dieta de mayor calidad al mismo tiempo que es asociada a un menor índice de masa corporal. Sin embargo, existe un vacío teórico respecto a las distintas caracterizaciones de comportamientos alimentarios que guían la toma de decisiones relacionadas con las preferencias y consumo de alimentos en población universitaria. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación existente entre caracterizaciones de comportamiento alimentario con el bienestar psicológico de estudiantes universitarios en el norte de Chile. La muestra estuvo compuesta por 647 estudiantes residentes en las ciudades de Arica y Antofagasta, el promedio de edad fue de 22 años, se utilizó el cuestionario de bienestar psicológico de Carol Ryff y el cuestionario holandés de conductas alimentarias. Los resultados indican que la ingesta emocional tiene el mayor efecto sobre el bienestar psicológico relacionándose significativa y negativamente con todas sus dimensiones, la tendencia restrictiva se asoció con autoaceptación, relaciones positivas y autonomía, finalmente la ingesta externa no reportó ningún efecto sobre el bienestar psicológico. Es necesario generar más evidencia de la relación entre variables psicológicas y alimentación. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 202-208.**

Palabras clave: Comportamiento alimentario, bienestar psicológico, ingesta emocional, restricción alimentaria, universitarios.

Summary: Food behavior and psychological well-being in university population in the north of Chile. It has been reported that the university context fosters an inadequate eating habit, oriented to the consumption of convenience foods characterized by being low cost, hypercaloric, high in saturated fat and low nutritional value, which increases the risk of developing chronic noncommunicable diseases. In this context, the evidence refers that some psychological indicators such as higher levels of life satisfaction and family support are related to a higher quality diet while being associated with a lower body mass index. However, there is a theoretical gap regarding the different characterizations of eating behaviors that guide decision making regarding food preferences and consumption in the university population. The objective of this research was to analyze the relationship between characterizations of eating behavior with the psychological well-being of university students in northern Chile. The sample consisted of 647 students residing in the cities of Arica and Antofagasta, the average age was 22 years, the Carol Ryff psychological well-being questionnaire and the Dutch food behavior questionnaire were used. The results indicate that emotional intake has the greatest effect on psychological well-being by being significantly and negatively related to all its dimensions, the restrictive tendency was associated with self-acceptance, positive relationships and autonomy; finally, external intake did not report any effect on psychological well-being. It is necessary to generate more evidence of the relationship between psychological variables and food. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 202-208.**

Key words: Eating behavior, psychological well-being, emotional intake, food restriction, university.

Introducción

El comportamiento alimentario (CA) puede ser entendido como un fenómeno complejo y dinámico en el que un conjunto de acciones motivadas por aspectos biológicos, psicológicos y socioculturales condicionan la elección y posterior ingesta de un alimento por sobre otro en un individuo (1). Este comportamiento es dinámico y tiene

¹Escuela de Psicología, Universidad Católica del Norte, Chile.
²Instituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, México. ³Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Santo Tomás, Antofagasta.

Autor para la correspondencia: Nelson Hun Gamboa,
email: nelsonhunga@santotomas.cl

estrecha relación tanto con los eventos cotidianos a los que se ven enfrentados los individuos diariamente, como con los espacios en los cuales estos se deben desenvolver. Ambos factores tienen un rol crucial en las posibilidades de elección de los alimentos y por ende en el comportamiento alimentario de los sujetos (2).

El hogar y las instituciones educativas condicionan el hábito alimentario de los individuos (3). En este contexto, las universidades no necesariamente constituyen una institución promotora de la salud donde se favorezca un patrón de alimentación saludable. Por el contrario, han sido reportadas como espacios donde la dieta de calidad insuficiente ocupa un rol preponderante (4). En este sentido la pertenencia a un contexto universitario ha sido relacionada con patrones de alimentación no saludables, donde, por ejemplo, la variabilidad horaria condiciona un aumento de las comidas fuera del hogar, alcanzando un 46,9% de la ingesta total y caracterizada por un consumo preferente de dulces, refrescos y alimentos cárnicos, con un consumo extremadamente bajo de frutas y verduras y excesivo de grasas saturadas (5). También han sido reportadas otras conductas alimentarias nocivas como la adicción a la comida, la cual ha sido vinculada a indicadores negativos de salud mental como la depresión y problemas en la imagen corporal, además de un incremento en el índice de masa corporal (IMC) en estudiantes universitarios, reportándose relaciones significativas entre depresión y adicción a la comida (6). En esta misma línea se ha evidenciado que ciertos indicadores de salud mental como estrés y depresión en espacios universitarios se relacionan estrechamente con patrones de alimentación, donde síntomas depresivos y una alimentación de baja calidad correlacionaron significativamente (7).

De lo anterior cabe destacar el rol que juegan los estados de ánimo con relación a la forma en que se alimentan las personas y que en el campo de las ciencias sociales, especialmente en psicología, ha sido caracterizada como la hipótesis de la ingesta emocional, la cual sostiene que los estados emocionales y de ánimo pueden influir en el comportamiento alimentario, y a su vez la alimentación puede modificar las emociones

y estados de ánimo de los individuos (8). Sin embargo, la evidencia existente está principalmente referida a estados de ánimo e indicadores de salud mental negativos como depresión, existiendo escasa evidencia respecto a la relación entre comportamiento alimentario y otros indicadores de bienestar. En este contexto y siguiendo la línea de Herman y Polivy (8), si los estados de ánimo están relacionados con el comportamiento alimentario (ingesta emocional) y la alimentación puede modificar estados emocionales, el estudio de indicadores como el bienestar psicológico (en adelante BP), el cual posee relación directa con las emociones, es fundamental. El BP es definido como la percepción del individuo respecto de su compromiso con su existencia y los cambios que puedan darse durante su vida (9), haciendo referencia a un estado de plenitud y armonía psicológica (10), donde el desarrollo y crecimiento personal, logrado mediante el desarrollo continuo de metas, serían los principales factores de un funcionamiento positivo.

En esta línea de investigación existe evidencia principalmente vinculada a la relación entre la satisfacción con la vida y la calidad de la dieta e índice de alimentación saludable (11-15). Sin embargo, el estudio de caracterizaciones del comportamiento alimentario (CA) que en definitiva es el que constituye y determina el patrón de selección de alimentos y por ende la calidad de la dieta en relación al bienestar, es un campo aún incipiente. En este sentido, la hipótesis que guía el desarrollo de esta investigación sostiene que la caracterización de CA centrada en la ingesta emocional posee una relación inversa con todas las dimensiones del BP. Si bien, se podría desprender que existe una relación obvia entre el CA y el BP, cabe destacar que no existe cuerpo teórico suficiente para sostener si el CA influye sobre el BP, si la relación es inversa o si la relación es bidireccional, del mismo modo hablar de CA en general no resulta específico por lo cual es necesario hablar de caracterizaciones de CA y no genéricamente. El objetivo de este trabajo es analizar la relación existente entre las caracterizaciones de comportamiento alimentario con el bienestar psicológico de estudiantes universitarios en el norte de Chile.

Materiales y métodos

Participantes

Basado en un muestreo por conveniencia se recolectaron datos de 647 individuos de los cuales 498 (77%) fueron mujeres y 149 hombres (23%), pertenecientes a carreras del

área de ciencias de la salud, ciencias sociales, humanidades e ingenierías de instituciones de educación superior públicas y privadas de dos ciudades de la zona norte de Chile (Arica y Antofagasta). La recolección de datos se realizó en el segundo semestre académico entre los meses de agosto y octubre de 2018. El criterio de inclusión fue que los participantes tuvieran calidad de alumno regular en alguna de las universidades participantes. La edad promedio de los participantes fue de 22 años de edad, con un rango de edad que osciló entre los 18 y 35 años.

Instrumentos

Cuestionario sociodemográfico, construido ex profeso para esta investigación con la finalidad de recabar antecedentes sociodemográficos básicos como sexo, edad, año de ingreso a la universidad, años cursados, carrera a la que pertenecen, ingreso económico y personas con las cuales viven.

Cuestionario Holandés de Conducta Alimentaria, (por sus siglas del inglés *Ducht Eating Behavior Questionnaire* DEBQ) (16). El instrumento cuenta con 3 subescalas, orientadas a la caracterización del comportamiento alimentario: 1) ingesta emocional: caracterizada por la influencia de las emociones, tanto positivas como negativas, sobre el consumo de alimento y viceversa. 2) restricción alimentaria: orientada al control de la ingesta de alimento como principal mecanismo regulador del comportamiento alimentario. 3) ingesta externa: vinculada a la predominancia de factores externos, como las características organolépticas de los alimentos, influyen en la selección y consumo de alimentos. Se utilizó la versión traducida al español y adaptada a Chile por Andrés, Oda-Montecinos y Saldaña (17) reportando adecuados indicadores psicométricos.

Escala de Bienestar Psicológico, diseñado por Carol Ryff, quien propone un modelo compuesto de seis dimensiones o subescalas: 1) autoaceptación: esta dimensión hace referencia al hecho de que los individuos puedan sentirse bien consigo mismo siendo conscientes de sus propias limitaciones. 2) crecimiento personal: Está orientada a la capacidad de las personas a generar condiciones favorables para desarrollar su potencialidad y crecimiento personal. 3) propósito de la vida: Esta dimensión hace referencia a la capacidad de definir metas y objetivos vitales claros. 4) dominio del entorno: Habilidad de los individuos para seleccionar o crear entornos favorables para si mismos. Un alto dominio del

entorno conlleva una mayor sensación de control sobre el mundo. 5) autonomía: Esta dimensión está referida a la capacidad de la persona a sostener su individualidad frente a diversos contextos sociales. Una persona con alto nivel de autonomía posee una mejor capacidad de autorregular su comportamiento y debería poder resistir de mejor forma la presión social. 6) relaciones positivas: Hace referencia a la mantención de relaciones sociales estables y la tenencia de un círculo de personas en las que puede confiar. (18). Esta escala ha sido ampliamente utilizada en diversos estudios (19 - 20) y ha reportado adecuados indicadores psicométricos en población chilena (21).

Procedimientos

La propuesta de investigación fue presentada al Comité de Ética de la Universidad Católica del Norte. Una vez evaluada y aprobada se distribuyó la batería de cuestionarios en diversas instituciones de educación superior de las regiones de Arica y Antofagasta con el apoyo de jefaturas de carrera y académicos quienes contribuyeron en la distribución. Cabe destacar que todos los participantes que aceptaron ser parte del estudio firmaron dos copias de consentimiento informado antes de completar los cuestionarios, una copia quedó como respaldo para el grupo de investigación. En total, se distribuyeron 800 baterías de cuestionarios, de las cuales 647 (80,87%) fueron completadas satisfactoriamente e incluidas en el análisis.

Análisis estadísticos

Los datos fueron procesados mediante el software estadístico IBM SPSSv.21 para obtener estadísticos descriptivos de los instrumentos. Los análisis que requirieron modelos de ecuaciones estructurales se realizaron en el programa Mplus 7. En primer lugar, se analizó el modelo de medida de los constructos, evaluando su ajuste mediante el Índice de Ajuste Comparativo (*Comparative Fit Index*, CFI por sus siglas en inglés) y el Error Medio Cuadrático de Aproximación (RMSEA, *Root Mean Squared Error*). Para calcular el efecto de la

conducta alimentaria sobre el bienestar psicológico se recurrió a la regresión lineal aportada por el modelo SEM (*Structural Equation Modeling*), que además permite estimar la significación estadística. En los modelos presentados, no se reportaron las saturaciones de los ítems por parsimonia. Paralelamente se reporta el modelo para cada una de las tres dimensiones de la variable independiente (conducta alimentaria), igualmente para evitar que el esquema resultara demasiado complejo. Sin embargo, es importante señalar que pese a que se presentarán tres modelos estructurales, se llevó a cabo solo uno que consideraba todas las variables.

Resultados

Estadísticos descriptivos

Se reportan los estadísticos descriptivos (Tabla 1) de los instrumentos de acuerdo con la configuración obtenida según los ajustes hechos a los modelos de medida detallados más adelante.

En el caso del bienestar psicológico, se aprecia que todas las dimensiones se encuentran en un nivel moderado, destacando la dimensión de Crecimiento personal. Algo similar se aprecia en la conducta alimentaria, destacando la ingesta externa.

Ajuste de escala de comportamiento alimentario

Se evaluó el ajuste de los instrumentos utilizados en el modelo final del DBQ, se eliminaron los ítems 4 y 31 por su baja saturación, se obtuvo un CFI = ,91; RMSEA = ,067 IC 90% [,063 - ,070].

Ajuste de escala de bienestar psicológico

La escala de Ryff de bienestar psicológico, obtuvo un ajuste moderado (CFI=,898; RMSEA=,063 IC90% [,059 - ,068] p RMSEA<,06= 0,00%. Se eliminaron los ítems 13, 14, 15, 19, 23 y 26 por su baja saturación o no poseer una relación significativa. Igualmente se mantuvieron covarianzas que fueran significativas y que pertenecieran a mismos factores.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

	Rango teórico	Mínimo	Máximo	Media	DE
Bienestar psicológico					
Autoaceptación	1 - 6	1,00	6,00	4,48	0,91
Relaciones positivas	1 - 6	1,20	6,00	4,33	0,98
Autonomía	1 - 6	1,00	6,00	4,41	0,97
Dominio del entorno	1 - 6	1,00	6,00	4,31	0,96
Crecimiento personal	1 - 6	1,33	6,00	5,11	0,83
Propósito en la vida	1 - 6	1,00	6,00	4,61	0,92
Conducta alimentaria					
Restricción	1 - 5	1,00	5,00	2,47	1,00
Ingesta emocional	1 - 5	1,00	5,00	2,50	1,07
Ingesta externa	1 - 5	1,00	5,00	3,08	0,84

Efecto de comportamiento alimentario sobre el bienestar psicológico

Se procedió a evaluar el modelo estructural que consideró el efecto de la conducta alimentaria sobre el bienestar. Este modelo obtuvo un CFI=,903; RMSEA=,047 IC90% [,045 - ,049], p RMSEA<,06=99,7%). Las estimaciones de los efectos sobre el bienestar se detallan en la Tabla 2.

La Figura 1 muestra el modelo estructural con las respectivas saturaciones de los ítems en sus constructos. Como se puede apreciar, la Restricción de la ingesta tuvo un efecto significativo y negativo sobre las dimensiones de Autoaceptación ($\beta=-,107$; $p=,019$), relaciones positivas ($\beta=-,097$; $p=,042$) y autonomía ($\beta=-,186$; $p=,000$). Por su parte, la ingesta emocional se relacionó con la totalidad de las dimensiones del bienestar igualmente de manera negativa. Esto implica que es esta la dimensión de la conducta alimentaria que en mayor medida afecta al bienestar. En el caso de la ingesta externa, esta no tuvo ningún tipo de efecto sobre las dimensiones del bienestar. Cabe destacar que no se encontraron diferencias significativas al momento de desagregar por las variables sociodemográficas.

Tabla 2. Efectos del comportamiento alimentario sobre el bienestar psicológico.

	Restricción		Ingesta emocional		Ingesta externa	
	Estimación	p-valor	Estimación	p-valor	Estimación	p-valor
Auto-aceptación	-,107	,019*	-,197	,000*	,010	,862
Relaciones positivas	-,097	,042*	-,250	,000*	,114	,065
Autonomía	-,186	,000*	-,215	,001*	,012	,862
Dominio del entorno	-,059	,282	-,232	,001*	,024	,731
Crecimiento personal	-,060	,210	-,201	,001*	,032	,604
Propósito en la vida	-,015	,749	-,196	,001*	,008	,894

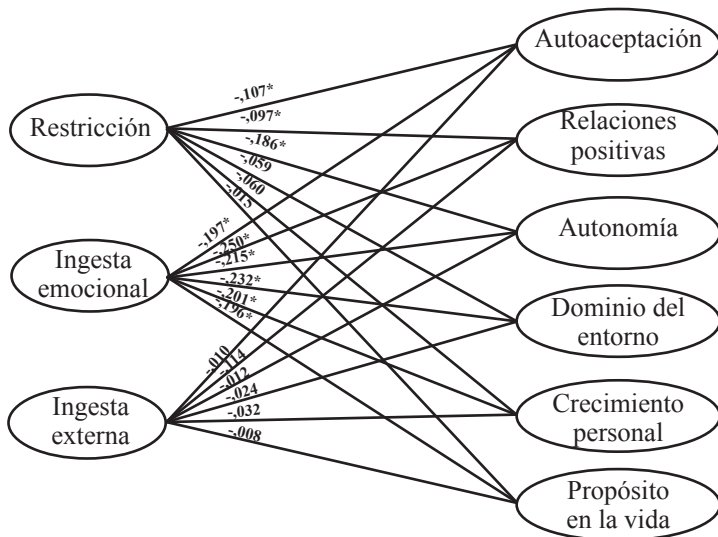


Figura 1. Efecto del comportamiento alimentario sobre el bienestar psicológico.

Discusión

El CA de la población universitaria ha reportado tener una tendencia no saludable con un alto consumo de comida rápida y alimentos de conveniencia como hamburguesas, sándwich, gaseosas y snack en general (22). Este patrón de alimentación si es sostenido en el tiempo aumenta la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como obesidad, diabetes mellitus tipo II, hipertensión y enfermedades cardiovasculares (ECV) (23). En este sentido, se ha reportado durante la permanencia en la universidad una ganancia de 1,5 kg de peso corporal y 1,1 % en el porcentaje de grasa corporal (24). Sin embargo, el CA no afecta solo

la salud física de los individuos, sino también, su salud mental (3, 11, 15). Si bien, esta relación puede resultar obvia, existe un gran vacío teórico respecto al estudio del CA asociado a indicadores de salud mental y bienestar en población sana, lo más reportado en lo que respecta al CA son estudios sobre trastornos de la conducta alimentaria (TCA), por lo que si se realiza un análisis comparativo aún queda mucho que explorar en la relación del CA, salud mental y bienestar.

Ahora bien, cuando se habla de CA e indicadores de salud mental o bienestar parte importante de la evidencia reportada en el área está referida principalmente al alimento en sí mismo y no a indicadores de CA como lo son volúmenes y frecuencia de consumo de alimentos (25), indicadores de calidad de la dieta (13) o satisfacción con la dieta en relación a indicadores de bienestar o salud mental (17).

Sin embargo, el CA no es tipificado y su tipificación permite identificar dimensiones de la cual emerge una conducta alimentaria concreta posibilitando un panorama más específico para el entendimiento y una posible intervención. Por ejemplo, dos individuos pueden consumir una hamburguesa se 300 g diariamente durante la última semana, sin embargo, uno muestra un CA orientado a la ingesta emocional y el otro a la restricción. En ambos casos el volumen y la frecuencia son las mismas pero no su tipo de CA, a su vez el individuo con una ingesta emocional probablemente tendría un

menor bienestar psicológico que el individuo con orientación restrictiva por ende si eventualmente se decidiera intervenirlos nutricional y psicológicamente, el diseño de la intervención tendría diferentes objetivos. Este último punto resulta fundamental si se tiene en consideración el complejo y negativo escenario nutricional del mundo moderno, caracterizado por una tendencia obesogénica que hasta el momento no encuentra solución (25).

En este sentido, la presente investigación aporta evidencia específica de cómo ciertos tipos de CA tienen un efecto sobre el BP de los individuos, e incluso cómo ciertos tipos de CA tienen efecto únicamente sobre algunas dimensiones del BP de los individuos, lo que posibilita la reorientación de posibles intervenciones para mejorar los indicadores de salud nutricional de la población.

Como proyección futura y teniendo en cuenta los retos en la integración de disciplinas y conocimientos para el estudio del CA (26) se sugiere ahondar en el estudio de las relaciones entre variables de carácter alimentario y nutricional y variables psicológicas. Respecto a las limitaciones del estudio es recomendable, equiparar la distribución por sexo en la muestra y variables sociodemográficas en general, además de la diversificación de la muestra ampliando los márgenes de selección a otros espacios y otros grupos etarios, considerando las necesidades específicas de cada contexto.

Conclusión

El CA tiene un efecto parcial sobre el BP, siendo la ingesta emocional la dimensión de CA que afecta en mayor medida y en forma negativa a todas sus dimensiones al BP. En otras palabras, las personas con un CA de ingesta emocional tienden a puntuar más bajo en todas las dimensiones de BP. En tanto, una orientación hacia la restricción se relaciona significativa y negativamente con las dimensiones de autoaceptación, relaciones positivas y autonomía. Para el caso de la ingesta externa, esta no se relacionó significativamente con ninguna de

las dimensiones de BP. Estos hallazgos podrían orientar el desarrollo de intervenciones interdisciplinarias basadas en la caracterización del CA que permitan mejorar el bienestar de la población universitaria.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las instituciones de educación superior de las regiones de Arica y de Antofagasta que participaron en esta investigación.

 ORCID:

Nelson Hun, <https://orcid.org/0000-0002-7614-9990>

Alfonso Urzúa, <https://orcid.org/0000-0002-0882-2194>

Antonio López-Espinoza, <https://orcid.org/0000-0002-8684-8250>

Nicole Escobar, <https://orcid.org/0000-0002-0391-2991>

José Leiva, <https://orcid.org/0000-0002-0460-8350>

Referencias

1. Oda-Montecinos C, Saldaña C, Beyle C, Andrés A, Moya-Vergara R, Véliz-García O. Body dissatisfaction and abnormal eating behaviors in a community sample of Chilean adults. *Rev. Mex. de Trastor. Aliment* 2018; 9(1): 57-70.
2. Sanz Porras J. Sociological contributions to the study of human nutrition: a developing scientific perspective in Spain. *Nutr Hosp* 2008; 23(6): 531-535.
3. Schnettler B, Denegri M, Miranda H, Sepúlveda J, Orellana L, Paiva G, Grunert K. Eating habits and subjective well-being among university students in southern Chile. *Nutr Hosp* 2013; 28(6): 2221-2228.
4. Salazar E, Márquez Y, Vizmanos B, Altamirano M, Salgado A, Salgado L, Muñoz J, Parra I. Association between Food behavior and hypercholesterolemia.LDL in University students. *Nutr Hosp* 2015; 31(6): 2696-2702.
5. Lanaj E, Adány R, Lachat C, D'Haese. Examining food intake and eating out of home patterns among university students. *PLoS ONE* 2018; 13(10): 1-14.
6. Şanlıer N, Türközü D, Toka O. Body image, food addiction, depression, and body mass index in university students. *Ecol Food Nutr* 2016; 55(6):491-507.
7. Ansari W, Adetunji H, Oskrochi R. Food and mental health: Relationship between food and perceived stress and depressive symptoms among university students in the united kingdom.

- Cent Eur J Public Health 2017; 22(2):90-97.
8. Herman CP, Polivy J. Anxiety, restraint and eating behavior. *J Abnorm Psychol* 1975; 84: 666-672.
 9. Ryff C, Keyes C, Shmotink D. Optimizing well-Being: The empirical encounter of two traditions. *J. Pers. Soc. Psychol* 2002; 82(6): 1007-1022.
 10. Rodríguez-Carvajal R, Díaz D, Moreno-Jiménez B, Blanco A, van Dierendonk D. Vitalidad y recursos internos como componentes del constructo de bienestar psicológico. *Psicothema* 2010; 22(1): 63-70.
 11. Schnettler B, Höger Y, Orellana L, Sepúlveda J, Salinas-Oñate N, Lobos G, Grunert K. Family eating habits, family support and subjective well-being in university students in Chile. *Nutr Hosp* 2016; 33(2): 451-458.
 12. Schnettler B, Miranda-Zapata E, Grunert K, Lobos G, Denegri M, Hueche C, Poblete H. University student profiles according to satisfaction with life, food and family. *Rev Chil Nutr* 2018; 45(3): 263-270.
 13. Schnettler B, Grunert K, Miranda-Zapata E, Orellana L, Sepúlveda J, Hueche C, Salinas-Oñate N, Lobos G, Denegri M, Adasme-Berrios C. Life, family and food satisfaction in university students. *Sum Psic* 2018; 25(1):30-40.
 14. Schnettler B, Miranda-Zapata E, Grunert K, Lobos G, Denegri M, Hueche C, Poblete H. Life satisfaction of university students in relation to family and food in a developing country. *Front Psychol* 2017; 6(8): 1522.
 15. Denegri M, Castaño A, Schnettler B, Vivallo O. Subjective well-being feeding patterns in Chilean adults: A qualitative study. *Rev. Mex. de Trastor. Aliment* 2016; 7(2): 105-115.
 16. Van Strien T, Frijters J, Bergers G, Defares P. The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for Assessment of Restrained, Emotional, And External Eating Behavior. *Int J Eat Disord* 1986; 5(2): 295-315.
 17. Andrés A, Oda-Montecinos C, Saldaña C. Eating behaviors in a male and female community sample: psychometric properties of the DEBQ. *Ter Psicol* 2017; 35(2): 141-151.
 18. Ryff C. Beyond ponce de leon and life satisfaction: New directions in quest of successful aging. *Int. J. Behav. Devel.* 1989; 12(1): 35-55.
 19. Rodríguez-Carvajal R, Díaz D, Moreno-Jiménez B, Blanco A, van Dierendonk D. Vitalidad y recursos internos como componentes del constructo de bienestar psicológico. *Psicothema* 2010; 22(1): 63-70.
 20. Vera-Villarroel P, Urzúa A, Silva JR, Pavez P, Celis-Atena K. Escala de bienestar de Ryff: Análisis comparativo de los modelos teóricos en distintos grupos de edad. *Psicol. Reflex. Crit.* 2013; 26(1): 106-112.
 21. Chitgian-Urzúa V, Urzúa A, Vera-Villarroel P. Análisis preliminar de las escalas de bienestar psicológico en población chilena. *Rev.Arg. Clín. Psicol.* 2013; 22(1): 5-14.
 22. Durán S, Castillo M, Vio F. Differences in university students' quality of life in the antumapu campus throughout 2005-2007. *Rev Chil Nutr* 2009; 36(3): 200-209.
 23. Organización Mundial de la Salud. Nota Descriptiva N°311: Obesidad y Sobrepeso. 2015; Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
 24. Fedewa M, Das B, Evans E, Dishman R. Change in weight and adiposity in college students: a systematic review and meta-analysis. *Am J Prev Med* 2014; 47 (5): 641-52.
 25. Jayanetti A, Jones A, Freeman B. Pizza, burgers and booze: online marketing and promotion of food and drink to university students. *Aust N Z J Public Health* 2018; 42(1): 110-111.
 26. López-Espinoza A, Martínez-Moreno G, Aguilera-Cervantes V, Salazar-Estrada J, Navarro-Meza M, Reyes-Castillo Z. et al. Study and research of feeding behavior: Roots, development and challenges. *Rev. Mex. de Trastor. Aliment* 2018; 9(1): 107-118.

Recibido: 03-06-2019
Aceptado: 06-03-2020

Compliance of School Food Guidelines in Primary Schools in Mexico City

*María Virginia Tijerina Walls¹, Mario E. Rojas-Russell², María de los Ángeles Aedo³,
Blanca Estela Pelcastre-Villafruerte⁴, Georgina Díaz-Bouchain⁵.*

Summary: Compliance of School Food Guidelines in Primary Schools in Mexico City. Childhood obesity is a major public health issue in Mexico. Schools are important settings to promote healthy eating habits. The aim of this study was to assess the extent of compliance with 2010 and 2014 Mexican school food guidelines in six public primary schools in Mexico City. The instruments for this study included semi-structured interviews (n=17) with principals, food vendors and members of the School Vending Committee, focus groups (n=10) with teachers and with parents, observation of six schools' environments, questionnaires applied to 325 schoolchildren from 4th, 5th and 6th grades and their parents, and a food analysis of items sold at school vending. Guidelines' compliance was assessed using all instruments accordingly. It was low in every dimension: 1) Acknowledgment of school food guidelines: None of the participants were familiar with the 2014 guidelines. 2) Healthy environment enhancement: Children lacked free access to safe drinking water. Children had up to five opportunities to eat during school day besides breakfast at home. Most children (67.7%) ate three to four times. 3) Operability of food and beverages sale and consumption: The only training provided to stakeholders was an annual session on hygiene to school food vendors. The majority of food and beverages offered at school vending exceeded energy, sodium, fat and added sugar content as established. Children sold energy-dense foods for school fundraising. Lack of dissemination and acknowledgment of the guidelines, defined roles and policy procedures, as well as training and capacity building for stakeholders impeded school food guidelines' proper implementation. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 209-220.**

Key words: Food guidelines, food policy, school vending, scholars, primary schools

Resumen: Cumplimiento de Lineamientos Escolares de Alimentación en Escuelas Primarias de la Ciudad de México. La obesidad infantil es un problema de salud pública en México. La escuela es un lugar importante para promover hábitos saludables. El propósito del estudio fue evaluar el cumplimiento de los lineamientos escolares de alimentos de 2010 y 2014 en seis escuelas primarias públicas de la Ciudad de México. Los instrumentos incluyen entrevistas semi-estructuradas (n=17) con directores, vendedores de alimentos y miembros del Comité del Establecimiento de Consumo Escolar, grupos focales (n=10) con padres y con profesores, observación del entorno escolar, cuestionarios aplicados a 325 niños de 4°, 5° y 6° grado y a sus padres, y un análisis de los alimentos ofrecidos en la venta escolar. El cumplimiento de los lineamientos fue bajo en cada dimensión: 1) Conocimiento de los lineamientos: Ninguno de los participantes conocía los lineamientos de 2014. 2) Promoción de un ambiente saludable: No se tenía acceso libre a agua simple potable. Los niños tenían cinco oportunidades para comer durante la jornada escolar además del desayuno en casa. La mayoría de los niños (67.7%) comía de 3 a 4 veces. 3) Operatividad de la venta y consumo de alimentos y bebidas: La única capacitación fue una sesión anual de higiene a los vendedores. La mayoría de los alimentos y bebidas excedía los límites establecidos de calorías, sodio, grasa y azúcar añadida. Los niños vendían alimentos densos en energía para recaudar fondos. La falta de difusión de las guías, roles y políticas no definidos y una mínima capacitación obstaculizaron la implementación de los lineamientos. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 209-220.**

Palabras clave: Lineamientos de alimentación, políticas de alimentación, cooperativa escolar, escolares, escuelas primarias

¹Medical, Dental and Health Science Program, National Autonomous University of Mexico, Mexico City, Mexico. ²School of Higher Studies Zaragoza, National Autonomous University of Mexico, Mexico City, Mexico. ³School of Dietetics and Nutrition, Institute for Social Security and Services for State Workers (ISSSTE), Mexico City, Mexico. ⁴Center for Health Systems Research, National Institute of Public Health, Mexico City, Mexico. ⁵Independent Scholar, Nuevo León, Mexico.

Autor para la correspondencia: Mario E. Rojas-Russell, email: merr@unam.mx

Introduction

Childhood obesity is one of the main public health issues in Mexico. According to the last National Health and Nutrition Survey (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018) over a third of Mexican schoolchildren (35.6%) are overweight or obese (1). Childhood obesity is difficult to treat, while the risk of being obese and

to develop chronic diseases increases during adulthood (2).

School is considered an important setting to promote healthy eating habits in children (3). Most Mexican children enrolled in the public school system go to school for four and a half hours, which accounts for a third of the time they are awake. During this period, two mealtimes are scheduled: a government-subsidized breakfast for vulnerable populations and recess in the middle of the school day. In the latter, children are allowed to bring food from home and/or buy food and beverages from school vending. Research has found that food preparations and snacks contribute the most to children's energy intake from school vending (4). A previous study found that Mexican children may have up to 5 opportunities to eat by the end of the school day (5).

In 2010, school food and physical activity policies were issued for the first time in Mexico, aimed to promote a healthy school environment. The Agreement by which general guidelines for food and beverage sale and distribution are established at basic education food facilities was part of the National Agreement for Healthy Eating: Strategy against overweight and obesity (6). It included nutrition standards for food sale during recess and responsibilities for each school stakeholder to enhance compliance. It was planned to be gradually fulfilled in three stages. The first stage (SI) was scheduled to be applied from January to July 2011; second stage from August 2011 to July 2012 (SII); and third stage from August 2012 onwards (SIII).

In 2014, an update to the school food guidelines was issued (7). Only fruits, vegetables, legumes and oilseeds were allowed to be sold from Monday to Thursday at recess, while on Friday it was also allowed to sell snacks and cookies, cake, candy and desserts. Standards for the categories available on Fridays were very similar to those from the 2010 guidelines' SIII. However, the 2014 guidelines standards separated nuts, seeds and legumes as a new category (previously considered as snacks) and food preparations were no longer included. Another relevant change for the 2014 guidelines was the school stakeholders' roles. Training,

nutritional counseling to parents and conformation of the School Vending Committee (SVC) were the most relevant modifications.

This is the first study to assess compliance of foods offered at school vending, including a qualitative design to explore the school stakeholders' experience regarding 2010 and 2014 guidelines' implementation. Prior studies had evaluated guidelines' availability at schools, compliance of snacks brought from home versus bought at school and compliance with nutrition standards (4,8,9,10).

Materials and methods

Qualitative and quantitative instruments were used to provide a comprehensive assessment of school food guidelines' implementation. A pilot study was conducted from March to May 2014 at one primary school to test initial design and instruments. As 2014 guidelines were released on May 2014, becoming the normativity in force since August 2014, it was decided that both 2010 and 2014 guidelines would be considered. Data were collected in six public primary schools from one municipality (representing 26% of schools from that municipality) in Mexico City, from September 2014 to May 2015. Written consent was obtained from parents and verbal consent from the other stakeholders. Ethic standards were followed according to the Declaration of Helsinki and the National Autonomous University of Mexico (UNAM) Ethics Committee.

Participants

Six schools were chosen randomly from a sample of 84 schools. Principals, teachers, food vendors and members of the SVC from each school were purposefully selected. Students enrolled in 4th, 5th and 6th grade and their parents were invited through written messages sent home and posters hung outside the schools. These school grades were chosen based on the children's ability to answer the questionnaires.

Qualitative data collection

Observation of the school food environment was registered on field notes. Food sale was observed at each school for one week. Semi-structured interviews were conducted with the principal, one food vendor (out of an average of 9 vendors) and one member of the SVC from each school. Data from one teachers' focus group was taken as an SVC interview for a school, as several SVC members discussed it in depth. Ten

Table 1. Roles and responsibilities by school stakeholder

Role	Education Authorities		Health Authorities		Principal		Teachers		SVC		Food Vendors		Parents	
	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014
Regulate street food vending	√*	√*												
Disseminate school guidelines†	√	√	√	---										
Provide training to principals, teachers, parents and food vendors	√	---	√	---										
Provide training to SVCs, food vendors and parents	---	√	---	√										
Verify, monitor and follow-up compliance with the guidelines	√	√	√	√	√	---								
Sensitize parents to provide breakfast							√	---						
Encourage fruit, vegetable, whole cereals and plain water consumption							√	---						
Be part of the School Vending Committee					√	---	√	---					√	√
Monitor and verify food sale' hygiene, safety and compliance with guidelines									√	√				
Provide nutritional counseling to parents									√	---				
Inform about nutrition properties of food and beverages sold at school vending									---	√				
Report actions/irregularities to SPSC‡									√	√				
Include dietitians or dietitian-trained personnel with 3 years of experience									√	---	---	√		
Be aware of the school food guidelines and comply accordingly											√	√		
Receive orientation/training on nutrition and hygiene											√	√		
Avoid giving money to children for school vending													√	---

* In agreement with municipal authorities.

† The 2010 guidelines were planned to be disseminated and main actors trained for its execution from Aug 23rd to Dec 31st 2010. The 2014 guidelines were planned to be implemented on the onset of the 2014-2015 school cycle (dissemination from May 9th to Aug 18th 2014).

‡ The 2010 guidelines involves having a monthly meeting and issuing a report every 3 months to the Social Participation School Council.

focus groups were conducted; five with parents (an average of 6 per focus group), and five with teachers (an average of 7 per focus group). Data from the focus groups showed similar patterns in the first five schools, and no new information was expected to be retrieved. As data saturation was reached, focus groups were not conducted on the sixth school.

Guides for focus groups and semi-structured interviews were based on the 2010 and 2014 school food guidelines, including school stakeholders' roles available in Table 1 (6,7). Focus groups and semi-structured interviews were audio-recorded and transcribed.

Quantitative data collection

Questionnaires were administered to children to explore their dietary habits at school. Additionally, one parent of each child answered a questionnaire to determine socio-demographic characteristics.

A sample of each food item available for sale at recess was collected at each school on a Friday, as both 2010 and 2014 guidelines would apply. Each item was identified, described and weighed.

Qualitative data analysis

A qualitative content analysis approach was used (11). Three dimensions were derived from the data: 1) Acknowledgment of school food guidelines, 2) Healthy environment enhancement and 3) Operability of food and beverages sale and consumption. These are available in Table 2.

The process was as follows: a list of codes was developed from those theoretically identified for 2010 and 2014 guidelines' compliance, adding those that emerged from the data. After the integration of a thematic matrix, categories and subcategories were determined. A triangulation of

Table 2. Reference standards and Fidelity degrees of compliance by dimension

DIMENSIONS	REFERENCE STANDARD	HIGH DEGREE OF COMPLIANCE (+++)	MEDIUM DEGREE OF COMPLIANCE (++)	LOW DEGREE OF COMPLIANCE (+)
1. Acknowledgment of school food guidelines	1.1 School stakeholders recognize the guidelines for sale and distribution of food and beverages	Meets the two conditions of the acknowledgment of the normativity	Meets one of the conditions of the acknowledgment of the normativity	Does not meet any of the conditions of the normativity acknowledgment
	1.2 School stakeholders recognize the sanctions for food guidelines unfulfillment			
2. Healthy environment enhancement	2.1 Street food vending regulation	The three conditions for a healthy environment are enhanced	Two to three conditions for a healthy environment are enhanced	One or none of the conditions for a healthy environment are enhanced
	2.2 Promotion of a healthy lifestyle			
	2.3 Drinking water availability			
3. Operability of food and beverages sale and consumption	3.1 Capacity building	Meets all three of the conditions according to the current normativity	Meets two of the conditions according to the current normativity	Meets one or none of the conditions according to the current normativity
	3.2 Food and beverages availability and consumption at school vending			
	3.3 Monitoring and supervision of school vending for guidelines compliance			

observation, survey data and testimonies of key school informants was performed after information systematization. Implementation assessment was performed using the Fidelity outcome proposed by Proctor (12). Reference standards were integrated according to the elements of the implementation to be evaluated, and a degree of compliance was developed for each dimension.

Quantitative data analysis

Socioeconomic status (SES) was calculated using the AMAI 8X7 scale (13). Frequency distributions were obtained from the children’s questionnaire.

Each food item was classified according to the corresponding food category. Criteria for each food category is shown in Table 3. Food sale analysis was conducted to determine energy and nutritional content by using the USDA Food Composition Database (14), the Mexican Equivalent Food System (15) and nutrition labels of pre-packaged food. Compliance with 2010 guidelines’ SI and SIII, as well as 2014 guidelines’ standards (Table 3) was determined by venue, for each item, using a binary response (0=does not comply, 1= complies) on complete fulfillment of criteria. SII was not considered since its food standards did not differ significantly from SI and SIII.

Table 3. Criteria for main food categories according to Mexican 2010 and 2014 school food guidelines

Item	Description	2010 Stage I	2010 Stage II	2010 Stage III	2014 (Friday)
100% Fruit juices and sweetened beverages, no sugar added	Volume (ml)	200	200	125	125
	Energy (kcal)	110	110	70	70
Food preparations: combination of wholegrain cereals with either meat or legumes with little to no oil	Energy (kcal)	180	180	180	
	Protein (%)	> 10	> 10	> 10	
	Added sugars (%)	0	0	0	
	Total fat (%)	35	35	30	NA
	Saturated fat (%)	15	15	10	
	Trans fat (g)	0.5	0.5	0.5	
	Sodium (mg)	270	230	220	
Snacks: fried, baked or toasted products based on flours, seeds, tubers, cereals, grains and fruits	Energy (kcal)	140	130	130	130
	Total fat (%)	40	40	35	35
	Saturated fat (%)	NA	25	15	15
	Trans fat (g)	0.5	0.5	0.5	0.5
	Added sugars (%)	NA	10	10	10
	Sodium (mg)	NA	200	180	180
Cookies, cake, candy and desserts	Energy (kcal)	140	130	130	130
	Total fat (%)	40	40	35	35
	Saturated fat (%)	NA	20	15	15
	Trans fat (g)	0.5	0.5	0.5	0.5
	Added sugars (%)	NA	25	20	20
Oilseeds and dried legumes	Sodium (mg)	NA	200	180	180
	Energy (kcal)				< 130
	Saturated fat (%)				15
	Trans fat (g)		Category not included*		0.5
Fruits and vegetables	Added sugars (%)				10
	Sodium (mg)				180
	NA	Unlimited vegetable offer. No more than 4 pieces (25g) of dried fruit			Whole, sliced or combined with oilseeds. No salt or sugar added

*This category was analysed as snacks for 2010 guidelines’ SI and SIII.

Results

Six school food environments were assessed. Questionnaires were administered to 325 children and their parents. Participants ranged from 44 to 62 children per school, which represented 8.5% to 21.2% of the student population. There were more females (53%) than males (47%). The majority of the families (70%) fell under a low SES, while a quarter (25%) belonged to a medium SES and only 5% had a high SES.

Implementation assessment

There was a low degree of compliance on the three assessed dimensions at all schools: Acknowledgment of school food guidelines, Healthy environment enhancement and Operability of food and beverages sale and consumption.

1. Acknowledgment of school food guidelines

Principals, teachers, SVC members, food providers and parents were not aware of the 2014 guidelines. One teacher declared that “unfortunately, agreements from institutional background are rarely sent (...) for a prolonged time so, when we receive information of this kind, it (...) has already been modified.” Principals and teachers partially had knowledge regarding the 2010 guidelines. Principals stated they were advised “a few years ago” to reduce food and beverages’ sugar and fat content. Administrative sanctions to the breach of the standards were also unknown. Teachers were worried to be sanctioned, as “it is unfair (...) we are unable to apply something we don’t know”.

2. Healthy environment enhancement

Children had up to five opportunities to eat during the school day besides breakfast at home. In chronological order: at the beginning of the school day from street vending, government-subsidized breakfast (available at half of the schools), at recess (brought from home or bought at school vending), during class and from street vending at the end of the school day. Most children (67.7%) ate three to four times while 17.9% ate twice during the school day.

2.1 Street food vending regulation

There was no reference or observation of street food vending regulation. Street food vendors were present outside all schools at the beginning and at the end of the school day. Sale of food and beverages included fried snacks, Mexican food preparations (meat-based sandwiches such as tortas or pambazos, and tacos), candy, ice pops, sweetened beverages and plain water. Almost a fifth of the children (18%) bought street food at the beginning of the school day. Food most commonly bought were tortas, followed by sweetened beverages and candy.

A quarter of students (26.1%) often bought street food at the end of the school day. Most frequently purchased products included fried snacks (22.7%), followed by sweetened beverages (22.4%) and plain water (19.7%). Teachers stated parents were not contributing to a healthy lifestyle by giving money to their children to buy food outside the school. One teacher stated that “I do not give them money to buy outside [but] who does that? Parents.”

2.2 Promotion of a healthy lifestyle

Healthy environment enhancement was inconsistent. On the one hand, teachers followed the school curriculum by teaching the basis of a healthy diet through the Mexican food guidelines for a proper diet: The Good Eating Plate and The Healthy Drinking Pitcher (El Plato del Bien Comer and La Jarra del Buen Beber). All parents confirmed this topic was covered from preschool. Although parents stated that not all teachers encouraged having breakfast, most children (79%) usually had breakfast at home. Frequency of this practice decreased by school grade: 86% of children in 4th grade, 82% in 5th grade and 70% in 6th grade.

On the other hand, in half of the schools teachers gave children food to sell at recess, and stated that “all schools have school vendings in which children are partners, and for this society to function they have to sell candy”. Besides candy, food included chocolates, prepackaged salted snacks and bottled plain water. This practice was endorsed by principals. One principal stated that it was “part of the education program (...) It comes from many years ago”. The rationale was that children were able to practice basic math and learn to be entrepreneurs. Parents expressed their disapproval of this practice, as children frequently ate the merchandise or lost the money and had to pay the deficit. One parent said children sometimes had to “use their own money; they force

you to finish [a batch of products] because (...) there cannot be leftovers”.

2.3 Drinking water availability

Children lacked free access to safe drinking water. All stakeholders confirmed the water from drinking fountains was not suitable for human consumption. As one teacher stated, “water tanks are not clean. It is not alright for them to drink it”. Principals referred the municipal district was in charge of the filter and water tank cleaning. In most cases drinking fountains’ surface was also unclean and contained leftover food or trash, although there was school cleaning staff available.

Most children (88%) did not drink water from school drinking fountains due to lack of hygiene. Of those children who did, most were male (69.2%). A teacher confirmed children consumed it “despite they know they shouldn’t do it”. Bottled plain water was rarely available at school vending, although it was usually bought at street food vending (19.7%) at the end of the school day.

3. Operability of food and beverages sale and consumption

3.1 Capacity building

A group of teachers was in charge of the SVC, despite it should only be conformed by parents, as stated in the 2014 guidelines. This was not acknowledged by any of the stakeholders.

Principals, teachers, SVC members and parents reported no formal guidance or training. Members of the SVC expressed their concern as they “have not had access or guidance on how it is carried out, (...) do not know the food, regulations, hygiene norms and anything else”. Nevertheless, they “would like to have those documents to (...) be able to carry out school vending as it should be.”

Food vendors reported a two-hour annual training covering mostly food hygiene. It was conducted by the Ministry of Health (MOH) in the middle of the school year (January). None of the food vendors was aware of the 2014 guidelines’ requirement to include dietitians or dietitian-trained personnel as part of their staff. In most cases, food vendors were students’ parents with no formal food training. A principal confirmed that “until now, there is no counseling for them in food preparation”.

As for nutritional advice, food vendors were told by principals and SVC members to reduce high-fat and sugar

ingredients, such as mayonnaise or chili (chamoy) powder or pulp, and to reduce the frequency they offer fried food to once a week or every two weeks. Food vendors expressed their need to be trained in nutrition and food portions. One food vendor stated “they did not explain more like, about calories”; another indicated: “[training] has been so long ago I’ve forgotten”.

3.2 Food and beverages availability and consumption at school vending

Food sale varied by school. Cookies, cake, candy and desserts (CCCD) was the food category most available at schools (36%), followed by vegetables and fruits (25.9%) and food preparations (21.8%). Snacks, which include oilseeds and legumes, were the least offered (16.3%). Food and beverages which were only allowed to be sold on Fridays (according to the 2014 guidelines), were available throughout the week. Furthermore, there was a low level of compliance with SI and SIII of the 2010 (Table 4) and the 2014 guidelines (Table 5).

CCCD category partially complied with SI. Compliance was reduced due to excess sugar content. Items mainly included candy, ice pops and commercial cookies. Vegetables and fruits were widely available at all schools. Few items were initially sold with added sugars (e.g. chocolate-covered strawberries, fried banana with condensed milk). However, toppings high in sugar, sodium or fat (e.g. chamoy, chili pulp or powder, salt, sugar, condensed milk, chocolate syrup and jam) were available for children to add without restriction.

Food preparations mostly included Mexican fried traditional dishes. Compliance of this category was low for SI, and decreased in SIII at some schools because of more strict sodium and total fat restrictions. However, none of the items complied with the 2014 guidelines, as the food preparations category was removed. Snacks’ sale included popcorn, corn and prepackaged fried snacks. Compliance varied by school, although two schools met SI 2010 standards. For the rest, energy restriction mainly contributed to low level of compliance in SI. Compliance for SIII and 2014 standards decreased overall due to sodium

Table 4. Compliance percentage with Stages I and III of the 2010 school food guidelines

Stages of compliance	School 1		School 2		School 3		School 4		School 5		School 6		Mean	
	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)	S I (%)	S III (%)
Juices and nectars	0	0	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	0	0	0	0
Snacks	100	67	50	25	14	14	33	0	50	0	100	0	57.8	17.7
Cookies, cake, candy and desserts	50	0	67	0	82	0	78	0	100	0	67	11	74	1.8
Food preparations	0	0	25	25	60	40	60	60	20	20	50	17	35.8	27

NA, Not available or offered at the school

SI, Stage I

SIII, Stage III

restriction. For the 2014 guidelines, most oilseeds and legumes sold at schools did not comply because they exceeded energy and sodium limits; these were fried, coated or salted, rather than plain. Finally, juices and nectars at school vending were scarce and didn't comply with either volume or energy requirements of 2010 or 2014 guidelines. These included Mexican traditional sweetened beverages (aguas frescas) and orange juice.

Almost all children ate at recess (95%). Half the children brought their lunch from home (52.3%), while most children (85.5%) bought food or beverages at school vending. From these, over half of the children (59.6 %) bought one or two items. Food items most usually bought from school vending included tacos (24.6%), ice cream, jelly or

flan (19.1%), plain water (15.1%), hotdogs or tortas (11.1%), fruit (10.5%) and juice or lemonade (10.2%). A third (32.6%) of the children received 9 to 12 Mexican pesos (an average of fifty cents USD). Only 10.5% did not receive any money to buy food at the school vending.

3.3 Monitoring and supervision of school vending for guidelines compliance

SVC members and principals performed food vendors' recruitment and informal supervision. Each meal offered at school vending was only subject to taste evaluation. Two SVCs relied on a list of recommended foods, allegedly provided by the Ministry of Education (MOE). Half of the schools indicated occasional visits from the MOE's zone supervisor. However, no supervision was observed. No report was found regarding school food vending performance.

Table 5. Compliance percentage with the 2014 school food guidelines

Categories	School 1 (%)	School 2 (%)	School 3 (%)	School 4 (%)	School 5 (%)	School 6 (%)	Mean (%)
Juices and nectars	0	0	0	NA	NA	0	0
Snacks	67	0	25	0	0	0	15.3
Oilseeds and legumes	NA	33	0	NA	0	NA	11
Cookies, cake, candy and desserts	0	0	0	0	0	11	1.8
Food preparations	Category not stated in the normativity. These food items should not be available						

NA: Not available or offered at the school

Parents referred they are not informed of what is sold at school; they only observe what food vendors sell when they are present during recess. Nevertheless, they expressed their willingness to receive further information on food sale.

Discussion

Our study shows low compliance with the Mexican school food guidelines. On paper, school food guidelines follow the World Health Organization (16) recommendations on monitoring food nutritional quality, building a healthy eating environment and staff training. Nevertheless, guidelines' implementation differed in practice, by a failure on their dissemination, stakeholders' training and implementation monitoring at schools.

Guidelines were planned to be disseminated in 3 to 4 months, which differs from Canada's school comprehensive model in which dissemination policy process began four years in advance (17). Low availability and review of the Mexican school guidelines by key stakeholders was previously reported by Théodore (9). This was consistent with the present research, as none of the stakeholders acknowledged the 2014 guidelines, while 2010 guidelines were partially understood. Penalties for nonfulfillment were also unknown and none were applied, although these range from fines (five thousand minimum wages) to revocation of school's academic validity (7, 18).

Training relied on health and education authorities by both guidelines, but stakeholders differed. At all schools, SVCs only included teachers, who carried out informal supervision of food sale. This was the only well-recognized function of the SVC, as also reported by Théodore (9). As stated on a 2010 guidelines' review (9), the policy delegated most of its implementation to school stakeholders, without further engagement to ensure implementation. On-site, principals, teachers, members of the SVC and parents expressed a lack of initial and continuous guidance and training, which impeded them from performing their duties appropriately. Although school food vendors lacked enough information, they expressed openness to modify their food products to meet the guidelines' standards.

A healthy eating environment was not enhanced at schools. In accordance with Bonvecchio-Arenas (5), children had up to five opportunities to eat during the school day besides breakfast at home; hence, food was available throughout the

school day. Further research is needed to determine to what extent this contributes to childhood obesity, as most children (67.7%) ate 3 to 4 times during the 4.5 hours of school day. Although two of the five opportunities to eat involved street food vending, and a positive association has been found between the number of street food vendors around schools and children's BMI (19), no regulation was observed. In line with Shamah-Levy's findings (20) fried snacks were the most popular street food among children. Regulation and guidance are needed for street food vending to encourage a healthy eating environment, expanding this benefit to the community.

As previous research has shown (4,10), parental nutrition education is also necessary. To convey the importance of breakfast becomes relevant as frequency of this practice decreased by school year. Consistent with Masse and Patino-Fernandez (17,21), most teachers believed it was parents' responsibility to ensure healthy eating and for them to only cover school curricula. Nevertheless, without proper guidance, this role does not seem feasible for either. As previously reported (21), children's sale of energy-dense food for fundraising was endorsed in half the schools by principals and teachers. Although fundraising is often used to compensate for school financial issues (17,22), it prevents children from eating properly and participating in physical activity during recess. Thus, fundraising alternatives to food sale must be sought, while school resources' provision must be ensured by the corresponding authorities.

Compliance with the 2010 and 2014 guidelines was low overall. As expected, it was higher at early stages as standards were less strict, consistent with a previous study by Perez-Ferrer (10). The restrictive SIII and 2014 standards leave out common Mexican foods, making them difficult to follow. Another aspect that influenced compliance was the quantity and quality of the foods offered. Guidelines' compliance of snacks, oilseeds and legumes would increase if portions were smaller and served plain, rather than salted, coated or fried. CCCDs' compliance could be enhanced with smaller portions and if high sugar content candy or ice pops were no longer sold. Food preparations,

although not allowed by the 2014 guidelines, were highly prevalent. A lower presence of fruits and vegetables was found by Jimenez-Aguilar (8), which differed with the present study since it represented a quarter of the sample (25.9%). However, compliance was limited due to the high availability of toppings high in sugar, fat and sodium.

As previously reported by other studies carried out in Mexican schools, safe drinking water from drinking fountains was not available (5,10). As previously stated by Perez-Ferrer (10), lack of maintenance of water tanks and drinking fountains prevented its use. Logistics for water provision remain uncertain for school stakeholders. Drinking fountains' infrastructure and maintenance must be clear and ensured, while children must receive education on proper use to ensure hygiene.

Although previous reviews (9, 23) found serious flaws of the 2010 food guidelines: the absence of a legal framework, lack of concrete objectives, goals, time frames and roles, unclear process or coordination mechanisms that translate into straightforward actions, as well as lack of proper indicators to track progress, 2014 guidelines were issued with similar limiting conditions.

In order to enhance acceptance, compliance and adherence, all stakeholders must be involved in the policy from its design. It must include clear goals and indicators. Training, guidance and monitoring are key elements to the guidelines' implementation, as lack of support, resources and training have been identified as barriers for a healthy environment (24). Additionally, the policy should consider incorporating culturally appropriate eating habits of the Mexican population.

The study has limitations to consider. Normativity modification (from 2010 to 2014 guidelines) at the time of starting data collection (August 2014) compromised the school guidelines' implementation assessment. Since the new guidelines had three months in force at the time data was collected, it was decided to compare the

research findings with both guidelines mainly because all stakeholders were not aware of the normativity changes throughout the whole school year. Likewise, the information obtained can only be generalized to schools in Mexico City with the same sociodemographic characteristics as the participating schools. It is not possible to know the follow-up of the guidelines in public schools located in areas of average socioeconomic level, nor in private schools attended mainly by children of medium-high and high socioeconomic status.

Conclusion

The lack of acknowledgment of the current guidelines due to failed dissemination, undefined roles and policy procedures, absence of training and capacity building for stakeholders hinders school guidelines' implementation and assessment. As a result, children were subject to an obesogenic environment, with up to five opportunities to eat during the school day, unregulated foods available at recess, limited access to plain water and inadequate support from stakeholders due to lack of capacity building. Compliance with the guidelines was low in all dimensions, although stakeholders were open to guidance and training. A comprehensive approach in which all stakeholders are involved from policy formulation to implementation and assessment is required to achieve the established outcomes. Further research should be focused on the evaluation of the current school food environment across Mexico, and on the assessment of dietary habits of schoolchildren for a longer period of time.

Acknowledgements

We thank all participants for their time and contribution to the study. The main author deeply appreciates the support of the National Council of Science and Technology (CONACYT) CVU 481381 for the scholarship provided for her postgraduate studies.

Conflict of interest

The current research received no specific grant from any funding agency, commercial or nonprofit sectors. There are no conflicts of interest to declare. The content is the responsibility of the authors and does not represent that of any other institution.



Maria Virginia Tijerina Walls, <https://orcid.org/0000-0002-1217-3043>
 Mario E. Rojas-Russell, <https://orcid.org/0000-0001-6644-1384>
 María de los Ángeles Aedo, <https://orcid.org/0000-0002-8075-152X>
 Blanca Estela Pelcastre-Villafuerte, <https://orcid.org/0000-0003-4755-1881>
 Georgina Díaz-Bouchain, <https://orcid.org/0000-0003-3814-1194>

References

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Presentación de Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. [Internet]. 2019 Dec 10 (cited 2019 Dec 13); Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Shamah-Levy T, Morales-Ruán C, Amaya-Castellanos C, Salazar-Coronel A, Jiménez-Aguilar A, Méndez-Gómez I. Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC Public Health* [Internet]. 2012; 12 (152). doi: 10.1186/1471-2458-12-152.
- Clarke J, Fletcher B, Lancashire E, Pallan M, Adab P. The views of stakeholders on the role of the primary school in preventing childhood obesity: A qualitative systematic review. *Obes Rev* [Internet]. 2013; 14 (12). doi: 10.1111/obr.12058.
- López-Olmedo N, Jiménez-Aguilar A, Morales-Ruan MDC, Hernández-Ávila M, Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco JA. Consumption of foods and beverages in primary schools: Results of the implementation of the general guidelines for foods and beverages sales in primary schools in Mexico, stages II and III. *Eval Program Plann* [Internet]. 2017; 66: 1-6. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2017.08.009.
- Bonvecchio-Arenas A, Theodore FL, Hernández-Cordero S, Campirano-Núñez F, Islas AL, Safdie M, et al. The school as an opportunity for obesity prevention: An experience from the Mexican school system. *Rev Esp Nutr Comunitaria* [Internet]. 2010; 16(1):13-16. doi: 10.1016/S1135-3074(10)70005-3.
- Barquera S, Rivera-Dommarco J, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Santos-Burgoa C, Durán-Vidaurre E, Rodríguez-Cabrera L, Hernández-Ávila M. Bases técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria: Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. México: Secretaría de Salud; 2010.
- Secretaría de Educación Pública. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional. México: Diario Oficial de la Federación; 2014.
- Jiménez-Aguilar A, Morales-Ruán MDC, López-Olmedo N, Théodore F, Moreno-Saracho J, Tolentino-Mayo L, et al. The fight against overweight and obesity in school children: Public policy in Mexico. *J Public Health Policy* [Internet]. 2017; 38 (4): 407-428. doi: 10.1057/s41271-017-0090-z.
- Théodore FL, Moreno-Saracho JE, Bonvecchio A, Morales-Ruán MDC, Tolentino-Mayo L, López-Olmedo N, et al. Lessons learned and insights from the implementation of a food and physical activity policy to prevent obesity in Mexican schools: An analysis of nationally representative survey results. *PLoS One* [Internet]. 2018; 13 (6). doi: 10.1371/journal.pone.0198585.
- Pérez-Ferrer C, Barrientos-Gutierrez T, Rivera-Dommarco JA, Prado-Galbarro FJ, Jiménez-Aguilar A, Morales-Ruán C, et al. Compliance with nutrition standards in Mexican schools and their effectiveness: a repeated cross-sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 2018; 18. doi: 10.1186/s12889-018-6330-8.
- Cáceres P. Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable. 2003. *Psicoperspectivas* [Internet] 2 (1), 53-82. doi: 10.5027/psicoperspectivas-vol2-issue1-fulltext-3
- Proctor E, Silmere H, Raghavan R, Hovmand P, Aarons G, Bunger A, et al. Outcomes for implementation research: Conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Adm Policy Ment Health* [Internet]. 2010; 38 (2): 65-76. doi: 10.1007/s10488-010-0319-7
- López H. Actualización regla AMAI NSE 8X7 [presentación]. Congreso AMAI; 2011
- Food Composition Databases [Internet]. Estados Unidos de América: United States Department of Agriculture; [accesado Marzo 2017]. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
- Pérez-Lizaur AB, Palacios-González B, Castro-Becerra AL, Flores-Galicia I. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 4a ed. México: Ogali; 2014.
- World Health Organization. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2016. Disponible en: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/en/>
- Masse LC, Naiman D, Naylor PJ. From policy to practice: Implementation of physical activity and food policies in schools. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2013; 10 (71). doi: 10.1186/1479-5868-10-71.
- Ley General de Educación 2016 (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos).
- Hernandez-Barrera L, Rothenberg SJ, Barquera S, Cifuentes E. The toxic food environment around elementary schools and childhood obesity in Mexican cities. *Am J Prev Med* [Internet]. 2016; 51 (2): 264-270. doi: 10.1016/j.amepre.2016.02.021.
- Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Méndez-Gómez-Humarán I, Jiménez-Aguilar A, Mendoza-Ramírez A, Villalpando S. La obesidad en niños mexicanos en edad escolar se asocia con el consumo de

- alimentos fuera del hogar: durante el trayecto de la casa a la escuela. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2011; 61 (3). Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2011/3/art-8/>
21. Patino-Fernandez AM, Hernandez J, Villa M, Delamater A. School-based health promotion intervention: Parent and school staff perspectives. *J Sch Health* [Internet]. 2013; 83 (11): 763-770. doi: 10.1111/josh.12092.
 22. Story M, Nannery MS, Schwartz MB. Schools and obesity prevention: Creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *Milbank Q* [Internet]. 2009; 87 (1). doi: 10.1111/j.1468-0009.2009.00548.x.
 23. Secretaría de Salud. Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. México: IEPISA; 2013.
 24. Schwartz MB, Henderson KE, Falbe J, Novak SA, Wharton CM, Long MW, et al. Strength and comprehensiveness of district school wellness policies predict policy implementation at the school level. *J Sch Health* [Internet]. 2012; 82 (6). doi: 10.1111/j.1746-1561.2012.00696.x.

Recibido: 28-11-2019
Aceptado: 17-02-2020

Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica

Georgina Gómez Salas¹, Andrea Ramírez Sanabria¹, Amed Sheik Oreamuno¹, Anne Chinnock², Agatha Nogueira Previdelli³, Cristiane Hermes Sales⁴, Dayana Quesada Quesada¹ y grupo ELANS.

Resumen: Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica.

La inadecuación de micronutrientes es frecuente en los países en vías de desarrollo. En Costa Rica existe poca información acerca de la ingesta de micronutrientes y del impacto de los programas de fortificación obligatoria de alimentos. El objetivo de este estudio fue evaluar la ingesta de vitaminas y minerales y el aporte de la fortificación de alimentos a la ingesta total de micronutrientes en la población urbana costarricense. Se analizó el consumo de alimentos en una muestra de la población urbana costarricense, participantes del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS). El riesgo de ingesta inadecuada se estimó según sexo y grupo de edad, utilizando el método de punto de corte del Requerimiento Medio Estimado (EAR). Para el hierro, se utilizó el método de aproximación probabilística. Más del 85% de la muestra presentó riesgo de ingesta inadecuada para vitamina E, calcio y vitamina D. Una menor prevalencia de riesgo de ingesta inadecuada se presentó para la niacina, tiamina, folatos, hierro y selenio. La fortificación de alimentos tiene un efecto notorio en la ingesta de micronutrientes, especialmente de hierro, niacina, tiamina y folatos. La ingesta de calcio, vitamina D y vitamina E es preocupantemente inadecuada, siendo las mujeres y las personas mayores de 50 años los grupos más afectados. Resulta fundamental el establecimiento de programas y políticas públicas para asegurar el cumplimiento del requerimiento establecido para los diferentes micronutrientes. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 221-232.**

Palabras clave: Vitaminas, minerales, encuesta de Salud, evaluación dietética, fortificación de alimentos.

Summary: Micronutrients inadequacy in urban population of Costa Rica.

Micronutrient deficiencies are still very common in developing countries. In Costa Rica there is little information on micronutrients intake and the impact of food fortification. This study aimed to determine the contribution of food fortification to the total intake, and to estimate the risk of inadequate intake of vitamins and minerals in an urban Costa Rican population. As a part of the Latin American Nutrition and Health Study, we analyzed data from a nationally representative sample of 798 urban residents from Costa Rica (15-65 years old) whom provided two 24-h dietary recalls. The prevalence of inadequate micronutrient intake was estimated according to the EAR cut-point method. Iron was analyzed using the probability approach. We observed a 100% of the sample are at risk of inadequate intake of vitamin D, and similar percentages were obtained for calcium and vitamin E, ranging from 92.9 to 100% and 85.5 to 99.2% respectively. A lower risk of inadequate intake was observed for niacin, thiamin, folate, iron and selenium. Food fortification makes an important contribution to folate, thiamin, iron and niacin intake. Despite the efforts that have been made to ensure adequate micronutrient intake in Costa Rica, the intake of calcium, vitamin D and vitamin E is still very low, especially among women and people over 50 are the most affected. Based on the above, it is recommended to promote a healthy diet through nutritional education as part of public health policies, in order to facilitate compliance to nutritional requirement. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 221-232.**

Key words: Vitamins, minerals, health survey, dietary assessment, food fortification.

Introducción

El término micronutrientes engloba al conjunto de vitaminas y minerales necesarios para el adecuado desempeño y mantenimiento de las funciones del organismo. Son sustancias consideradas esenciales, por lo que deben obtenerse de la dieta. Aunque las cantidades requeridas son bajas, su deficiencia implica riesgos importantes para la salud, inclusive la muerte (1).

¹Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. ²Departamento de Nutrición Humana, Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica. ³Facultad de Ciencias Biológicas y Salud, Universidad São Judas Tadeu, São Paulo, Brasil. ⁴Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Autor para la correspondencia: Georgina Gómez Salas, email: georgina.gomez@ucr.ac.cr

Tanto en países industrializados como en aquellos en vías de desarrollo, las deficiencias nutricionales persisten en diferentes magnitudes y debido a distintas razones (2). Se estima que a nivel mundial, unos 2 mil millones de personas sufren carencias de micronutrientes, principalmente de vitamina A, hierro, folatos, zinc y yodo (1). Los estudios poblacionales suelen enfocarse en los grupos vulnerables como mujeres embarazadas, niños y adultos mayores; sin embargo, es necesario evaluar a la población adulta y aparentemente sana, dado que deficiencias crónicas se asocian con una mayor susceptibilidad a infecciones, estrés oxidativo, cáncer y enfermedades degenerativas y en el caso de mujeres en edades reproductivas, pueden ocasionar defectos neurales en el producto (3). Además de las consecuencias en la salud, las deficiencias de micronutrientes o ingestas inadecuadas de estos, significa un impacto en los costes económicos del sistema de salud asociados a la atención de los problemas o complicaciones generadas (3, 4). A nivel mundial, los micronutrientes con mayor deficiencia o ingesta inadecuada son la vitamina A, el calcio, el hierro y el zinc (5). Aunque determinadas poblaciones tienen un mayor riesgo debido al acceso limitado de alimentos o condiciones fisiológicas, los cambios en el estilo de vida y la alta disponibilidad de alimentos con una baja densidad nutricional, también han tenido un impacto negativo sobre la ingesta de micronutrientes (6, 7). Muchas de estas deficiencias se desarrollan en conjunto con el aumento de la incidencia de sobrepeso y obesidad, especialmente en las poblaciones con dietas poco equilibradas (4). Entre las estrategias para incrementar la ingesta de micronutrientes están el uso de suplementos, la educación nutricional dirigida al consumo de ciertos grupos de alimentos y la fortificación de alimentos; algunas de carácter universal, como la yodación de la sal, la cual ha contribuido en gran medida a reducir la deficiencia de yodo y la prevalencia de sus respectivas consecuencias (1). En Costa Rica, desde las Encuestas Nacionales de Nutrición de 1982 y 1996 se comprendió la necesidad de solventar las deficiencias nutricionales, especialmente las relacionadas con el hierro, el ácido fólico y la vitamina A (8) al ser estas las reportadas con mayor frecuencia. Costa Rica se ha distinguido por tener

un programa obligatorio de fortificación de alimentos que incluye varios productos de consumo habitual, como la harina de trigo y la harina de maíz, las cuales se fortifican con tiamina, riboflavina, niacina, hierro y ácido fólico; la leche que se fortifica con hierro, vitamina A y ácido fólico; el arroz con tiamina, niacina, ácido fólico, hierro, cobalamina, vitamina E, zinc y selenio; el azúcar con vitamina A y la sal con flúor y yodo (8). La implementación del programa de fortificación ha resultado exitosa para el control y reducción de la prevalencia de enfermedades nutricionales, como la anemia de varios tipos, la espina bífida y otras malformaciones. Además, este programa ha demostrado ser un instrumento rentable para mejorar la calidad de la dieta y de la salud a nivel poblacional (9).

Tomando en consideración lo anterior, en este estudio se propuso evaluar la ingesta de micronutrientes y el aporte de la fortificación de alimentos a la ingesta total, así como estimar la prevalencia de la ingesta inadecuada de micronutrientes en población costarricense urbana y de esta forma, identificar las poblaciones con mayor riesgo de deficiencia nutricional.

Materiales y métodos

Los datos se obtuvieron del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), el cual es un estudio multicéntrico y transversal, realizado en una muestra representativa de la población urbana de ocho países latinoamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica Ecuador, Perú y Venezuela. El estudio ELANS tuvo como objetivo recopilar información sobre el consumo de alimentos, la actividad física y su relación con el perfil antropométrico en la región Latinoamericana. Los participantes fueron seleccionados a través de un muestreo complejo, poli étápico, por conglomerados. La muestra se estratificó según el sexo, la edad (entre 15 y 65 años inclusive) y el nivel socioeconómico. Se excluyeron del estudio, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, personas con alguna discapacidad o condición física o mental importante que afectara la ingesta de alimentos o la actividad física, además aquellas que no firmaran el consentimiento o asentimiento informado. También se excluyeron personas residentes de centros residenciales, penales u hospitalarios (10). Para el presente análisis, se incluyeron únicamente las personas residentes en Costa Rica.

El trabajo de campo se realizó entre noviembre de 2014 y mayo de 2015. Los datos del consumo de alimentos fueron

recolectados por entrevistadores entrenados y supervisados por los investigadores del proyecto, para asegurar una evaluación precisa de la ingesta dietética. Para la medición del consumo de alimentos se aplicaron dos recordatorios de 24 horas, realizados en días no consecutivos, que incluyeron los siete días de la semana. La aplicación de esta técnica se hizo siguiendo el método de pasos múltiples (11). Para estimar el tamaño de la porción se utilizó un manual de imágenes de porciones de alimentos y preparaciones comunes en Costa Rica y medidas caseras (12).

Los datos correspondientes a la ingesta de alimentos fueron convertidos en gramos y mililitros, e ingresados al programa *Nutrition Data System for Research* (NDSR) versión 2013, de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos. Debido a que esta base de datos no es específica para Costa Rica, se llevó a cabo un proceso previo de equiparación del contenido nutricional de los alimentos locales con los de la base de datos de la NDSR; para lo cual se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (13). Tomando en cuenta la fortificación obligatoria, se realizaron ajustes en el contenido de micronutrientes de alimentos como la leche, el arroz, el azúcar, la harina de trigo y de maíz y los productos derivados de ellas. También se agregaron en el programa recetas de preparaciones comunes en el país (14). Para el análisis de la ingesta de los micronutrientes, se utilizó la información referida en los dos recordatorios de 24 horas aplicados. Específicamente, se analizaron los siguientes micronutrientes: calcio, hierro, selenio, magnesio, zinc, cobalamina, folato (como equivalentes de folato dietético), equivalentes de niacina, piridoxina, riboflavina, tiamina, y vitamina A (como equivalentes de retinol), vitamina C, vitamina D y vitamina E como equivalentes de tocoferol. El consumo usual de cada micronutriente fue estimado utilizando el programa *Multiple Source Method*, un instrumento en línea que estima el consumo usual de nutrientes, en un período establecido (15). La prevalencia de ingesta inadecuada se calculó utilizando el método de punto de corte del Requerimiento Medio Estimado (*Estimated Average Requirement/ EAR*), que se basa en la estimación de la proporción de individuos con una ingesta usual por debajo de la recomendación. Para el cálculo de la prevalencia de ingesta inadecuada de hierro, se empleó el método de aproximación probabilística ya que la distribución de los requerimientos de este mineral no es simétrica (16). Este análisis pretende identificar posibles grupos poblacionales con mayor riesgo de una ingesta inadecuada de micronutrientes. Se identificaron los alimentos fuente de cada uno de los micronutrientes analizados y se calculó el aporte porcentual de los alimentos fortificados

con respecto al total consumido, siguiendo la metodología de Block (1985) (17).

Los datos fueron analizados en el programa SPSS® versión 23. Se presentan como consumo usual promedio para el total de la muestra y desglosado por sexo, grupo de edad y nivel socioeconómico. Para cada individuo, se calculó el porcentaje de cumplimiento del EAR según su sexo y grupo de edad, y el promedio de este cumplimiento para cada uno de los micronutrientes analizados. Los datos para el cumplimiento del EAR se presentan para la muestra total y según el nivel socioeconómico. Se calculó el porcentaje de riesgo de ingesta inadecuada para cada micronutriente según el sexo y el grupo de edad. Las diferencias entre los grupos se analizaron mediante las pruebas t-Student y el análisis de varianza (ANOVA), considerando un nivel de significancia del 95% ($p < 0,05$).

Resultados

La muestra estuvo compuesta por 798 personas, con una edad promedio de $35,2 \pm 12,9$ años. De la población en estudio el 50,6% eran mujeres, y predominó el grupo del estrato social medio (53,6%) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la población

Variable	n	%
Sexo		
Hombres	394	49,4
Mujeres	404	50,6
Grupo de edad		
15-18 años	88	11,0
19-30 años	263	32,9
31-50 años	306	38,4
51-65 años	141	17,7
Nivel socioeconómico		
Alto	108	13,5
Medio	428	53,6
Bajo	262	32,8

En la Tabla 2 se muestra el consumo usual promedio de cada uno de los micronutrientes analizados y el porcentaje del EAR que se logra alcanzar. El consumo usual de vitamina E solamente

representa el 3 % de la recomendación y para la vitamina D el 26,9%. De manera similar, la ingesta de calcio y magnesio resultó insuficiente respecto al requerimiento medio estimado (EAR), cubriendo solamente el 53 % y el 81,8%

Tabla 2. Consumo usual promedio y porcentaje de cumplimiento del requerimiento promedio estimado según el nivel socioeconómico (NSE) en la población urbana de Costa Rica, ELANS-Costa Rica 2014-2015

Micronutriente	Todos (n=798)		NSE Alto (n=108)		NSE Medio (n=428)		NSE Bajo (n=262)	
	Consumo usual \pm DE	Porcentaje del EAR alcanzado	Consumo usual \pm DE	Porcentaje del EAR alcanzado	Consumo usual \pm DE	Porcentaje del EAR alcanzado	Consumo usual \pm DE	Porcentaje del EAR alcanzado
				n=108		n=428		n=262
Vitamina E (mg/d)	0,4 \pm 0,2	3,0	0,4 \pm 0,2	3,2	0,4 \pm 0,1	3,0	0,3 \pm 0,2	2,9
Vitamina D (mg/d)*	2,7 \pm 1,3	26,9	3,1 \pm 1,3	31,4	2,8 \pm 1,3	27,6	2,4 \pm 1,2	23,9
Calcio (mg/d)*	442,5 \pm 187,1	53,0	521,2 \pm 209,4	62,6	457,1 \pm 183,2	54,8	386,2 \pm 166,9	46,1
Magnesio (mg/d)	247,6 \pm 82,3	81,8	252,6 \pm 77,8	83,2	251,3 \pm 79,8	82,3	239,6 \pm 87,7	80,4
Vitamina C (mg/d)‡	75,1 \pm 46,6	113,9	83,1 \pm 41,2	125,8	79,3 \pm 49,7	119,6	64,9 \pm 41,8	99,8
Zinc (mg/d)	9,5 \pm 3,0	119,1	10,0 \pm 3,3	124,6	9,5 \pm 2,8	118,3	9,3 \pm 3,1	118,0
Vitamina A (μ g/d)	688,1 \pm 349,6	123,6	728,5 \pm 320,1	130,0	696,8 \pm 340,4	124,1	657,1 \pm 374,0	119,9
Piridoxina (mg/d) ‡	1,5 \pm 0,6	136,8	1,6 \pm 0,5	141,4	1,6 \pm 0,6	140,1	1,5 \pm 0,6	129,6
Riboflavina (mg/d) ‡	1,5 \pm 0,5	158,6	1,6 \pm 0,5	171,4	1,5 \pm 0,5	159,6	1,4 \pm 0,5	151,6
Niacina (mg/d)	21,1 \pm 6,9	182,4	21,9 \pm 7,2	189,8	21,3 \pm 6,7	184,1	20,3 \pm 6,8	176,7
Folato (μ g/d)	586,6 \pm 189,6	182,7	604,4 \pm 208,2	188,4	589,9 \pm 192,9	183,8	573,6 \pm 192,9	178,6
Tiamina (mg/d)	1,9 \pm 0,6	195,8	1,9 \pm 0,7	198,9	1,9 \pm 0,5	196,2	1,8 \pm 0,6	193,9
Cobalamina (μ g/d)	4,1 \pm 1,6	206,7	4,5 \pm 1,7	223,6	4,1 \pm 1,3	204,5	4,1 \pm 1,8	203,4
Hierro (mg/d)	13,9 \pm 4,1	210,9	14,5 \pm 4,6	222,2	13,9 \pm 3,8	212,5	13,5 \pm 4,2	203,6
Selenio (μ g/d) ‡	101,4 \pm 32,1	225,3	107,5 \pm 36,1	238,9	102,1 \pm 30,1	226,9	97,7 \pm 32,4	217,1

*Diferencias significativas entre los tres NSE

‡ Diferencias significativas entre el NSE bajo con respecto al medio y alto.

respectivamente. Para las demás vitaminas y minerales considerados en este análisis, el consumo usual superó el 100 % del EAR e incluso para la cobalamina, hierro y selenio, el consumo usual duplicó la recomendación. Por estrato socioeconómico se observó una disminución en el consumo de todos los micronutrientes conforme disminuyó el poder adquisitivo de la población en estudio. Se encontraron promedios de consumo insuficientes para la vitamina D, E, calcio y magnesio, indistintamente del estrato socioeconómico. Se registraron diferencias significativas en el consumo de vitamina D y calcio en el grupo de bajo nivel socioeconómico con respecto a los niveles medio y alto; lo mismo se reportó para el consumo de vitamina C, piridoxina, riboflavina y selenio;

sin embargo, estos consumos se encuentran por encima del 100 % del EAR.

La prevalencia de ingesta inadecuada de minerales y vitaminas también se analizó por sexo y grupo etario (Tablas 3 y 4). Tanto en hombre como en mujeres, se encontró una alta prevalencia de riesgo de ingesta inadecuada para el calcio y el magnesio y de más del 70% en el caso de las vitaminas D y E. Particularmente, en el caso de la vitamina D, el 100% de la población se encuentra en riesgo de ingesta inadecuada, lo que significa que, en ninguno de los participantes, el consumo reportado de vitamina D fue suficiente.

Tabla 3. Ingesta promedio y prevalencia de riesgo de ingesta inadecuada de minerales en la población urbana de Costa Rica, ELANS-Costa Rica 2014-2015

Minerales	Grupo de edad (años)	HOMBRES				MUJERES			
		n	Promedio ± DE	EAR	% de la población en riesgo de ingesta inadecuada	n	Promedio ± DE	EAR	% de la población en riesgo de ingesta inadecuada
Calcio (mg/d)	15-18	50	486,6 ± 210,3	1100	99,8	38	389,7 ± 145,9	1100	100,0
	19-30	137	510,5 ± 196,3	800	92,9	126	421,9 ± 175,7	800	98,4
	31-50	155	476,5 ± 181,1	800	96,3	151	396,1 ± 183,9	800	98,6
	51-65	52	427,1 ± 168,5	800	98,6	89	393,1 ± 173,3	800	100,0
Hierro (mg/d)	15-18	50	15,3 ± 3,1	7,7	0,4	38	12,6 ± 3,4	7,9	14,4
	19-30	137	15,9 ± 4,3	6	0,2	126	12,9 ± 3,5	8,1	15,2
	31-50	155	15,7 ± 4,2	6	0,2	151	11,9 ± 2,8	8,1	18,3
	51-65	52	14,1 ± 4,3	6	2,5	89	11,5 ± 3,2	5	0,9
Selenio (µg/d)	15-18	50	107,0 ± 24,7	45	0,6	38	91,9 ± 8,4	45	4,9
	19-30	137	118,8 ± 32,4	45	1,1	126	95,2 ± 27,6	45	3,4
	31-50	155	115,5 ± 32,6	45	1,5	151	89,4 ± 27,8	45	5,5
	51-65	52	101,1 ± 30,1	45	3,1	89	80,0 ± 24,3	45	7,5
Magnesium (mg/d)	15-18	50	257,9 ± 67,4	330	85,8	38	201,1 ± 62,7	300	94,3
	19-30	137	283,7 ± 89,3	320	77,0	126	224,2 ± 61,0	255	69,2
	31-50	155	294,9 ± 92,1	320	72,9	151	212,8 ± 59,0	265	81,1
	51-65	52	261,7 ± 72,3	320	88,9	89	207,8 ± 67,4	265	80,2
Zinc (mg/d)	15-18	50	10,6 ± 2,8	8,5	21,8	38	9,3 ± 2,8	7,3	23,0
	19-30	137	11,0 ± 3,2	9,4	30,5	126	9,0 ± 2,6	6,2	13,6
	31-50	155	10,9 ± 3,2	9,4	31,9	151	8,0 ± 2,0	6,8	26,8
	51-65	52	9,6 ± 3,0	9,4	47,2	89	7,6 ± 2,2	6,8	36,0

EAR: *Estimated Average Requirements*, datos establecidos por el *Food Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies*.

Tabla 4. Ingesta promedio y prevalencia de riesgo de ingesta inadecuada de vitaminas en la población urbana de Costa Rica, ELANS-Costa Rica, 2014-2015

Vitaminas	Grupo de edad (años)	HOMBRES				MUJERES			
		n	Promedio±DE	EAR	% de la población en riesgo de ingesta inadecuada	n	Promedio±DE	EAR	% de la población en riesgo de ingesta inadecuada
Cobalamina (µg/d)	15-18	50	4,6 ± 1,5	2	4,4	38	3,95 ± 1,24	2	5,9
	19-30	137	4,7 ± 1,6	2	4,0	126	4,12 ± 1,93	2	13,5
	31-50	155	4,5 ± 1,4	2	3,8	151	3,64 ± 1,37	2	11,5
	51-65	52	3,9 ± 1,3	2	6,1	89	3,30 ± 1,37	2	17,4
Folato (µg/d)	15-18	50	639,6 ± 146,2	330	1,7	38	482,9 ± 138,5	330	13,6
	19-30	137	676,4 ± 203,2	320	4,0	126	526,3 ± 155,0	320	9,2
	31-50	155	677,3 ± 197,0	320	3,5	151	506,3 ± 140,0	320	9,2
	51-65	52	622,9 ± 204,0	320	6,9	89	504,9 ± 156,5	320	11,9
Niacina (mg/d)	15-18	50	34,9 ± 7,26	12	0,1	38	30,6 ± 9,0	11	1,4
	19-30	137	40,1 ± 11,1	12	0,6	126	31,0 ± 8,2	11	5,1
	31-50	155	38,8 ± 11,6	12	1,0	151	28,6 ± 8,0	11	1,4
	51-65	52	33,6 ± 11,3	12	12,9	89	26,9 ± 7,8	11	2,1
Piridoxina (mg/d)	15-18	50	1,6 ± 0,4	1,1	8,1	38	1,4 ± 0,5	1,0	18,7
	19-30	137	1,8 ± 0,6	1,1	11,9	126	1,5 ± 0,4	1,1	19,5
	31-50	155	1,7 ± 0,6	1,1	26,4	151	1,3 ± 0,3	1,1	30,5
	51-65	52	1,6 ± 0,7	1,4	40,5	89	1,2 ± 0,4	1,3	54,4
Riboflavina (mg/d)	15-18	50	1,5 ± 0,4	1,1	18,7	38	1,2 ± 0,3	0,9	17,1
	19-30	137	1,6 ± 0,5	1,1	14,7	126	1,4 ± 0,5	0,9	14,2
	31-50	155	1,6 ± 0,5	1,1	12,3	151	1,4 ± 0,4	0,9	9,5
	51-65	52	1,6 ± 0,5	1,1	15,4	89	1,4 ± 0,4	0,9	10,9
Tiamina (mg/d)	15-18	50	2,0 ± 0,4	1,0	0,8	38	1,7 ± 0,5	0,9	7,2
	19-30	137	2,1 ± 0,6	1,0	3,0	126	1,7 ± 0,5	0,9	5,6
	31-50	155	2,2 ± 0,6	1,0	2,9	151	1,6 ± 0,4	0,9	5,7
	51-65	52	2,0 ± 0,6	1,0	6,2	89	1,5 ± 0,4	0,9	7,1
Vitamina A (µg/d)	15-18	50	658,3 ± 290,3	630	46,0	38	532,5 ± 289,4	485	40,1
	19-30	137	712,8 ± 339,7	625	39,7	126	672,1 ± 333,6	500	30,1
	31-50	155	755,4 ± 398,3	625	37,1	151	672,3 ± 360,8	500	31,5
	51-65	52	667,0 ± 319,2	625	44,8	89	677,4 ± 360,3	500	31,2
Vitamina C (mg/d)	15-18	50	69,6 ± 31,4	63	41,7	38	61,6 ± 37,9	56	44,0
	19-30	137	76,5 ± 51,8	75	48,8	126	73,3 ± 42,0	60	37,4
	31-50	155	81,1 ± 51,0	75	45,2	151	75,0 ± 49,5	60	38,2
	51-65	52	75,8 ± 38,4	75	49,2	89	74,4 ± 48,7	60	38,2
Vitamina D (mg/d)	15-18	50	2,9 ± 1,2	10	100,0	38	2,6 ± 1,3	10	100,0
	19-30	137	3,0 ± 1,2	10	100,0	126	2,7 ± 1,3	10	100,0
	31-50	155	2,8 ± 1,3	10	100,0	151	2,4 ± 1,3	10	100,0
	51-65	52	2,6 ± 1,5	10	100,0	89	2,2 ± 1,2	10	100,0
Vitamina E (mg/d)	15-18	50	8,7 ± 2,3	12	91,6	38	7,2 ± 2,2	12	98,5
	19-30	137	8,9 ± 2,7	12	86,9	126	7,3 ± 2,8	12	95,1
	31-50	155	8,8 ± 3,0	12	85,5	151	6,6 ± 2,2	12	99,2
	51-65	52	7,5 ± 2,2	12	98,0	89	6,3 ± 2,6	12	98,5

EAR: *Estimated Average Requirements*, datos establecidos por el *Food Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies*. La vitamina A se expresa como equivalentes de retinol (equivalente de retinol=1µg de retinol, 12 µg de carotenos o 24 µg de criptaxantina), La niacina se expresa como equivalentes de niacina (1 mg de niacina=60 mg de triptófano). El folato se expresa como equivalentes de folato dietario (EFD), (1 EFD= 1µg de folato de los alimentos, 0,6 µg de ácido fólico utilizado en la fortificación de alimentos o como suplemento consumido con las comidas, o 0,5µg de suplemento consumido sin comidas.

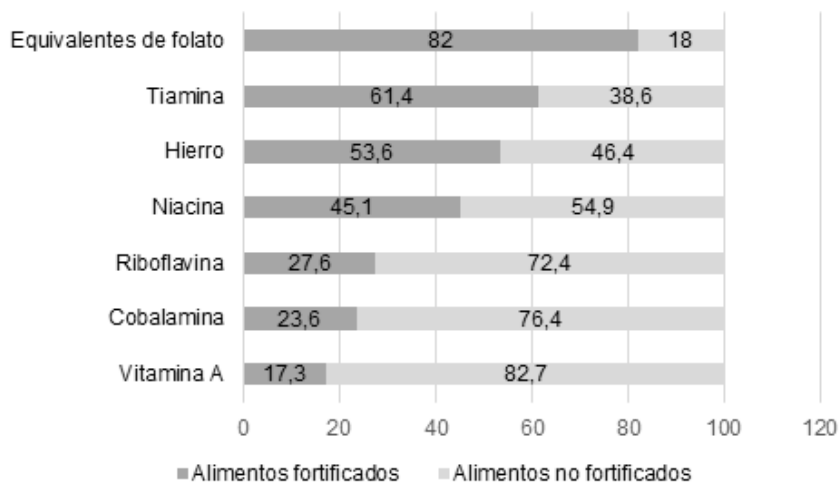


Figura 1. Aporte porcentual de alimentos fortificados por ley en la ingesta total de micronutrientes, ELANS-Costa Rica, 2014-2015

En las vitaminas A, C y piridoxina se encontró un riesgo de inadecuación de hasta el 46 %, 49,2%, y 54,4% para cada uno de estos micronutrientes respectivamente.

Al comparar por sexo se observó que, en general, las mujeres en comparación con los hombres, presentaron una mayor prevalencia del riesgo de ingesta inadecuada para todos los nutrientes analizados excepto para la riboflavina, la vitamina A, la vitamina C y el zinc.

En las mujeres, la prevalencia del riesgo de ingesta inadecuada para la vitamina A y C disminuyó con la edad, por el contrario, en el caso de la piridoxina incrementó con la edad. Es importante destacar que la prevalencia de ingesta inadecuada de folatos en mujeres en edad fértil persiste, aunque no tan alta como en el caso de otras vitaminas.

En relación con el aporte de los alimentos

fortificados al consumo total de micronutrientes, más del 45 % del folato, el hierro, la tiamina y la niacina en la dieta provienen de fuentes fortificadas (Figura 1). Además, se observa un aporte importante de la fortificación en la ingesta diaria para la riboflavina, cobalamina y vitamina A.

En la Tabla 5 se presentan los cinco alimentos que más contribuyeron a la ingesta de cada micronutriente y el aporte porcentual de cada uno de ellos al consumo total. Los alimentos como el arroz y los productos elaborados a partir de la harina de trigo, incluyendo el pan, constituyen la principal fuente para diversos micronutrientes (hierro, selenio, equivalentes de folato y ácido fólico, niacina, piridoxina, riboflavina y tiamina). De igual manera, alimentos de origen animal como las carnes de pollo, de pescado, de res y de cerdo, así como los quesos y el huevo, y productos de origen vegetal como las leguminosas, y los vegetales (harinosas y no harinosas) aparecen como fuentes dietéticas de micronutrientes en la población costarricense.

Tabla 5. Cinco principales fuentes alimentarias y aporte porcentual (%) a la ingesta de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica, ELANS-Costa Rica, 2014-2015

Calcio	%	Hierro	%	Selenio	%	Magnesio	%
Queso blanco	37,1	Productos con harina de trigo	22,7	Productos con harina de trigo	20,5	Leguminosas	24,7
Leche semidescremada	25,1	Arroz	21,6	Arroz	17,8	Arroz	11,9
Queso amarillo	11,8	Leguminosas	18,1	Pollo	10,7	Productos con harina de trigo	9,3
Leche entera	5,9	Pollo	12,1	Pescado	8,6	Vegetales no harinosos	6,4
Helados	5	Cereales de desayuno	4,7	Huevos	7,3	Tubérculos	2,3
Zinc	%	Cobalamina	%	Equivalentes de folatos	%	Ácido fólico (fortificación)	%
Carne de res	15,3	Carne de res	13,9	Productos con harina de trigo	26,4	Arroz	31,1
Arroz	13,4	Vísceras	13,8	Leguminosas	23,7	Pan	26,3
Leguminosas	11,3	Pescado	9,5	Arroz	17,7	Otros productos con harina de trigo	15,7
Pollo	10,2	Huevos	6,4	Vegetales no harinosos	4,4	Productos con harina de maíz	8,8
Productos con harina de trigo	7,1	Embutidos	6	Cereales de desayuno	3,8	Cereales de desayuno	8,4
Niacina	%	Piridoxina	%	Riboflavina	%	Tiamina	%
Arroz	15,6	Arroz	14,5	Productos con harina de trigo	16,4	Productos con harina de trigo	22,7
Pollo	15,3	Pollo	10,2	Café	15,4	Arroz	22,3
Productos con harina de trigo	14,1	Vegetales no harinosos	9,1	Leche	9,1	Leguminosas	11,2
Leguminosas	6,9	Tubérculos	7	Huevos	8,5	Carne de cerdo	5,2
Carne de res	6,6	Carne de res	6,5	Pollo	5,3	Vegetales no harinosos	3
Vitamina A	%	Vitamina C	%	Vitamina D	%	Vitamina E	%
Vegetales no harinosos	15,7	Vegetales no harinosos	32,9	Pescado	22,5	Aceite vegetal	39,9
Productos con harina de trigo	13,9	Frutas	28,8	Huevos	21	Vegetales no harinosos	8
Vísceras	11,9	Jugos de fruta	22,2	Leche	13,9	Margarina	6,2
Leche	8,3	Tubérculos	5,5	Queso	12,1	Productos con harina de trigo	4,2
Jugos de fruta	7,1	Plátanos	2,8	Carne de cerdo	7,7	Pescado	3,9

Discusión

Este es el primer estudio que ha evaluado la ingesta de micronutrientes, el riesgo de ingesta inadecuada y el aporte de la fortificación de alimentos en una muestra representativa de la población urbana costarricense, siendo su análisis de suma importancia para conocer la situación actual del consumo de micronutrientes y de las posibles deficiencias en la población, además de medir el impacto de los programas de fortificación.

En relación con la ingesta o deficiencia de micronutrientes para Costa Rica, solamente se conocen los datos reportados por la Encuesta Nacional de Nutrición respectivos a la prevalencia de anemias nutricionales, las cuales afectan al 9,5 % en las mujeres mayores de 15 años (Hemoglobina <12,0 mg/dl) y a un 7,3% en los hombres mayores de 20 años (Hemoglobina <13,0 mg/dl) (9).

Para la mayoría de los micronutrientes, se encontró un mayor riesgo de inadecuación en mujeres, lo cual se ha reportado en otras poblaciones (6, 18, 19). En este estudio, las mujeres adolescentes y las mayores de 50 años presentaron mayor riesgo de ingesta inadecuada para más micronutrientes que los demás grupos analizados. Se han descrito dietas de baja calidad en los adolescentes, las cuales se caracterizan por el salto de algunos tiempos de comida y preferencias por alimentos “picoteo”, además de aquellos energéticamente densos pero con bajo contenido de nutrientes (20).

Los micronutrientes que presentaron el mayor riesgo de ingesta inadecuada fueron la vitamina D, la vitamina E, el calcio, y el magnesio; coincidente con los resultados hallados en otros estudios que también han evaluado la inadecuación de micronutrientes (por medio del método de punto de corte del Requerimiento Medio Estimado (*Estimated Average Requirement / EAR*), y que los han identificado como micronutrientes críticos (20). En un estudio sobre los alimentos fuentes de energía en los países incluidos en el ELANS, se reportó que, en Costa Rica, el consumo de alimentos fuente de estos micronutrientes, como el queso y la leche los cuales aportan solamente el 2,6% y 2,8%, respectivamente, del total de las calorías consumidas. También se evidenció un bajo consumo de pescado el cual proporcionó el 0,7% y de nueces y semillas que aportaron el 0,5%, siendo los pescados una buena fuente de vitamina D y las semillas y nueces de calcio, vitamina E y magnesio (21).

Los programas de fortificación son conocidos como una medida costo-efectiva para reducir gastos relacionados con la salud. Desde que en Costa Rica se estableció por decreto el Reglamento para el Enriquecimiento del arroz (N°34394-S), con ácido fólico y otros micronutrientes, disminuyeron considerablemente la prevalencia de riesgo de ingesta insuficiente y los problemas congénitos por defectos del tubo neural, el cual es uno de los principales objetivos de la prevención de la deficiencia (4, 9). En este estudio, las mujeres en edad fértil presentaron un bajo riesgo de ingesta inadecuada de folatos y ningún grupo sobrepasó el 18%, similar a la reportada en países

industrializados como Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Europa Occidental (5).

En general, los riesgos de ingesta inadecuada más bajos fueron observados para niacina, tiamina, riboflavina y selenio, siendo este último el menos crítico. Sin embargo, una de las limitantes para el análisis de la ingesta de selenio es que el contenido en los alimentos suele variar dependiendo de la composición del suelo.

En los últimos años, a nivel mundial, se ha hecho evidente la deficiencia de vitamina D y América Latina no ha sido la excepción, en donde se ha reportado que la ingesta insuficiente de vitamina D puede llegar a ser un problema de salud pública (4). En este estudio, la totalidad de la población incumplió con la recomendación establecida, por lo que resultó ser el micronutriente más crítico; esta misma situación se ha observado en Estados Unidos, en donde más del 95% de la población presentó una ingesta deficiente (22). Estos resultados se deben interpretar con cautela dado que la síntesis endógena de vitamina D podría aportar gran parte del requerimiento (6).

En el caso del calcio, el riesgo de una ingesta inadecuada superó el 92% en todos los grupos de edad y los promedios de ingesta oscilaron entre 427 y 510 mg/d. La ingesta inadecuada de calcio es una de las más reportadas a nivel mundial, afectando cerca del 50% de la población, aunque en los hallazgos reportados Beal y colaboradores (2017) para Latinoamérica, la prevalencia fue menor que la encontrada en este estudio (5). La insuficiencia de calcio ha sido identificada como un factor de riesgo independiente de cáncer de colon, eventos cardiovasculares y obesidad, además esta ampliamente descrita su función a nivel del sistema óseo (23). Dada la importancia de este micronutriente, se hace imperativo el desarrollo de programas que promuevan un consumo adecuado del mismo.

Para la vitamina E, se encontraron ingestas inadecuadas en más del 85% de la población estudiada, lo cual es similar a lo observado en los Estados Unidos (22). El consumo insuficiente de vitamina E podría comprometer la salud de la población limitando la protección antioxidante, antiinflamatoria e inmunomoduladora (24).

Aunque la deficiencia de vitamina C ya no es considerada un problema de salud pública, en este estudio, el riesgo de ingesta inadecuada sobrepasa el 37% en todos los grupos de edad, tanto en hombres como en mujeres. La deficiencia severa de vitamina C conduce a la aparición

de escorbuto, mientras que las deficiencias marginales han sido relacionadas con estrés oxidativo, mayor riesgo de deterioro de la función cognitiva, infecciones, enfermedades oculares y cáncer (25).

A nivel global, la deficiencia de vitamina A continúa siendo un problema de salud pública (5). Desde 1998 en Costa Rica el azúcar es fortificado con vitamina A (8), sin embargo, aparentemente, esto no ha sido suficiente para asegurar el consumo adecuado en la población dado que el riesgo de ingesta inadecuada sigue siendo alto en ambos sexos, con un rango de riesgo de ingesta inadecuada que va desde un 30,1% en las mujeres de 19 a 30 años hasta un 46 % en los hombres de 15 a 18 años.

En este estudio se resalta que el 82 % de los equivalentes de folatos provienen de alimentos fortificados, principalmente del arroz, el cual significa un aporte superior al 30% del total de los equivalentes de folato ingeridos. A pesar de que la fortificación con vitamina C no es obligatoria en Costa Rica, existen algunos alimentos fortificados como la leche descremada y la leche entera (3,5% de grasa), los cereales de desayuno y algunas bebidas comerciales, que aportan un 17,3% del total ingerido de esta vitamina. Es importante destacar que en el caso de las vitaminas A y D, los alimentos fortificados aportan un porcentaje muy bajo de la ingesta, lo que hace necesario reconsiderar los programas de fortificación con estas vitaminas o plantear otras estrategias de intervenciones para mejorar el cumplimiento de la recomendación y asegurar una ingesta adecuada.

Una de las limitaciones en este estudio es que solamente se incluyó población urbana, y estudios anteriores han evidenciado que la prevalencia de ingestas inadecuadas en zonas rurales puede ser diferente a la de las áreas urbanas, para algunos micronutrientes, como la riboflavina, cobalamina, folatos y niacina, debido a diferentes patrones de consumo de alimentos (6). Entre otras limitaciones de este estudio, cabe destacar las que son inherentes a la metodología de recolección de la información sobre consumo de alimentos, ya que el recordatorio de 24 horas depende de la memoria del encuestado y está sujeta a la omisión voluntaria o involuntaria de algún alimento.

En resumen, los micronutrientes con mayor riesgo de ingesta inadecuada son el calcio, la vitamina D y la vitamina E, seguidos por zinc, la vitamina C y la vitamina A. Lo anterior, pone en evidencia la necesidad de implementar estrategias de educación nutricional para el consumidor en

la selección de alimentos ricos en micronutrientes con el fin de evitar los problemas de salud asociados a su deficiencia. Las evaluaciones periódicas de las ingestas dietéticas de las poblaciones, proveen información de patrones dietéticos y el consumo de alimentos clave; de esta manera es posible identificar poblaciones con elevados riesgos de ingestas inadecuadas. Dichas evaluaciones representan un insumo necesario para el diseño y modificación de intervenciones nutricionales, ya que permiten determinar tanto la calidad de la dieta como el impacto de políticas públicas orientadas a la prevención de enfermedades relacionadas a las deficiencias de micronutrientes. Los datos aquí presentados, se espera sirvan de insumo a las autoridades en salud para la evaluación de programas y políticas relacionados con la alimentación de la población y de los actuales programas de fortificación de alimentos que se desarrollan en el país.

Conflictos de interés

Los autores reportan que no hay ningún conflicto de interés.

Abreviaturas:

ELANS: Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. R-24: Recordatorio de 24 horas. OMS: Organización Mundial de la Salud. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. EAR: Requerimiento medio estimado.

Fuentes de apoyo:

El estudio ELANS fue inicialmente financiado por un fondo de investigación de Coca Cola Company y la Universidad de Costa Rica, para la elaboración de este manuscrito se contó también con el apoyo International Life Science Institute (ILSI)-Mesoamérica. Las instituciones mencionadas no participaron en el diseño del estudio, la recolección ni en el análisis de los datos o la preparación de este manuscrito.

Registro de Ensayo Clínico:

El Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud, es un estudio multicéntrico registrado como estudio clínico (#NCT02226627), cuenta con la con la aprobación del Western Institutional Review Board (#20140605), y con los comités de ética de cada institución participante.

En Costa Rica el estudio se registró con el nombre “Balance energético y factores de riesgo asociados a obesidad en la población costarricense” No. 422-B4-320 y fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica en la sesión No. 260 del 9 de octubre de 2013 (VI-6480-2013).

Agradecimiento:

El Grupo ELANS está conformado de la siguiente manera: Coordinadores: Mauro Fisberg, Brasil e Irina Kovalskys, Argentina; Co-coordinadora: Georgina Gómez, Costa Rica; Attilio Rigotti, Chile; Lilia Yadira Cortés Sanabria, Colombia; Martha Cecilia Yépez, Ecuador; Rossina Gabriella Pareja Torres, Perú; y Marianella Herrera-Cuenca, Venezuela.



Georgina Gómez Salas, <https://orcid.org/0000-0003-3514-2984>,
 Andrea Ramírez Sanabria, <https://orcid.org/0000-0001-8030-4167>,
 Amed Sheik Oreamuno, <https://orcid.org/0000-0002-4176-8724>,
 Anne Chinnock, <https://orcid.org/0000-0002-1675-7847>,
 Agatha Nogueira Previdelli, <https://orcid.org/0000-0003-0032-4323>,
 Cristiane Hermes Sales, <https://orcid.org/0000-0001-8474-2439>,
 Dayana Quesada Quesada, <https://orcid.org/0000-0001-7848-4744>

Referencias

- Bailey RL, West KP, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab.* 2015; 66 (suppl 2): 22–33.
- Hoefl B, Weber P, Eggersdorfer M. Micronutrients—a global perspective on intake, health benefits and economics. *Int J Vitam Nutr Res.* 2012;82(5):316–20.
- Sivaprasad M, Shalini T, Reddy PY, Seshacharyulu M, Madhavi G, Kumar BN, *et al.* Prevalence of vitamin deficiencies in an apparently healthy urban adult population: Assessed by subclinical status and dietary intakes. *Nutrition.* 2019;1;63–64:106–13.
- López de Romaña D, Olivares M, Brito A. Introduction: Prevalence of Micronutrient Deficiencies in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull.* 2015;36(2):95-S97.
- Beal T, Massiot E, Arsenault JE, Smith MR, Hijmans RJ. Global trends in dietary micronutrient supplies and estimated prevalence of inadequate intakes. *PLoS One.* 2017;12(4):1–20.
- Pedroza-Tobías A, Hernández-Barrera L, López-Olmedo N, García-Guerra A, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, *et al.* Usual Vitamin Intakes by Mexican Populations. *J Nutr.* 2016;146(9):1866–73.
- Shamah-Levy T, Villalpando S, Mejía-Rodríguez F, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Rangel-Baltazar E, *et al.* Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiencies in 20 to 49 years old women: Ensanut 2012. *Salud Pública Mex.* 2015;57(5):385–93.
- Soto AIB. Fortificación de alimentos en América Latina y el Caribe. 2016;1–54.
- Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición Costa Rica 2008-2009. Costa Rica; 2009:1-57.
- Fisberg M, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, Cortés LY, Herrera-Cuenca M, *et al.* Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS): rationale and study design. *BMC Public Health.* 2016;16(1):1-11.
- Raper N, Perloff B, Ingwersen L, Steinfeldt L, Anand J. An overview of USDA’s Dietary Intake Data System. *J Food Compos Anal.* 2004;17(3–4):545–55.
- Chinnock A, Castro-Jirón R. Manual fotográfico de porciones de alimentos comunes en Costa Rica. San José: Universidad de Costa Rica; 2014.
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Organización Panamericana de la Salud. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. 2012.
- Kovalskys I, Fisberg M, Gómez G, Rigotti A, Cortés LY, Yépez MC, *et al.* Standardization of the food composition database used in the latin american nutrition and health study (ELANS). *Nutrients.* 2015;7(9):7914–24.
- MSM Development Team. The Multiple Source Method (MSM). 2008.
- Carrquiry AL. Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr.* 1999;2(1):23–33.
- Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES II survey. II. Macronutrients and fats. *Am J Epidemiol.* 1985;122(1):27–40.
- Liu Z, Zhao L, Man Q, Wang J, Zhao W, Zhang J. Dietary Micronutrients Intake Status among Chinese Elderly People Living at Home: Data from CNNHS 2010–2012. *Nutrients.* 2019;11(8):1787. doi: 10.3390/nu11081787.
- Manios Y, Moschonis G, Grammatikaki E, Mavrogianni C, van den Heuvel EGHM, Bos R, *et al.* Food group and micronutrient intake adequacy among children, adults and elderly women in Greece. *Nutrients.* 2015;7(3):1841–58.
- Farhat G, Lees E, Macdonald-Clarke C, Amirabdollahian F. Inadequacies of micronutrient intake in normal weight and overweight young adults aged 18–25 years: a cross-sectional study. *Public Health.* 2019;167:70–7.

21. Kovalskys I, Fisberg M, Gómez G, Pareja RG, Yépez García MC, Cortés Sanabria LY, *et al.* Energy intake and food sources of eight Latin American countries: results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Public Health Nutr.* 2018;21(14):2535-2547.
22. Bruins MJ, Mugambi G, Verkaik-Kloosterman J, Hoekstra J, Kraemer K, Osendarp S, *et al.* Addressing the risk of inadequate and excessive micronutrient intakes: Traditional versus new approaches to setting adequate and safe micronutrient levels in foods. *Food Nutr Res.* 2015;59:1-10.
23. MN A, J V. The Western-Style Diet, Calcium Deficiency and Chronic Disease. *J Nutr Food Sci.* 2016;06(03):1-6.
24. Ivancovsky-Wajcman D, Fliss-Isakov N, Salomone F, Webb M, Shibolet O, Kariv R, *et al.* Dietary vitamin E and C intake is inversely associated with the severity of nonalcoholic fatty liver disease. *Dig Liver Dis.* 2019;51(12):1698-705.
25. Granger M, Eck P. Dietary Vitamin C in Human Health. *Adv Food Nutr Res.* 2018;83:281-310.

Recibido: 06-12-2019
Aceptado: 09-03-2020

Estado nutricional de una población escolar en España y su relación con hábitos de alimentación y actividad física.

Luis Miguel Cano Martín¹, Jaime González González^{2,3}, Alicia Mohedano Moriano³, Antonio Viñuela³, Juan José Criado-Álvarez^{3,4}.

Resumen: Estado nutricional de una población escolar en España y su relación con hábitos de alimentación y actividad física. La obesidad infantil ha incrementado su prevalencia en España, y aunque se considera un problema multifactorial, es atribuible principalmente al aumento de la ingesta y la disminución de la actividad física por un ocio sedentario mayor. El objetivo de este estudio fue conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en la Zona Básica de Salud (ZBS) de Menasalbas (Toledo, España), y la influencia de los hábitos alimentarios, de actividad física y deporte, y de ocio sedentario. Se realizó un estudio transversal en la población escolarizada de 3 a 12 años de la ZBS de Menasalbas, tomando medidas de peso y talla a 725 menores, calculando su IMC y clasificando su estado ponderal según las tablas de Cole. También se recogieron datos referentes a sus hábitos alimentarios y cuestionario *Kidmed* de adherencia a la dieta mediterránea, y hábitos de actividad física y ocio sedentario, para estudiar su relación con el estado ponderal de los menores. La prevalencia de sobrecarga ponderal (suma de prevalencias de sobrepeso y obesidad) fue del 24,9%, con un 18,8% de sobrepeso y un 6,1% de obesidad, sin diferencias por edad y sexo. No se observaron diferencias respecto a los hábitos alimentarios, pero sí una menor actividad física y un mayor ocio sedentario en aquellos con sobrecarga ponderal. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestra población es elevada, aunque menor a las de otros trabajos. La alimentación, la actividad física y el ocio sedentario influenciaron el sobrepeso y la obesidad infantil en este estudio. *Arch Latinoam Nutr* 2019; 69(4): 233-241.

Palabras clave: Sobrepeso, obesidad, actividad física, hábitos alimentarios, estilo de vida, España.

Summary: Nutritional status of a school population in Spain and its relationship to eating habits and physical activity. Childhood obesity has increased its prevalence in Spain, and although it's considered a multifactorial problem, it is mainly attributable to increased intake and decreased physical activity due to increased sedentary leisure. The objective of this study was to know the prevalence of overweight and childhood obesity in the Basic Health Zone (ZBS) of Menasalbas (Toledo, Spain), and the influence of eating habits, physical activity and sport, and sedentary entertainment. A cross-sectional study was conducted in the school children of 3 to 12 years of age in the ZBS of Menasalbas, taking weight and height measurements for 725 minors, calculating their BMI and classifying their weight status according to Cole's tables. Data regarding their eating habits and *Kidmed* questionnaire of adherence to the mediterranean diet, physical activity habits and sedentary leisure habits were also collected, to study its relationship with the weigh status of minors. The prevalence of weight overload (understood as the sum of the prevalence of overweight and obesity) was 24.9% , with 18.8% overweight and 6.1% of obesity, with no differences by age and sex. No differences were observed regarding eating habits, but less physical activity and a more sedentary leisure in those with weight overload was observed. The prevalence of overweight and obesity in our population is high, although lower than reported in other works. Diet, physical activity and sedentary leisure are confirmed as fundamental aspects in childhood overweight and obesity. *Arch Latinoam Nutr* 2019; 69(4): 233-241.

Key words: Overweight, obesity, physical activity, eating habits, lifestyle, Spain.

Introducción

La obesidad infantil es uno de los problemas más importantes de finales del siglo pasado y del siglo XXI, cuya prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante (1). En 2016, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo tenían sobrepeso o eran obesos, y más de 340 millones de niños y adolescentes con edades comprendidas entre los 5 y los 19 años

¹Centro de Salud de Menasalbas. Gerencia de Atención Primaria de Toledo (Toledo, España). ²Centro de Salud de Santa Olalla (Toledo). Gerencia de Atención Integrada de Talavera de la Reina (Toledo, España). ³Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Castilla-La Mancha, Talavera de la Reina (Toledo, España). ⁴Centro de Salud de La Pueblanueva (Toledo). Gerencia de Atención Integrada de Talavera de la Reina (Toledo, España).

Autor para la correspondencia: Luis Miguel Cano Martín, email: luismcano@msn.com

presentaban sobrepeso u obesidad (2). Con las actuales tendencias, según la OMS, en 2022 habrá mayor prevalencia de obesidad que de insuficiencia ponderal moderada o grave entre la población infantil y adolescente (3), y para 2030, un 57,8% de la población mundial presentará sobrepeso u obesidad (4). En España, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE) de 2017 (5,6), un 28,6% de los menores entre 2 y 17 años presenta exceso de peso, con cifras crecientes desde el año 2003.

Aunque se considera un problema complejo, de origen multifactorial, fruto de la interacción entre genotipo y ambiente (7), la causa fundamental de la obesidad infantil es el desequilibrio entre la ingesta y el gasto calóricos, atribuible principalmente según la OMS a factores como el aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos y la tendencia a la disminución de la actividad física por el aumento del ocio sedentario (8).

Teniendo en cuenta la importancia de esos factores, se ha planteado este trabajo, con el objetivo de conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en la Zona Básica de Salud (ZBS) de Menasalbas (Toledo, España), así como la influencia que los hábitos alimentarios, hábitos de actividad física y deporte, y hábitos de ocio sedentario pueden tener en las cifras encontradas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio epidemiológico observacional, descriptivo, transversal, entre toda la población infantil escolarizada en los ciclos de Educación Infantil y Educación Primaria de los colegios de las diferentes localidades que componen la ZBS de Menasalbas (Toledo, España), 881 niños con edades comprendidas entre los 3 y los 12 años, así como entre los padres/madres y/o tutores de los menores participantes en el estudio, durante los meses de mayo y junio de 2015.

La ZBS de Menasalbas, situada en la comarca geográfica de los Montes de Toledo, engloba cinco localidades (Cuerva, Gálvez, Las Ventas con Peña Aguilera, Menasalbas y San Pablo de los Montes).

Se trata de un entorno rural, con una actividad económica basada principalmente en la ganadería y la industria.

Previo al diseño del estudio, se informó acerca del proyecto a la comunidad educativa (equipo directivo, profesorado, y asociaciones de madres y padres y/o tutores legales de los menores de cada uno de los colegios participantes), exponiendo los objetivos del estudio, obteniendo 742 consentimientos informados por parte de estos para la toma de medidas antropométricas en los niños (84,2% de la población), sin embargo finalmente solo se pudieron medir 725 niños (97,7 % de los consentimientos). Se obtuvo dictamen favorable del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Área Sanitaria de Toledo bajo el nº 49 (08/05/2015).

La recolección de datos incluyó, la toma de medidas antropométricas (peso y talla), la frecuencia de consumo de alimentos, el cuestionario *Kidmed* de adherencia a la dieta mediterránea (9), los hábitos de actividad física y deporte, y los hábitos de ocio sedentario (consumo de TV y consola).

Las mediciones antropométricas se realizaron en mayo de 2015 siguiendo el protocolo establecido en el Manual de procedimiento de recolección de datos elaborado específicamente para la *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative* (COSI) (10), de acuerdo con las recomendaciones técnicas y de procedimiento de la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (11). El medidor fue siempre el mismo investigador, previamente entrenado en las consultas de pediatría del Centro de Salud, para evitar la variabilidad entre individuos. Durante las mediciones los profesores de cada clase estuvieron presentes con los menores, estos vestían pantalón de chándal, camiseta, y se encontraban descalzos. Se utilizaron un tallímetro portátil de pared calibrado y validado con una precisión de ± 1 milímetro y una báscula electrónica digital de baño marca Soenhe con una precisión de ± 100 gramos, que se comprobaron cada 25 tomas de peso y talla.

Un cuestionario girado en forma de comunicado escolar fue entregado a los menores para ser llenado en casa por sus representantes, siendo contentivo de: -Encuesta de frecuencia de alimentos y cuestionario *Kidmed* de adherencia a la dieta mediterránea (9). -Encuesta de hábitos de actividad física y deporte, y hábitos de ocio sedentario, creado *ad hoc* para el trabajo.

Con las medidas de peso y talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) de los menores, y fueron clasificados en los grupos de normopeso, sobrepeso y obesidad, utilizando las

referencias poblacionales del Grupo Internacional de Trabajo en Obesidad, propuestas por Cole (12). Se estimaron las prevalencias de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal, segmentadas por edad y sexo. La variable “sobrecarga ponderal” se definió como la suma de prevalencias de sobrepeso y obesidad.

Para las variables cuantitativas se calcularon la media y la desviación típica, y para las variables categóricas las frecuencias absolutas y los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%), estimando la diferencia entre proporciones mediante el test de Chi cuadrado con una probabilidad del 95%. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 15.0 para Windows.

Resultados

Se evaluaron 725 niños con edades entre los 2 y los 12 años y una edad media de $7,1 \pm 2,62$ años. Un 50,6% (n=367) de la muestra fueron niñas. La prevalencia de sobrecarga ponderal de la muestra fue del 24,9%, con una prevalencia de sobrepeso del 18,8% y de obesidad del 6,1%, sin diferencias estadísticamente significativas por sexo o edad (Tablas 1 y 2).

El análisis de la frecuencia de consumo de alimentos se refleja en la Tabla 3, destacando que sólo la mitad de los menores consumen fruta fresca a diario, que menos del 20% consumen pescado más de tres veces a la semana, que menos del 20% consumen verduras y hortalizas tres o más días a la semana, y que menos del 30% consumen legumbres tres o más días a la semana. También destaca que un elevado porcentaje de la muestra consumió con elevada frecuencia fiambres o dulces. No se observaron diferencias estadísticamente significativas por sexo, aunque entre los niños se encontró una mayor frecuencia de consumo de fiambres, dulces, refrescos azucarados, comida rápida y aperitivos.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los menores con normopeso frente a aquellos con sobrepeso u obesidad respecto a la frecuencia de consumo de alimentos, aunque si se registraron algunas diferencias importantes entre los que tienen exceso de peso, como el menor consumo diario de fruta fresca, verdura, ensalada u hortaliza, o el mayor consumo diario de fiambre o embutido, aperitivos y zumo naturales. Resalta el hecho de una mayor frecuencia de consumo diario o frecuente (3 o más veces a la semana) de dulces entre los menores con normopeso (64,9%) que entre aquellos con sobrecarga ponderal (59,4%), sin diferencias estadísticamente significativa.

Analizadas las respuestas del cuestionario *Kidmed* de adherencia a la dieta mediterránea de la muestra, un 21,1% de los menores tienen una alta adherencia a la dieta mediterránea, y un 10 % de los menores tiene una mala adherencia a la dieta mediterránea, sin diferencias significativas por edad y sexo (Figura 1).

Entre los menores con alta adherencia a la dieta mediterránea se registró una menor prevalencia de obesidad y sobrecarga ponderal respecto a aquellos con baja adherencia a la dieta mediterránea, sin diferencias estadísticamente significativas (Figura 2).

Cuando se analizaron los hábitos de actividad física y deporte de los menores (Tabla 4), un 31,8% no realiza actividades deportivas extraescolares, un 35,3% refirió no practicar ninguna actividad física en su tiempo libre, o hacerlo de forma ocasional, y un 82,4% practicó deporte tres o menos días fuera del horario escolar, todo ello con un porcentaje más elevado entre las niñas, y con diferencias

Tabla 1. Prevalencia (%) de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal de toda la muestra, y por sexo.

	n	Prevalencia % (IC 95%) Sobrepeso	Prevalencia % (IC 95%) Obesidad	Prevalencia % (IC 95%) Sobrecarga Ponderal	p
Total	725	18,8 (15,9 – 21,9)	6,1 (4,6 – 7,9)	24,8 (21,4 -27,9)	>0.05
Niños	358	19,8 (15,9 – 24,0)	5,9 (3,6 – 8,4)	25,7 (21,5-30,4)	>0.05
Niñas	367	17,7 (13,9 – 21,6)	6,3 (3,8 – 9,0)	24,0 (19,9-28,7)	>0.05

IC: intervalo de confianza

Tabla 2. Prevalencia (%) de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal de toda la muestra, por edad (años).

Edad (años)	n	Sobrepeso (IC 95%)	Obesidad (IC 95%)	Sobrecarga Ponderal (IC 95 %)
2	10	10,0 (0-30,0)	20,0 (0-50,0)	30,0(0-60,0)
3	73	19,2 (11,0-28,7)	1,4(0-4,1)	20,5(12,3-28,8)
4	65	13,8(6,2-23,1)	3,1(0-7,7)	16,9(7,7-26,2)
5	88	12,5(5,7-19,3)	4,5(1,1-9,1)	17,0 (9,1-25,0)
6	63	27,0 (15,9-38,1)	9,5 (3,2-17,4)	36,5 (25,4-47,6)
7	83	16,9 (8,4-25,3)	8,4 (2,4-15,7)	25,3 (15,7-34,9)
8	89	15,7 (8,0-22,7)	10,1 (4,5-17,0)	25,8 (17,0-34,1)
9	94	23,4 (14,9-31,9)	5,3 (1,1-9,6)	28,7 (20,2-37,2)
10	74	23,0 (13,5-32,4)	8,1 (2,7-14,9)	31,1 (20,3-41,9)
11	78	19,2 (10,3-28,2)	1,3 (0-3,8)	20,5 (11,5-29,5)
12	8	25,0 (0-62,5)	12,5 (0-37,5)	37,5 (0,3-75,0)

estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Además, un 12,4 % de los menores no practicó actividad deportiva entre semana, cifra que asciende a un 19,4 % durante el fin de semana, con valores más elevados para las niñas tanto entre semana como durante el fin de semana.

Al preguntar por el ocio sedentario entre los menores, un 32,7 % se expone dos o más horas diarias de TV, y un 6,8 % dos o más horas diarias de consola entre semana, valores que se incrementaron durante el fin de semana, con un 60,1 % y un 17,5 % respectivamente, con cifras más elevadas entre niños que en niñas, tanto entre semana como durante el fin

Tabla 3. Frecuencia en el consumo de alimentos, por sexo: tendencias en cumplimiento.

Alimento	Hecho destacable (Frecuencia)	Muestra (%)	% Niños	% Niñas	p
Fruta fresca	Consumo diario	49,6	53,9	45,5	>0,05
Carne	Consumo diario	15,4	14,8	16,8	>0,05
Huevos	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	18,3	16,0	20,6	>0,05
Pescado	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	19,2	21,0	17,4	>0,05
Pasta, arroz, patatas	Consumo diario	8,0	6,0	10,0	>0,05
Pan y cereales	Consumo diario	88,3	89,9	86,7	>0,05
Verduras y hortalizas	Consumo diario	17,9	15,5	20,3	>0,05
Legumbres	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	27,2	25,5	29,6	>0,05
Embutidos y fiambres	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	49,6	52,0	47,7	>0,05
Lácteos	Consumo diario	90,4	90,5	90,3	>0,05
Dulces	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	62,9	63,7	62,1	>0,05
Refrescos azucarados	Consumo diario	8,5	9,7	7,4	>0,05
Comida rápida	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	6,8	8,3	5,4	>0,05
Aperitivos	Consumo ≥ 3 días a la semana o diario	8,6	8,6	7,5	>0,05

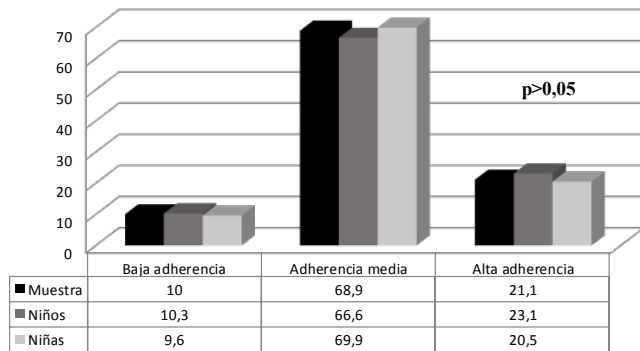


Figura 1. Cuestionario *Kidmed*. Adherencia a la dieta mediterránea, toda la muestra y por sexo.

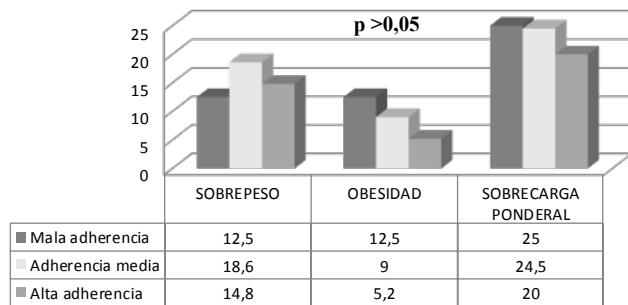


Figura 2. Cuestionario *Kidmed*. Adherencia a la dieta mediterránea, toda la muestra y por sexo.

de semana, aunque sin diferencias estadísticamente significativas (Tabla 4).

Respecto al estado ponderal de los menores y sus hábitos de actividad física y ocio sedentario, se observó mayor prevalencia de sobrecarga ponderal entre aquellos que no realizan actividades deportivas extraescolares frente a los que sí las realizan (25,1% y 23,2% respectivamente), entre aquellos cuya frecuencia de actividad física en su tiempo libre es nada-ocasional frente a los que practican deporte varias veces a la semana o al mes (28,4% y 21,8% respectivamente), entre los que practican deporte menos días a la semana fuera del horario escolar (24,5% los de 0-3 días frente al 21,5% los de 4-7 días), y entre los que no dedican ninguna hora diaria de actividad deportiva en su tiempo libre frente a los que dedican 1 o más, tanto entre semana (31,5% y 24,2% respectivamente) como durante el fin de semana (28,3% y 23,8%), sin diferencias significativas.

También se contempló una mayor prevalencia de sobrecarga ponderal entre los menores con dos o más horas de consumo diario de consola frente a los que consumen menos, tanto entre semana (30% y 24,6% respectivamente), como durante el fin de

Tabla 4. Hábitos de actividad física y deporte de los menores (porcentaje)

	Hábitos de actividad física y deporte			
	Toda la muestra	Niños	Niñas	p
¿Realiza actividades deportivas extraescolares? (NO)	31,8	24,4	38,8	P<0.05
Frecuencia actividad física en su tiempo libre (no hace-ocasional)	35,3	26,9	43,2	P<0.05
Días a la semana practica deporte fuera del horario escolar (ninguno-de 1 a 3 días)	82,4	75,4	89,2	P<0.05
Horas diarias de actividad deportiva en su tiempo libre entre semana (ninguna)	12,4	8,9	15,9	P>0.05
Horas diarias de actividad deportiva en su tiempo libre fin de semana (ninguna)	19,4	13,1	25,7	P>0.05
	Hábitos de ocio sedentario			
	Toda la muestra	Niños	Niñas	p
≥2 horas diarias de TV entre semana	32,7	33,4	31,5	P>0,05
≥2 horas diarias de TV fin de semana	60,1	60,1	60,1	P>0,05
≥2 horas diarias de consola entre semana	6,8	9,9	2,7	P>0,05
≥2 horas diarias de consola fin de semana	17,5	24,6	10,4	P>0,05

Tabla 5. Porcentaje de menores sedentarios, incremento durante el fin de semana según estado ponderal, toda la muestra y por sexo.

	Ninguna hora actividad física			≥ 2 horas TV			≥ 2 horas consola		
	ES	FS	Diferencia %	ES	FS	Diferencia %	ES	FS	Diferencia %
Toda la muestra									
Normopeso	11,3	18,5	7,2	33,5	60,6	27,1	6,4	17,0	10,6
Sobrecarga ponderal	15,5	22,2	6,7	29,1	58,4	29,3	8,2	18,9	10,7
p		P>0,05			P>0,05			P>0,05	
Niños									
Normopeso	8,2	12,7	4,5	32,6	58,4	25,8	9,6	23,0	13,4
Sobrecarga ponderal	10,8	14,1	3,3	35,5	64,9	29,4	15,1	29,6	14,5
p		P>0,05			P>0,05			P>0,05	
Niñas									
Normopeso	14,4	23,4	9,0	34,4	62,8	28,4	3,2	11,0	6,8
Sobrecarga ponderal	19,3	31,0	11,7	22,7	52,0	29,3	1,7	8,3	6,9
p		P>0,05			P>0,05			P>0,05	

semana (26,7% y 24,3% respectivamente), sin diferencias significativas en ambos casos.

Al discriminar por sexo, entre los niños con sobrecarga ponderal respecto a aquellos con normopeso se reportó un mayor porcentaje de menores sedentarios, y un mayor porcentaje de niños con consumo excesivo de TV y de consola, a lo largo de la semana, mientras que entre las niñas con sobrecarga ponderal, al compararlas con aquellas con normopeso, se observó un mayor porcentaje de menores sedentarias tanto entre semana como durante el fin de semana. (Tabla 5).

Durante el fin de semana aumenta el porcentaje de menores de la muestra con hábitos sedentarios, tanto entre aquellos con normopeso como entre aquellos con sobrecarga ponderal, con un mayor aumento porcentual entre los que tienen sobrecarga ponderal respecto a aquellos con normopeso, tanto para la TV como para la consola, sin diferencias estadísticamente significativas (Tabla 5).

Este incremento porcentual de hábitos sedentarios durante

el fin de semana fue mayor entre los niños con sobrecarga ponderal para el consumo de más de dos horas de TV, mientras que entre las niñas con sobrecarga ponderal se observó un mayor incremento porcentual de hábitos sedentarios tanto para la actividad física como para el consumo de TV y consola, sin diferencias significativas por sexo (Tabla 5).

Discusión

La obesidad infantil tiene especial importancia debido a su elevada prevalencia, y a la posibilidad de que se persista en la edad adulta, y por su asociación a comorbilidades, convirtiéndose en un desafío tanto para la sociedad como para los sistemas sanitarios (13). En España, según los datos de la ENSE de 20176, dos de cada 10 menores de entre 2 a 17 años presentan sobrepeso, y uno de cada 10 presenta obesidad, sin diferencias significativas por

sexo. Otros trabajos, como el estudio ALADINO (14), muestran igualmente elevadas prevalencias de sobrecarga ponderal y obesidad entre los menores estudiados, con cifras del 33% y de 11,2% respectivamente, según los criterios de Cole (12). En esta investigación las prevalencias observadas de obesidad son menores que las encontradas en otros trabajos 6,14, pero siguen siendo elevadas.

El balance energético entre la actividad física y la ingesta, así como el sedentarismo, son los aspectos más estudiados para explicar la alta incidencia de obesidad infantil (15). Estos factores están entrelazados entre sí en un contexto que engloba no solo al individuo, sino también a la familia y a la sociedad, en lo que se puede denominar “entorno obesogénico” (16), y en el que el ambiente familiar juega un papel fundamental en su aparición y mantenimiento.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a frecuencia de consumo de alimentos entre menores con o sin exceso de peso, y aunque es cierto que el estudio de la frecuencia de consumo de alimentos mediante este tipo de cuestionarios cualitativos ha mostrado alta variabilidad y menores registros de ingestas de los reales, tanto en sujetos normopeso como obesos (17), y que no permite conocer el tamaño ni el número de raciones consumidas, con lo que los datos obtenidos pueden estar por encima o por debajo de las recomendaciones, de forma similar a lo reportado en otros trabajos (18), en este trabajo se han registrado “tendencias obesogénicas” entre los menores con sobrecarga ponderal.

Resulta paradójico el hecho de que entre los menores con sobrecarga ponderal hay menor frecuencia de consumo de dulces que entre aquellos con normopeso. Otros trabajos han recogido hechos similares, indicando que podría existir una conciencia de la existencia de sobrecarga ponderal que llevaría a reducir el consumo de ciertos alimentos menos saludables (19).

Sólo dos de cada 10 menores evaluados en esta investigación presentan alta adherencia a la dieta mediterránea, según el cuestionario *Kidmed*, y aunque es una cifra muy pobre, estos resultados

superan las cifras de trabajos similares (20). Aunque sin diferencias significativas, en la muestra se puede observar como entre aquellos con alta adherencia a la dieta mediterránea se obtienen prevalencias más bajas de obesidad respecto al resto de los menores de la muestra. Otros estudios (21) muestran igualmente la relación entre estado ponderal y adherencia a la dieta mediterránea, reflejando cómo la dieta mediterránea estaba menos presente entre aquellos con sobrepeso y obesidad.

La práctica de actividad física y deporte es fundamental en la lucha contra la obesidad infantil. Una de las grandes variables relacionadas con la génesis de la sobrecarga ponderal es el grado de actividad física. Los jóvenes del estudio se encuentran tipificados entre las mayores tasas de sedentarismo de Europa (22). La ENSE 2017 (6) refleja que un 14% de los menores de entre 5 a 14 años no realizan actividad física en su tiempo libre y ocupan su tiempo de ocio de forma casi sedentaria, sobre todo entre las niñas, con cifras similares a las de nuestra muestra.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran una mayor prevalencia de sobrecarga ponderal entre aquellos niños con menos práctica de actividad física, de manera que entre los menores sedentarios (ninguna hora de actividad física diaria) y los no sedentarios, la prevalencia de sobrecarga ponderal varía del 31,5% al 24,2%, en la misma línea que otros trabajos similares (23,24). Destaca también el aumento del sedentarismo durante el fin de semana, entendido como no practicar nada de actividad física deportiva, tanto entre los menores con normopeso y con sobrecarga ponderal (incremento del 7,2% y del 6,7% respectivamente, fenómeno que se observa sobre todo entre las niñas con sobrecarga ponderal respecto a aquellas con normopeso).

En relación con el ocio sedentario, la OMS recomienda no pasar más de una hora al día frente a pantallas entre los menores de 2 a 4 años, y un máximo de dos horas diarias entre los menores de 5 a 17 años (25). Este trabajo muestra un elevado porcentaje de menores que ve TV en exceso, de manera que 3 de cada 10 menores los días entre semana, y 6 de cada 10 durante el fin de semana emplean más de dos horas viendo TV diariamente. El uso de consola, aunque menor, también es excesivo y presenta cifras elevadas, principalmente entre los niños y sobre todo durante el fin de semana. En este sentido, es destacable el incremento de las horas de pantalla durante el fin de semana, tanto para TV como para consola, entre niños y niñas.

El tiempo de pantalla no se dedica a actividad física, y puede implicar hábitos alimentarios nocivos, como por ejemplo consumo de un snack, bollería o una bebida azucarada, es decir, alimentos de alta densidad energética (26, 27). Y en España, según datos de la ENSE 2017 (6), un 73,87% de la población de 1 a 14 años emplea una hora o más frente a la pantalla diariamente, aumentando a un 82,62% durante el fin de semana

No se observaron diferencias en las cifras de uso excesivo de TV en función del estado ponderal de los menores. No ocurre lo mismo con las consolas, encontrándose valores más elevados de consumo excesivo entre aquellos con sobrecarga ponderal respecto a los menores con normopeso, tanto entre semana como durante el fin de semana, y sobre todo entre los niños, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Algunos autores describen asociaciones positivas entre tiempo frente a pantallas y el IMC, y otros sugieren que no existe dicha asociación, o que es leve y clínicamente no relevante (24). El estudio ALADINO 2015 (14), aunque sin diferencias significativas, muestra un mayor porcentaje de menores con exposición excesiva de horas de consola entre aquellos con obesidad frente a los que tienen normopeso (29 % frente a 22,1%), con mayor disposición de un ordenador personal, TV, DVD o consola entre los niños con exceso de peso.

Conclusiones

La prevalencia de sobrecarga ponderal de la muestra, aunque menor que las encontradas en otros trabajos, sigue siendo elevada. Sin embargo los resultados de este trabajo solamente muestran una relación significativa entre actividad física y sobrecarga ponderal, los hábitos alimentarios y el sedentarismo, junto con la actividad física, son posiblemente los tres pilares sobre los que se asienta el complejo fenómeno de la obesidad infantil, en el contexto de un ambiente obesogénico que rodea al menor. La modificación de estos tres factores es probablemente el objetivo para trabajar desde la consulta, para disminuir la incidencia y prevalencia

de malnutrición por exceso, así como mejorar los patrones nutricionales y de consumo de alimentos, y los hábitos de actividad física y ocio sedentario de nuestros menores.

Conflictos de interés

Los autores reportan que no hay ningún conflicto de interés.



Luis Miguel Cano Martín: <https://orcid.org/0000-0001-7844-0231>
Jaime González González: <https://orcid.org/0000-0003-3275-490X>
Dra. Alicia Mohedano Moriano: <http://orcid.org/0000-0003-4904-6774>
Dr. Antonio Viñuela: <https://orcid.org/0000-0003-4306-1607>
Dr. Juan José Criado-Álvarez Criado: <https://orcid.org/0000-0002-7733-9788>

Referencias

1. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 2005. Disponible en <https://www.who.int/whr/2002/es/>
2. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva. Obesidad y sobrepeso. Publicada el 16 de febrero de 2018. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
3. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), and others. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* 2017; 390: 2627–42. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
4. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metab Clin Exp*. 2019; 92:6-10. <https://doi.org/1011016/j.metabol.2018.09.005>
5. Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE). Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Nota técnica. Principales resultados, 2017. Disponible en https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017_notatecnica.pdf
6. Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE), Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2017. Disponible en https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176783&menu=resultados&sec-c=1254736195650&idp=1254735573175
7. González E. Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiológico. *Endocrinol Nutr*. 2013; 60:17-24.
8. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Disponible en https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/.
9. Serra Majem L, Ribas Barba L, Ngo de la Cruz J, Ortega Anta RM, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. En: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, editores.

- Alimentación infantil y juvenil. Masson; 2004 (reimpresión). p. 51-59
10. WHO. European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/diseaseprevention/nutrition/activities/monitoring-and-surveillance/who-europeanchildhood-obesity-surveillance-initiative-cosi>.
 11. International Standards For Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kineantropometry. ISAK, Australia, 2001.
 12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight worldwide: international survey. *BMJ*.2000; 320:1240-55.
 13. Lurbe E, Redon P. Nuevos elementos en la obesidad infantil. *Endocrinol Diabetes Nutr*.2019; 66:137-139. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.02.001>
 14. Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2016. Disponible en http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Estudio_ALADINO_2015.pdf.
 15. Park MH, Falconer C, Vimer RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;132:985-1000.
 16. Lanigan J, Tee L, Brandreth R. Childhood obesity. *Medicine* 2019; 47:3190-194.<https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2018.12.007>
 17. García De la Montaña F, Montserrat Míguez B, De la Montaña Miguélez J. Prevalencia de obesidad y nivel de actividad física en escolares adolescentes. *Arch Latinoam Nutr*. 2010; 60(4). Disponible en: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2010/4/art-2/>.
 18. Marqueta de Salas M, Martín-Ramiro JJ, Rodríguez Gómez L, Enjuto Martínez D, Juárez Soto JJ. Hábitos alimentarios y actividad física en relación con el sobrepeso y la obesidad en España. *Rev Esp Nutr Hum Diet [Internet]*.2016;20:224-235. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000300009&lng=es. <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.3.237>.
 19. García-Continente X, Allué N, Pérez-Giménez A, Ariza C, Sánchez-Martínez F, López M, et al. Hábitos alimentarios, conductas sedentarias y sobrepeso y obesidad en adolescentes de Barcelona. *An Pediatr (Barc)*. 2015; 83:3-10.
 20. Vaquero-Álvarez M, Romero-Saldaña M, Valle-Alonso J, Llorente FJ, Blancas-Sánchez IM, Fonseca FJ. Estudio de la obesidad en una población infantil rural y su relación con variables antropométricas. *Aten Primaria* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.03.007>
 21. Navarro-Solera M, González-Carrascosa R, Soriano JM. Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia y su relación con la adherencia a la dieta mediterránea. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18:81-8.
 22. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. La obesidad infantil: una asignatura pendiente. *Rev Esp Cardiol*: 2018; 71:888-91.
 23. Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE), 2017. INE. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p419/a2017/p06/10/&file=04006.px>
 24. Orgilés M, Sanz I, Piqueras JA, Espada JP. Diferencias en los hábitos de alimentación y ejercicio físico en una muestra de preadolescentes en función de su categoría ponderal. *Nutr Hosp*.2014; 30:306-13.
 25. Blanco M, Veiga O, Sepúlveda A, Izquierdo-Gómez R, Román F.J, López S et al. Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-contróles. *Aten Primaria*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>
 26. World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behavior and sleep for children under 5 years of age. World Health Organization 2019. Disponible en: <http://www.who.int/iris/handle/10665/311664>.
 27. Dos Santos MF, Osuna CA, Bernal J. Las horas de pantalla se asocian al consumo de alimentos de elevada densidad calórica, sobrepeso, obesidad y sedentarismo en niños venezolanos. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2014; 20:78-84.

Recibido: 21/01/2020
Aceptado: 16/04/2020

Recomendaciones nutricionales para el personal de salud y el personal esencial expuesto a la COVID-19 en Latinoamérica

Posición de un Grupo de Expertas en Nutrición

Cristina Palacios, Jennifer Bernal, Anabelle Bonvecchio, Marlen Gutiérrez, Marianella Herrera Cuenca, Laura Irizarry, Lina Lay Mendivil, Fabiola López Bautista, Marisol López, Claret Mata, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Selene Pacheco Miranda, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Virginia Tijerina Walls, María Angélica Trak-Fellermeier.

Resumen: Recomendaciones nutricionales para el personal de salud y el personal esencial expuesto a la COVID-19 en Latinoamérica. Estas recomendaciones se basan en la evidencia científica actual derivada de meta-análisis y revisiones sistemáticas sobre nutrición y prevención de infecciones respiratorias causadas por los virus SARS-CoV, MERS-CoV o influenza, similares en su estructura al SARS-CoV-2. Están dirigidas al personal en la primera línea de atención de salud y al personal que presta servicios esenciales a la comunidad, con alto riesgo de infección por la COVID-19. Estas personas usan equipo de protección personal, cumplen largos turnos laborales, en ocasiones bajo condiciones extremas, lo que puede llevar a descanso insuficiente, alto nivel de estrés, depresión, pobre calidad en la alimentación y deshidratación. Todos estos factores influyen negativamente en el sistema inmune y podrían conllevar un mayor riesgo de infección. Una ingesta adecuada de micronutrientes y otros compuestos bioactivos es esencial para el desempeño óptimo del sistema inmune. Existe evidencia moderada que avala la suplementación, en forma individual, con vitamina C (2 000 mg), vitamina D (1 000-2 000 UI) y zinc (≤ 40 mg) en la prevención de infecciones respiratorias en adultos. No se encontró evidencia suficiente para avalar la suplementación con vitamina A, niacina, ácido fólico, B12, omega 3, probióticos y polifenoles, aunque si se recomienda el consumo de alimentos ricos en estos nutrientes para apoyar al sistema inmune. Se recomienda al personal seguir la recomendación de consumir 5 porciones/día (400 g) de frutas y vegetales/hortalizas, mantenerse hidratado y limitar la cafeína. No hay evidencia del consumo de alimentos alcalinos para prevenir infecciones. Estas recomendaciones son particularmente importantes durante la pandemia. *Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 242-258.*

Palabras clave: Micronutrientes, suplementación, compuestos bioactivos, personal de salud, personal esencial, COVID-19.

Summary: Nutritional Recommendations for Healthcare and Essential Personnel Exposed to COVID-19 in Latin America. These recommendations are based on current scientific evidence obtained through meta-analysis and systematic reviews on nutrition and the prevention of respiratory infections related to SARS-CoV, MERS-CoV or influenza, similar in structure to SARS-CoV-2. They are aimed at primary health care personnel and to those who provide essential services to the community and are, consequently, at high risk of COVID-19 infection. These individuals wear personal protective equipment, work long shifts, sometimes under extreme conditions, which can lead to insufficient rest, high stress levels, depression, poor nutrition and dehydration. Together, these factors have a negative impact on the immune system and could result in an increased risk of infection. An adequate intake of micronutrients and other bioactive compounds is essential for optimal immune performance. There is moderate evidence supporting supplementation, individually, with vitamin C (2 000 mg), vitamin D (1 000-2 000 IU) and zinc (≤ 40 mg) for the prevention of respiratory infections in adults. Insufficient evidence was found to support supplementation with vitamin A, niacin, folic acid, B12, omega 3, probiotics and polyphenols; however, the consumption of foods rich in these nutrients is recommended to support immune function. It is recommended that workers follow the recommendation of consuming 400 g/day of fruits and vegetables, remain hydrated and limit caffeine. There is no scientific evidence supporting the consumption of alkaline foods to prevent infections. The aforementioned recommendations are particularly relevant during the pandemic. *Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 242-258.*

Key words: Micronutrients, supplementation, bioactive compounds, health personnel, essential staff, COVID-19.

Introducción

Esta posición de un grupo de expertas está dirigida específicamente a todas aquellas personas que están en la primera línea de atención de salud como médicos, profesionales de enfermería, auxiliares médicos, farmacéuticos, nutricionistas y dietistas, terapeutas

Afiliación institucional en la lista de expertos al final del texto.

Autor para la correspondencia: Cristina Palacios,
email: cristina.palacios@fiu.edu

respiratorios, fisioterapeutas, entre otros, quienes afrontan un alto riesgo de tener la COVID-19. También va dirigida a la segunda línea de atención, como los trabajadores en puestos esenciales que prestan servicios a la comunidad. Entre ellos se incluyen a los bomberos, personal de primeros auxilios, policías y militares, personal de los servicios de alimentos (mercados, comedores, expendios de comida, producción, almacenamiento y distribución), personal de limpieza y otros.

Cuando las nuevas enfermedades infecciosas respiratorias se generalizan, como en la pandemia de COVID-19, la adherencia de los trabajadores de primera línea a las pautas de prevención y control de infecciones se vuelve aún más importante. Las estrategias en estas pautas incluyen el uso de equipo de protección personal y rutinas de limpieza más estrictas (1), conllevar al doblaje de turnos, estar en pie por más tiempo y, en muchas ocasiones, en un ambiente no acondicionado y con poca ventilación. Estas circunstancias provocan pérdida excesiva de líquidos corporales a través de la sudoración, disminución de la ingesta de líquidos por las largas jornadas laborales y por la dificultad para retirarse vestimentas y equipos de protección. Además de las largas jornadas de trabajo, el descanso insuficiente, la falta de sueño, estas personas pueden estar bajo un alto nivel de estrés y de depresión (2). Las personas que viven en lugares con alta contaminación ambiental pueden también tener mayor riesgo a la infección (3) y mortalidad por COVID-19 (4). Adicionalmente, los trabajadores que prestan servicios esenciales pueden estar más expuestos al SARS-CoV-2 por carecer de protección adecuada para prevenir la contaminación. Aunado a todo esto, el personal que enfrenta la pandemia puede tener una pobre calidad en la alimentación, debido a la falta de tiempo para la preparación de los alimentos. Todos estos factores influyen negativamente en el sistema inmune (5-7) y podrían incrementar el riesgo de contraer la COVID-19.

Metodología usada para formular estas recomendaciones

Las recomendaciones fueron realizadas por un grupo de expertas en nutrición de diferentes países de Latinoamérica preocupadas por la situación de la pandemia. La evidencia utilizada para formular estas recomendaciones está basada en evidencia científica actual, principalmente derivada de meta-análisis y de revisiones sistemáticas hasta el 26 de abril de 2020. Además de la revisión de la evidencia, el grupo de expertas se reunió en varias ocasiones por teleconferencia para discutir el contenido y establecer un consenso sobre los nutrientes o componentes bioactivos relevantes a incluir.

Estas recomendaciones resumen el efecto de la suplementación con diferentes nutrientes o compuestos bioactivos en la prevención de infecciones virales respiratorias como las ocasionadas por los virus tales como el SARS-CoV (Coronavirus causante del Síndrome respiratorio agudo severo), MERS-CoV (Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio), y gripe o influenza estacional por virus, y su efecto sobre el sistema inmunológico. Estos virus son muy similares en su estructura al SARS-CoV-2.

Impacto de la nutrición en el sistema inmune

El sistema inmune necesita múltiples micronutrientes, entre ellos las vitaminas A, B3, B6, B9 (folato), B12, C, D, E, cobre, hierro, selenio y zinc, entre otros, que desempeñan funciones vitales, a menudo sinérgicas, en el sistema inmune, tanto innato como adquirido y en cada etapa de la respuesta a las infecciones (8-11). Además de estos micronutrientes, hay otros nutrientes o compuestos bioactivos que también afectan al sistema inmune como los ácidos grasos omega 3, el agua, los polifenoles y los probióticos, entre otros. Una insuficiencia o deficiencia subclínica de estos nutrientes o compuestos bioactivos puede afectar negativamente ciertos aspectos de la respuesta inmune innata (neutrófilos, macrófagos, y células NK (*natural killer*) y adaptativa (linfocitos-B y linfocitos-T).

Se conoce que un estatus nutricional inadecuado puede afectar el sistema inmune debido al consumo insuficiente de nutrientes o compuestos bioactivos requeridas para su buen funcionamiento (8-11). Además, las situaciones de estrés, infección y contaminación, disminuyen las reservas corporales de estos, lo cual puede aumentar la susceptibilidad de una persona a contraer la infección COVID-19.

En ciertos casos, las recomendaciones diarias de algunos

m micronutrientes, necesarios para promover la función inmune, pueden ser más altas que las recomendadas actualmente para la población. A continuación, se presenta la evidencia encontrada sobre estos nutrientes claves y compuestos bioactivos y las recomendaciones para los trabajadores en alto riesgo de infección por SARS-CoV-2.

Recomendaciones nutricionales durante la pandemia por COVID-19

En la Tabla 1 se resumen las recomendaciones de suplementación con micronutrientes para ayudar al personal de salud y esencial en la prevención de la COVID-19. La información detallada sobre la justificación de cada una de estas recomendaciones se presenta en la siguiente sección.

En la Tabla 2 se resumen las recomendaciones de otros micronutrientes o componentes bioactivos sin evidencia

Tabla 1. Resumen de las recomendaciones de suplementación con micronutrientes para ayudar en la prevención de las infecciones por SARS-CoV-2

Nutriente o componente	Recomendaciones
Vitamina C	Se recomienda el uso preventivo de 2 g/día de vitamina C (dividida en dos tomas de 1g) durante la pandemia. Esta dosis está en el límite superior tolerable y no produce efectos adversos. También se recomienda consumir alimentos ricos en vitamina C (frutas cítricas y vegetales/hortalizas).
Vitamina D	Se recomienda el uso de un suplemento de 1 000-2 000 UI/día de vitamina D3, preferiblemente con alguna comida, y consumir alimentos ricos en vitamina D (pescados grasos, leche y otros alimentos fortificados). Para los que viven en lugares de alta contaminación, con inviernos prolongados, y con deficiencia ya establecida, se recomiendan dosis más altas bajo supervisión médica.
Zinc	Se recomienda un suplemento con un aporte menor a la dosis máxima tolerada de 40 mg (12) y, consumir alimentos ricos en zinc (carnes rojas, pescados, mariscos y cereales integrales).

suficiente para recomendar su suplementación específicamente para la prevención de infecciones virales respiratorias. Sin embargo, debido a que son relevantes para mantener la integridad del sistema inmune, la recomendación es consumir alimentos ricos en estos nutrientes o componentes durante la pandemia. La información detallada de la justificación sobre cada una de estas recomendaciones se presenta en la siguiente sección.

Evidencia científica sobre el rol de los micronutrientes y compuestos bioactivos en la prevención de enfermedades respiratorias

VITAMINAS

Vitamina A

La vitamina A es una vitamina liposoluble que se encuentra en forma de retinol en la leche y sus derivados, aceite de pescado, huevos e hígado y en forma de sus precursores, los beta-carotenoides, en los vegetales/hortalizas de hojas verdes oscuras, y vegetales/hortalizas y frutas amarillos y anaranjados. La vitamina A puede modular ciertos elementos de la respuesta inmune contra las infecciones agudas del tracto respiratorio inferior (*por ejemplo, la neumonía*) (13). La deficiencia de vitamina A causa alteraciones en el epitelio de la tráquea y el árbol respiratorio induciendo a la queratinización y a la pérdida de células ciliadas y células caliciformes productoras de moco, debilitando así las barreras de defensa en contra de agentes patógenos haciendo susceptible no solo a las vías respiratorias sino al epitelio gastrointestinal (8, 13-15). Por otro lado, el β -caroteno y el licopeno son los carotenoides (provitamina A y no provitamínico, respectivamente) ampliamente estudiados y se han asociado a la modulación del sistema inmune a través del equilibrio redox y la producción de citoquinas pro inflamatorias (16,17).

Los estudios demuestran que la suplementación con vitamina A es una posible intervención para acelerar la recuperación, reducir la gravedad y prevenir episodios posteriores de infecciones

Tabla 2. Resumen de las recomendaciones dietéticas de otros micronutrientes y componentes bioactivos durante la pandemia COVID-19.

Nutriente o componente	Recomendaciones
Vitamina A	Consumir alimentos ricos en vitamina A (lácteos, aceite de pescado, huevos, hígado y fuentes de beta caroteno contenidas en frutas y vegetales/hortalizas de colores amarillo y naranja) para cubrir la recomendación (700 µg/día en mujeres y 900 µg/día en hombres). Se recomienda un suplemento SOLO en casos de deficiencia comprobada.
Vitamina B3 (Niacina)	Consumir alimentos ricos en niacina (pollo, carnes rojas, pescados, nueces y leguminosas) para cubrir la recomendación de 14 mg por día en mujeres y 16 mg por día en hombres.
Vitamina B9 (folato y ácido fólico)	Consumir alimentos ricos en folato (vegetales/hortalizas de hoja verde, leguminosas, frutas, y nueces) y alimentos fortificados con ácido fólico (pan enriquecido, harina fortificada, pasta, arroz, cereales fortificados). En mujeres en edad fértil y durante el primer trimestre del embarazo, se sugiere seguir la recomendación actual de un suplemento de ácido fólico de 400 µg por día.
Selenio	Consumir alimentos ricos en selenio (nueces del Brasil, pescados, mariscos y carnes) para cubrir la dosis recomendada de 55 µg/día.
Cafeína	Evitar consumir más de las recomendaciones actuales de 400 mg/día de cafeína proveniente de té o café.
Alimentos alcalinos	No hay estudios usando alimentos alcalinos para prevenir infecciones, pero si hay evidencia que las frutas y vegetales/hortalizas mejoran el sistema inmune, por lo que se sugiere seguir las recomendaciones actuales de consumir 400 gramos/día de frutas y vegetales/hortalizas (5 porciones de 80 gramos cada una).
Hidratación	Se recomienda que el personal se mantenga hidratado antes y después de su turno. Si se usan trajes protectores en lugares de poca ventilación y con calor, estas personas pueden requerir 6 litros/día o más. Se recomiendan estaciones de hidratación en áreas seguras en los centros de atención.
Omega 3	Consumir alimentos ricos en omega 3 (pescados, linaza, chía) como parte de una dieta saludable. No hay evidencia suficiente para recomendar su suplementación en la prevención de la COVID-19. Aquellas personas que por indicación médica ya lo consumían, deben consultar con su médico si deben continuarlo.
Polifenoles	Consumir alimentos ricos en flavonoides provenientes del té verde, moras, uvas, cacao, jugo de arándanos, cebolla, alcaparras y otras fuentes de polifenoles, como frutas y vegetales/hortalizas.
Probióticos	Consumir alimentos ricos en probióticos, como yogurt y leche fermentada, para promover una microbiota intestinal sana y diversa. No hay evidencia suficiente para recomendar dosis, cepa y frecuencia como suplementación en la prevención de la COVID-19.

NOTA: En general, se usaron las recomendaciones de nutrientes de la Organización Mundial de Salud.

agudas del tracto respiratorio inferior (18). Cabe resaltar que la mayoría de los estudios sobre la respuesta inmune luego de la suplementación con vitamina A han sido realizados en población infantil con malnutrición o deficiencia de vitamina A preexistente y que los resultados obtenidos son inconsistentes (14, 19-21). Se necesita mayor evidencia de estudios en adultos con dietas controladas o con suplementación que hayan evaluado las pruebas de función inmunológica

con infecciones respiratorias, y diferentes regímenes de suplementación con vitamina A.

Debido a las inconsistencias en la evidencia actual y a la falta de estas, no se recomienda la suplementación con vitamina A como medida profiláctica contra la COVID-19 o para cualquier otra enfermedad respiratoria viral. Si se recomienda a los trabajadores de la salud y a otros trabajadores esenciales seguir durante la pandemia las directrices del Instituto de Medicina de Estados Unidos, de consumir

700 µg de equivalentes de retinol diarios (ER) en mujeres y 900 µg ER en hombres, obtenidos a través de los alimentos de origen animal (carnes, hígado, lácteos, mantequilla, frutas y vegetales/hortalizas de colores amarillo y naranja (22). Se usó esta recomendación al ser más actualizada.

Sin embargo, se reconoce que la deficiencia de vitamina A está ligada a la pobreza y es común en muchos países de América Latina debido a la limitada ingesta de alimentos de origen animal, entre otros factores (23). El uso de suplementos de vitamina A para grupos vulnerables de la población es controversial, solo se recomienda la suplementación en casos de **deficiencia comprobada** preexistente y/o subclínica de vitamina A (retinol sérico de <0,7 micro mol por litro), ya que pudiese aumentar la inmunidad ante las infecciones agudas del tracto respiratorio inferior (14, 24). Dependiendo del grado de deficiencia, el nivel de suplementación deberá ser indicado bajo supervisión médica. Debido a los potenciales efectos adversos del uso de suplementos de vitamina A, no se recomienda exceder el límite superior de la recomendación, el cual es 3 000 µg diarios [1 µg equivale a 3.33 IU de retinol], incluyendo fuentes dietéticas (22).

Vitamina B3 (Niacina)

La vitamina B3, también conocida como niacina, es una vitamina hidrosoluble que se encuentra en el pollo, carnes rojas, pescados, nueces y leguminosas. Ha sido explorada como medida paliativa y de tratamiento para la COVID-19. La niacina inhibe a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), la cual se ha encontrado es un receptor funcional para las diferentes cepas de coronavirus (25).

La evidencia sobre la suplementación con niacina se deriva exclusivamente de estudios *in vitro* y con animales. La suplementación con nicotinamida (250 o 500 mg/kg peso) o niacina (50 o 100 mg/kg peso) en hámsters mejora significativamente el daño pulmonar. En otro estudio en ratas, dosis altas de niacina disminuyeron la inflamación y el daño al tejido pulmonar y aumentaron la supervivencia de ratas en estado de sepsis (26). En otro estudio en ratas que combinó niacina (360 mg/kg) y selenio (60 µg/kg) también hubo una disminución del daño pulmonar (27). La niacina administrada postratamiento (100 mg/kg peso corporal) en ratas mostró un efecto protector al tejido pulmonar afectado por isquemia o reperfusión (28). Dado estos resultados, ha sido sugerido su uso en pacientes que presentan un caso severo de la COVID-19 (29).

Como la evidencia está basada en estudios en animales, no se puede recomendar la suplementación con niacina para prevenir la COVID-19. Sin embargo, se recomienda el consumo diario de alimentos ricos en niacina como profilaxis para llegar a la recomendación de 14 mg por día para mujeres y 16 mg por día para hombres (12).

Vitamina B9 (folato y ácido fólico)

El folato se encuentra presente en muchos alimentos como vegetales/hortalizas de hoja verde, leguminosas, frutas, y nueces entre otros. El ácido fólico es la forma del folato sintética que se encuentra en los alimentos fortificados (pan enriquecido, harina fortificada, pasta, arroz, cereales fortificados) y suplementos (30, 31). La deficiencia de folato impacta de manera negativa a la actividad de las células NK, lo que aumenta el riesgo de infecciones (32) mientras que su consumo mantiene o mejora la actividad citotóxica de las células NK. El folato, a su vez, es esencial para el funcionamiento de las células T (33). Recientemente, se identificaron tres moléculas que forman fuertes uniones a la proteasa principal de SARS-CoV-2: hispidina, lepidina y ácido fólico, lo que puede implicar que este nutriente se pueda usar de forma terapéutica para la COVID-19 (34).

Los estudios de suplementación con ácido fólico y prevención de enfermedad respiratoria son bien limitados y solo se encontraron dichos estudios en niños. Una intervención con ácido fólico y vitamina B12 por 6 meses en 1 000 niños menores de 3 años en India no encontró beneficios en la prevención de enfermedades del tracto respiratorio inferior (35). Otro estudio de intervención con hierro, ácido fólico y zinc por 12 meses en más de 94 000 niños menores de 2 años, no mejoró la tasa de hospitalización por neumonía (36).

Debido a la falta de evidencia de estudios de suplementación con ácido fólico para prevenir la COVID-19, no se recomienda el uso de suplementos ácido fólico para este fin. La recomendación es seguir una dieta equilibrada que contenga alimentos ricos en folato. En casi todos los países de Latinoamérica es obligatoria la fortificación de alimentos básicos, principalmente granos, con ácido

fólico para prevenir los defectos del tubo neural en el feto (37). Sin embargo, esta fortificación puede ser insuficiente para cubrir las recomendaciones (30). Por lo tanto, las mujeres en edad fértil y durante el primer trimestre del embarazo, deben seguir la recomendación de un suplemento de ácido fólico de 400 µg por día (38). Esta dosis no supera el límite máximo recomendado de 1 000 µg por día (12).

Vitamina C

La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, es una vitamina hidrosoluble que se encuentra principalmente en las frutas y vegetales/hortalizas cítricos, como naranja, toronja, fresas, arándanos, tomates, entre otros. La vitamina C es clave para la integridad de la barrera epitelial, la función de células inmunes (leucocitos, fagocitos y linfocitos B y T), la modulación de mediadores inflamatorios y la protección contra el estrés oxidativo causado por infecciones (39, 40).

Varios meta-análisis de estudios con suplementación de vitamina C, entre 0,25-3 gramos por día, demostraron un efecto positivo en la prevención del resfriado común y de las infecciones, mayoritariamente neumonía viral y bacteriana, principalmente en deportistas y soldados con estrés físico extremo (40-42). Estos estudios también demostraron que la vitamina C redujo la duración y alivio de los síntomas. También se han observado efectos positivos en personas que desarrollan problemas respiratorios asociados al ejercicio, en donde la suplementación con 1-2 g de vitamina C luego de realizar ejercicio de alta intensidad y corta duración, redujo notablemente la incidencia de síntomas respiratorios al 50% (41, 43). A fin de estimular el sistema inmune de manera preventiva y a largo plazo la dosis recomendada es de 1 g/día (40).

Dosis altas de vitamina C están contraindicadas en personas a riesgo de desarrollar litiasis renal (piedras en los riñones) y deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PD), un defecto genético raro en personas de ascendencia africana y mediterránea (44, 45). En muy raros casos, particularmente en niños y jóvenes, se observaron eventos adversos benignos tales como náusea, erupciones cutáneas y malestar gastrointestinal moderado (46).

Para aquellos trabajadores sometidos a un alto nivel de estrés y con alto riesgo de infección con SARS-CoV-2, nuestra opinión es que el uso preventivo en dosis de 2 g/día de vitamina C (suministrada en dos tomas de 1g para

optimizar su absorción) no implica ningún riesgo (ver contraindicaciones) y puede ser beneficioso durante la pandemia de la COVID-19. Esta dosis es considerada por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos como el límite superior tolerable (12). Ninguno de los estudios analizados reportó efectos adversos significativos de la vitamina C, por lo tanto, su suplementación en las dosis anteriormente expuestas se considera segura. También se recomienda consumir alimentos ricos en vitamina C.

Vitamina D

La vitamina D es una vitamina liposoluble que se obtiene principalmente de la exposición solar y también a través de algunos alimentos, como pescados grasos, leche y otros alimentos fortificados con vitamina D. Se ha observado que un bajo nivel de vitamina D (por falta de exposición solar o por un bajo consumo) se asocia a un mayor riesgo de condiciones respiratorias en adultos y niños (47, 48). Se ha encontrado que la vitamina D influye en la modulación del sistema inmune, que incluye inhibición de las células T y B, aumento en la expresión de péptidos microbiales que mejoran las defensas de las mucosas e inhibición de la producción de sustancias pro-inflamatorias como citocinas (49, 50).

Varios meta-análisis y revisiones sistemáticas de estudios de intervención con suplementación de vitamina D (en su mayoría la forma D3) muestran que la vitamina D puede ayudar a prevenir las infecciones respiratoria en personas de diferentes edades (51-56), particularmente en aquellos con bajo nivel de vitamina D y, en aquellos con suplementación diaria o semanal (51). En niños, también se ha encontrado que disminuye la hospitalización por enfermedades respiratorias y el empeoramiento de los síntomas de asma (56). En bebés, previene la influenza y en aquellos que la padecieron, la suplementación con vitamina D redujo la duración y los síntomas (57). Sin embargo, la evidencia no ha sido consistente debido a los diferentes regímenes (dosis, tipo y frecuencia) usados y las diferentes poblaciones estudiadas (58-62).

La dosis que ayuda a prevenir las infecciones respiratorias y la influenza según los meta-análisis antes mencionados varía de 1 000 - 2 000 unidades internacionales (UI) por día [lo que equivale a 25-50 µg]. Tomando en cuenta que los trabajadores en salud y otros en servicios esenciales puedan tener bajos niveles de vitamina D asociados a la pandemia debido a la falta de exposición solar (por el uso de protección requerida que cubre la piel y por las prolongadas jornadas de trabajo), además del posible bajo consumo de vitamina D, se recomienda el consumo de alimentos ricos en vitamina D y el uso de un suplemento de 1 000 - 2 000 UI por día de vitamina D3, preferiblemente con alguna comida. En personas que vivan en lugares de alta contaminación, con periodos de inviernos prolongados, y con deficiencia ya establecida, se recomiendan dosis más altas, pero bajo supervisión médica.

MINERALES

Selenio

El selenio es un mineral que se encuentra en alimentos como nueces del Brasil, pescados, mariscos, y carnes. La cantidad de selenio en las plantas depende ampliamente de la cantidad de este mineral en los suelos por lo que las fuentes alimentarias ricas en selenio pueden variar de país en país. El selenio influye en la respuesta inmune frente a infecciones, por su participación en la proliferación de células T, en la toxicidad mediada por linfocitos y la actividad de las células NK, procesos importantes para la inmunidad antiviral (63, 64).

La deficiencia de selenio es prevalente en varias regiones del mundo (63, 65). En un modelo murino se observó que aquellos con deficiencia de selenio tuvieron las presentaciones más severas de influenza, así como una tasa incrementada de mutación viral (65). En humanos, esta deficiencia se ha relacionado con mayor mortalidad y severidad de las infecciones (63), así como con estrés oxidativo elevado (66). Los estudios de suplementación con selenio, en el contexto de la respuesta inmune, tienen un efecto coadyuvante en el tratamiento antiviral y han sido

realizados en sujetos con procesos infecciosos por virus de RNA (virus de la inmunodeficiencia humana, poliovirus, hepatitis C, AH1N1) (63, 67-70), tal como lo es SARS-CoV-2. Estas investigaciones han mostrado que la suplementación con selenio de hasta 200 µg/día podría apoyar en la respuesta celular proinflamatoria (Th1) y evitar la sobre activación del sistema inmune, mediante la regulación de la diferenciación de los macrófagos a su fenotipo antiinflamatorio (macrófagos tipo 2) (63) de forma segura (63, 65). Esta dosis se encuentra dentro del nivel máximo de ingesta tolerable, el cual es de 400 µg/día (12). Sin embargo, la evidencia actual está enfocada como el uso de suplementos de selenio en forma terapéutica, no como preventivo.

Por lo tanto, para los trabajadores con alta exposición al SARS-CoV-2, no se recomienda un suplemento de selenio para prevenir esa condición. Si se recomienda cubrir la dosis recomendada de selenio a través de los alimentos antes mencionados, la cual es de 26 µg/día para mujeres y 34 µg/día para hombres de 19-65 años (12).

Zinc

El zinc es un mineral que es altamente bio-disponible de fuentes animales, como las carnes, huevos y pescados y menos disponible de los alimentos de granos integral y de leguminosas (debido a su alto contenido de fitatos los cuales inhiben su absorción). La deficiencia de zinc disminuye los linfocitos T y T-colaboradores, deteriora la función de los macrófagos y de las células NK, reduce la inmunidad innata, la cual, afecta la producción de interferón gamma (IFN-γ), interleucina-2 (IL-2) y factor de necrosis tumoral (FNT) (71-73). Estudios in vitro han demostrado que el aumento de la concentración intracelular de zinc puede inhibir, a través de diferentes mecanismos, la replicación de virus como el poliovirus, virus de influenza y SARS-coronavirus (SARS-CoV) (74).

La evidencia de 2 meta-análisis de estudios de suplementación con zinc en adultos usando dosis superiores a 75 mg/día por un periodo de una y dos semanas, reporta que se puede triplicar la velocidad de recuperación del resfriado común, si se inicia dentro de las primeras 24 horas de presentación de los síntomas (75, 76). Esta dosis de 75 mg/día ha sido bien tolerada hasta por dos semanas sin riesgos para la salud (76). El efecto de la suplementación zinc en la reducción de la severidad de los síntomas no quedó muy claro en estos estudios. Las formas de administración que han resultado más efectivas para reducir la duración del resfriado común son el acetato y el gluconato

de zinc en forma de pastillas que se disuelven en la boca (77, 78) debido al efecto local que tiene sobre la faringe (78). Sin embargo, las recomendaciones del grupo internacional consultivo en zinc recomiendan un consumo de este mineral de 7 mg/día y 15 mg/día para las mujeres y los hombres con una dieta alta en fitatos (79), los cuales se asocian a una menor absorción de zinc (80). Estas dietas, típicas de Latinoamérica, se caracterizan por una elevada presencia de arroz, maíz y cereales en general (79).

Para los trabajadores expuestos a un alto riesgo a la COVID-19, la recomendación se enfoca en evitar una deficiencia de zinc que pueda comprometer el estado inmunológico. Como medida preventiva ideal se recomienda la ingesta de alimentos ricos en zinc (carne roja, pescados, mariscos y cereales integrales). Sin embargo, dadas las condiciones actuales de pandemia y las limitaciones en la preparación de alimentos, variedad, disponibilidad de tiempo, entre otros, consideramos apropiada la ingesta de un suplemento comercial que no supere la dosis máxima recomendada de 45 mg diarios (12).

Otras sustancias o compuestos bioactivos

Cafeína

La cafeína se obtiene principalmente del café y el té, los cuales son parte importante de la cultura culinaria en muchos países de Latinoamérica, por lo que ha habido controversia sobre si su consumo se recomienda durante la pandemia. Una revisión sistemática y meta-análisis, con calidad de evidencia baja a moderada, en profesionales de la salud del área de emergencia con turnos rotativos demuestra que la cafeína puede mejorar el rendimiento psicomotor y la vigilancia (81). Sin embargo, afecta negativamente la calidad y duración del sueño y puede llevar a una diuresis leve (82). Un meta-análisis de datos de expresión genética del *European Bioinformatics Institute* encontró que las sustancias en el café, té, té de kuding (clavo amargo) o té hecho de semillas de loto y en las plantas amargas y derivados (calabazas amargas, dientes de león y chocolate) pueden inhibir las respuestas inmunes hiperactivas (83).

La evidencia es muy limitada para dar recomendaciones específicas dirigidas a prevenir la COVID-19. Se sugiere no exceder las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (84), de 400 mg por día de cafeína (té o café). Como referencia, una lata de refresco de 355 ml contiene 30-40 mg de cafeína; una taza de té verde o negro contiene 30-50 mg y una taza de café de 80 -100 mg (85).

Alimentos alcalinos

Los alimentos alcalinos aumentan la concentración de hidrógenos (pH) en sangre. El pH normal en sangre está altamente regulado entre 7,35 y 7,45, pero este puede variar ligeramente según la dieta. Los alimentos y bebidas alcalinos como las frutas, los vegetales/hortalizas, las nueces y las semillas son ricos en cationes como potasio, calcio, y magnesio, (86). Los alimentos y bebidas ácidas son las carnes, los pescados, los huevos, los productos lácteos, los granos y cereales y los refrescos, ricos en aniones como fosfato, sulfato, cloruro y ácidos orgánicos.

Recientemente, se ha divulgado en las redes sociales la creencia sobre el uso de alimentos o dietas alcalinas en la prevención de la COVID-19. Esta creencia probablemente se deriva de la evidencia de un estudio *in vitro* que muestra que a un pH de 8,0 (ligeramente alcalino), el coronavirus (SARS-1) es inactivado (87). Sin embargo, no encontramos ningún estudio en humanos específicamente midiendo el efecto de los alimentos alcalinos para prevenir enfermedades respiratorias. No obstante, una revisión sistemática y meta-análisis de estudios de intervención con frutas y vegetales/hortalizas, evidenció que su consumo disminuye las concentraciones de la proteína C-reactiva, el factor de necrosis tumoral y aumenta en las células T (88).

Por lo tanto, no se recomienda el consumo de alimentos alcalinos para prevenir la COVID-19. Sin embargo, hay evidencia que las frutas y vegetales/hortalizas si ayudan en la prevención de infecciones, por lo que se recomienda se sigan las recomendaciones actuales de 400 gramos/día de frutas y vegetales/hortalizas (esto equivale a 5 porciones de 80 gramos cada una) (89).

Hidratación

El agua es un nutriente crítico que impacta el desempeño humano (90). Las recomendaciones de agua varían de 2,5 a 3,5 litros al día en adultos y estas cantidades se cubren no solo a través del agua, sino al consumir alimentos y otras bebidas (91). Bajo condiciones extremas, de calor y actividad, el

requerimiento de agua puede alcanzar hasta 6 litros o más al día (90). Además, dependiendo de la fuente, el agua aporta elementos trazas, electrolitos y minerales (92).

La hidratación adecuada es esencial en la termorregulación siendo especialmente importante para el rendimiento físico y cognitivo. Un meta-análisis de 33 estudios de intervención concluyó que la deshidratación (definida como un déficit de la masa corporal total que exceda el 2%) afecta el rendimiento cognitivo, particularmente al realizar tareas que requieran atención, funcionamiento ejecutivo y coordinación motora (93). Un estudio prospectivo analizó la prevalencia de deshidratación en el personal de emergencias a lo largo de 172 guardias, reportando que la mayoría de los médicos y en menor proporción las enfermeras, experimentaron un estatus de hidratación disminuido (0,58 kg y 0,12 kg de pérdida de peso corporal, respectivamente) (94). Otros estudios clínicos en personal de salud reportan resultados similares y alteraciones menores en la función cognitiva debida a la deshidratación (95). Además, en estudios simulando las condiciones de trabajo en industrias en donde es necesario llevar trajes protectores, estiman que las pérdidas de líquido por sudor pueden alcanzar 2,25 litros por hora (96, 97). A su vez, llevar máscaras (que cubran total o parcialmente la cara) y batas de protección hace que sea más difícil consumir líquidos y contribuye con la deshidratación. La oficina de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional recomienda reemplazar los líquidos con frecuencia cuando los trabajadores se exponen al estrés por calor, como una taza (250 ml) cada 20 minutos (98), pero esta recomendación no toma en cuenta las pérdidas de fluidos asociadas al tipo de equipo de protección personal (94, 99).

Dado a que el personal atendiendo la emergencia sanitaria actual está en riesgo de deshidratación por el uso de barreras de protección personal, las largas jornadas de trabajo y a la mayor exigencia física y mental, recomendamos que el personal se mantenga hidratado antes y después de su turno. Dependiendo de las condiciones de trabajo, estas personas pueden requerir 6 litros o más diariamente. También recomendamos que se establezcan estaciones de hidratación en áreas seguras. Aún más previsiones son necesarias para aquellos que deban llevar trajes protectores.

Ácidos grasos poliinsaturados omega 3

Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (omega 3) son un grupo de ácidos grasos esenciales que se encuentran en

alimentos como el pescado, la linaza, y la chía, y en suplementos dietéticos como el aceite de pescado. Estos han mostrado efectos antimicrobianos asociados con su habilidad de alterar las membranas de los patógenos, incluyendo la destrucción de virus con revestimiento proteico (SARS-CoV-2, SARS and MERS) causando su inactivación en modelos animales (100, 101). Particularmente, los ácidos grasos omega 3 de origen marino (eicosapentanoico y docosahexanoico) han demostrado impactar positivamente las funciones celulares del sistema inmunológico (102), como en la resolución de inflamación y cicatrización de heridas y en la regulación de la respuesta inmune (*fagocítica de macrófagos y otros inmunocitos*) (103). La evidencia in vitro apunta a que estos ácidos grasos y sus derivados tienen además la capacidad de reducir la carga microbiana y promover la respuesta antiinflamatoria, y su uso apropiado puede ayudar a disminuir la morbilidad de pacientes infectados con virus respiratorios (101). Por esto, se ha considerado su uso como posible intervención ante la infección por SARS-CoV-2 (104).

Una revisión de 25 estudios de intervención clínica en adultos, enfocada en el posible efecto de los omega-3 en la reducción de la mortalidad por sepsis o por síndrome de dificultad respiratoria agudo inducido por sepsis, encontró que la suplementación con omega 3 (como aceite de pescado administrado vía enteral o parenteral, y en diferentes dosis) podría reducir el tiempo de hospitalización y la mortalidad (105). Sin embargo, los hallazgos no están suficientemente respaldados y se necesita continuar investigando para determinar la relevancia clínica de la indicación y las concentraciones adecuadas.

Dado que no existe evidencia directa de que la suplementación preventiva con omega 3 pueda aumentar la resistencia del huésped ante la exposición a virus respiratorios y evitar la transmisión de agentes virales similares al SARS-CoV-2, no recomendamos específicamente su suplementación en personal en primera y segunda línea de contención para prevenir enfermedades respiratorias. Sin embargo, aquellas personas que

por indicación médica ya reciban suplementación de omega 3 para el tratamiento de alguna condición (por ejemplo, para contribuir a normalizar los niveles de triglicéridos plasmáticos o como tratamiento coadyuvante de la artritis), deben consultar con su médico si deben continuarla. Si recomendamos la inclusión de alimentos ricos en omega 3 como parte de una dieta saludable.

Polifenoles

Los polifenoles son un grupo de sustancias químicas encontradas en plantas y derivadas de los aminoácidos aromáticos caracterizados por grupos fenólicos; incluye a cumarinas, flavonoides, lignina y taninos. Las fuentes más ricas en polifenoles son hierbas y especias, productos derivados del cacao, bayas, semillas, nueces y ciertos vegetales/hortalizas como la oliva y el corazón de alcachofa (106). A los polifenoles se les ha atribuido propiedad antioxidante, por su papel en las reacciones de óxido-reducción. Los flavonoides como la quercetina, naringina, hesperetina y catequinas poseen propiedades antifúngicas y antivirales que afectan la replicación del ARN y ADN de estos organismos (107, 108). La quercetina participa en la inhibición de la expresión y función de linfocitos T citotóxicos y del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) por parte de los macrófagos (109) y junto a kaempferol, puede tener efectos positivos contra el virus de la influenza (110). La quercetina también promueve la captación de calcio con la consecuente liberación de histamina por parte de los mastocitos (111).

Una revisión sistemática y meta-análisis encontró que los flavonoides en dosis de 0,2 a 1,2 gramos por día tienen un efecto antiproliferativo y antirreplicativo sobre los virus causantes de infección respiratoria superior y reducen la inflamación al disminuir el factor nuclear-kB, sin efectos adversos aparentes (112). Estudios clínicos aleatorios y controlados muestran una tendencia a la disminución de la incidencia de enfermedades del tracto respiratorio superior luego de la suplementación con catequinas (113, 114). La suplementación con quercetina (1 000 mg/día) también reduce la gravedad de las infecciones del tracto respiratorio superior en adultos de mediana

edad (115). En un estudio de suplementación con quercitina en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva, se encontró que dosis de 500 - 2 000 mg/día fueron bien toleradas, sin embargo, la muestra fue muy pequeña para extrapolar resultados (116). En un estudio reciente con modelos computacionales sobre el acoplamiento de 18 moléculas dietéticas como agentes terapéuticos para combatir la COVID-19, se encontró que el galato de epigallocatequina, compuesto abundante en el té verde, alteró la estructura del SARS-CoV-2 e inhibió su replicación (117). Estudios in vitro también han encontrado el efecto de otros flavonoides en la replicación de varios virus, como H5N1, SARS-CoV, rotavirus, chikungunya y virus de la encefalitis japonesa (118).

Dado a que las deficiencias en la ingesta de polifenoles no están asociadas a enfermedades específicas y considerando la limitada evidencia científica, no recomendamos el uso de suplementos de polifenoles para prevenir la COVID-19. Sin embargo, en general, recomendamos el consumo de una dieta rica en polifenoles (119). Particularmente, recomendamos los alimentos ricos en flavonoides del tipo catequinas y quercitina, los cuales se encuentran en el té verde, moras, cacao, jugo de arándanos, cebolla, alcaparras. También recomendamos otras fuentes de polifenoles, como frutas y vegetales/hortalizas. La recomendación actual de frutas y vegetales/hortalizas es de 400 g/día, lo que equivale a 5 porciones de 80 gramos cada una (89). Es importante considerar que ciertos métodos de cocción (hervir, freír y cocinar en microondas) y consevación disminuyen el contenido de ciertos polifenoles en los alimentos (120, 121).

Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos que se encuentran en el yogur o leche fermentada, siendo esta la forma más común de su consumo en el mundo, o como suplementos. El estado del conocimiento sobre los efectos inmunomoduladores de los probióticos ha avanzado recientemente y varios estudios se han centrado especialmente en las interacciones entre las bacterias comensales y el sistema inmunitario de la mucosa intestinal (122). Además, el papel de los interferones tipo 1 en la eliminación de virus patógenos, que implica las actividades concertadas de los sistemas inmunes innato y adquirido, ha sido ampliamente estudiado (122).

Los estudios de suplementación con ciertos probióticos y en determinadas situaciones actúan sistémicamente desde el intestino para reducir la incidencia y la duración de las infecciones del tracto respiratorio superior en adultos y niños

(123-128). En individuos sanos, una revisión mostró que la suplementación con probióticos puede transitoriamente mejorar la comunidad bacteriana intestinal, potenciando la respuesta del sistema inmunológico (129). Sin embargo, no pueden asegurar cambios persistentes en la microbiota intestinal. Si bien en modelos animales el rol protector de algunas cepas como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* en infecciones respiratorias virales está bien respaldado en la literatura, las intervenciones en humanos han sido poco concluyentes (130, 131).

Por lo tanto, los datos son limitados como para arrojar una recomendación sobre la dosis, las cepas y la frecuencia de suplementos de probióticos en la prevención de la COVID-19 (132, 133). Sin embargo, recomendamos se consuman alimentos ricos en probióticos como parte de una dieta equilibrada que promueva una microbiota intestinal sana y diversa (134, 135), ya que tiene el potencial de mejorar la respuesta inmune y prevenir infecciones respiratorias. Aquellas personas que por indicación médica ya los consumían, deben consultar con su médico si deben continuarlos.

Aclaratoria final

Debido a la variedad de suplementos de multi-vitaminas y multi-minerales disponibles en el mercado en los diferentes países en Latinoamérica, los cuales contienen diferentes dosis de nutrientes, este consenso de expertas recomienda el consumo de suplementos individuales por nutriente para llegar a las dosis recomendadas en este documento.

Expertas

Cristina Palacios, PhD [Coordinación]
Profesora Asociada. Departamento de Dietética y Nutrición.
Florida International University (FIU). Estados Unidos.
cristina.palacios@fiu.edu
<https://orcid.org/0000-0001-9437-0376>

Jennifer Bernal, PhD
Global Nutrition Professionals Consultancy. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Observatorio de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional, Universidad Nacional de Colombia.
jenniferbernalrivas@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0238-2028>

Anabelle Bonvecchio, PhD
Directora de Investigación de Políticas y Programas de Nutrición
Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). México.
bonvecchio@insp.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2765-0818>

Marlen Gutiérrez, MSc
Global Nutrition Professionals Consultancy. Venezuela.
marlen.gutierrez@globalnp.com
<https://orcid.org/0000-0001-6973-852X>

Marianella Herrera Cuenca MD, PhD
Centro de Estudios del Desarrollo Universidad Central de Venezuela. Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición. Observatorio Venezolano de la Salud. Venezuela.
manyma@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0162-3480>

Laura Irizarry, MSc
Programa Mundial de Alimentos (WFP), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México.
<https://orcid.org/0000-0001-9204-1552>

Lina Lay Mendivil, MSc
Coordinadora del Grupo de Investigación de Nutrición y Sistemas Alimentarios Saludables y Sostenibles (INSAS). Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Panamá.
Insas.panama@gmail.com / lina.lay.mendivil@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9634-7628>

Fabiola López Bautista, MSc
Unidad de Posgrado-UNAM/ Departamento de Biología Molecular. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). México.
nutrifabs@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9607-6090>

Marisol López, MSc
Global Nutrition Professionals Consultancy. España.
marisol.lopez@globalnp.com
<https://orcid.org/0000-0002-3853-9082>

Claret Mata, MSc

Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad Central de Venezuela. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Venezuela.
c.lujay.m@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5987-1722>

Paula Moliterno, MSc

Escuela de Nutrición. Universidad de la República. Uruguay. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Uruguay.
pmoliterno@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7377-9786>

Daniela Moyano, MSc MPH

Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Matanza. Argentina.
moyanodaniela12@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2728-9708>

Diana Murillo, MSc

Programa Mundial de Alimentos (WFP), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Panamá.
diana.murillo@wfp.org
<https://orcid.org/0000-0001-9320-2549>

Selene Pacheco Miranda, MPH

Instituto Nacional de Salud Pública. México.
selene.86517@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6238-5132>

Lita Palomares, MSc

Universidad Peruana Cayetano Heredia. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Perú.
litapalomares@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8774-3875>

Kenia Páramo, MSc

Coordinadora Cooperación Técnica INCAP Belice. Programa de Liderazgo Latinoamericano de Nutrición (Programa LILANUT). Nicaragua
kpgnutricion19@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0044-4272>

Analy Pérez, MSc, RD.

Unison Health & Community Services, Toronto. Global Nutrition Professionals Consultancy. Canadá.
analy.perez@globalnp.com
<https://orcid.org/0000-0002-4803-9858>

María Virginia Tijerina Walls, MS, NC

Nutrien Nutrición y Salud. México.
virginia.tijerina@nutrien.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1217-3043>

María Angélica Trak-Fellermeier, PhD [Edición general]

Investigadora. Departamento de Dietética y Nutrición. Florida International University (FIU). Global Nutrition Professionals Consultancy. Estados Unidos.
mtrakfel@fiu.edu / Marian.trak@globalnp.com
<https://orcid.org/0000-0003-2152-2935>

Referencias

1. Houghton C, Meskell P, Delaney H, Smalle M, Glenton C, Booth A, Chan XHS, Devane D, Biesty LM. Barriers and facilitators to healthcare workers' adherence with infection prevention and control (IPC) guidelines for respiratory infectious diseases: a rapid qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;4:CD013582. doi: 10.1002/14651858.CD013582
2. Intensive Care Society: Wellbeing resource library, 2020. Disponible en: <https://www.ics.ac.uk/ICS/Education/Wellbeing/ICS/Wellbeing.aspx>
3. Han Y, Lam JC, Li VO, Guo P, Zhang Q, Wang A, Crowcroft J, Wang S, Fu J, Gilani Z, Downey J. The effects of outdoor air pollution concentrations and lockdowns on Covid-19 infections in Wuhan and other provincial capitals in China. *Preprints.* 2020, 2020030364. doi: 10.20944/preprints202003.0364.v1.
4. Wu X, Nethery RC, Sabath BM, Braun D, Dominici F. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. 2020 medRxiv. doi:10.1101/2020.04.05.20054502
5. Segerstrom SC, Miller GE. Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychol Bull.* 2004;130(4):601-30.
6. Thornton LM, Andersen BL. Psychoneuroimmunology examined: The role of subjective stress. *Cellscience.* 2006;30;2(4):66-91.
7. Zorrilla EP, Luborsky L, McKay JR, Rosenthal R, Houldin A, Tax A, McCorkle R, Seligman DA, Schmidt K. The relationship of depression and stressors to immunological assays: a meta-analytic review. *Brain Behav Immun.* 2001;15(3):199-226.
8. Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. *Ann Nutr Metab.* 2007;51(4):301-23.
9. Linus Pauling Institute (LPI). Overview of the immune system. 2017. Disponible en: <https://lpi.oregonstate.edu/mic/health-disease/immunity#authors-reviewers>.

10. Mousa HA. Prevention and treatment of influenza, influenza-like illness, and common cold by herbal, complementary, and natural therapies. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2017;22(1):166-174. doi:10.1177/2156587216641831
11. Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A Review of micronutrients and the immune system-working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients*. 2020;12(1):236. doi:10.3390/nu12010236
12. Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Human vitamin and mineral requirements. 2001. <http://www.fao.org/3/Y2809E/y2809e00.htm#Contents>
13. Semba RD. Vitamin A and immunity to viral, bacterial and protozoan infections. *Proc Nutr Soc*. 1999; 58:719-727.
14. Chen H, Zhuo Q, Yuan W, Wang J, Wu T. Vitamin A for preventing acute lower respiratory tract infections in children up to seven years of age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008, Issue 1. Art. No.: CD006090. DOI: 10.1002/14651858.CD006090.pub2
15. Timoneda J, Rodríguez-Fernández L, Zaragoza R, Marín MP, Cabezuelo MT, Torres L, Viña JR, Barber T. Vitamin A deficiency and the lung. *Nutrients*. 2018;10(9). pii: E1132. doi: 10.3390/nu10091132.
16. Toti E, Chen CO, Palmery M, Villaño Valencia D, Peluso I. Carotenoides no provitamínicos y provitamínicos A como inmunomoduladores: cantidad diaria recomendada, índice terapéutico o nutrición personalizada. *Oxid Med Cell Longev*. 2018;2018: 4637861.
17. Boon P, Chew, Jean Soon Park, Carotenoid Action on the Immune Response, *J Nutr*. 2004;134(1):p257S – 261S.
18. World Health Organization (WHO). Vitamin A supplementation to improve treatment outcomes among children diagnosed with respiratory infections 2011. Disponible en: https://www.who.int/elena/titles/bbc/vitamina_pneumonia_children/en/
19. Tam E, Keats EC, Rind F, Das JK, Bhutta AZA. Micronutrient supplementation and fortification interventions on health and development outcomes among children under-five in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2020;12(2). pii: E289. doi: 10.3390/nu12020289
20. Imdad A, Mayo-Wilson E, Herzer K, Bhutta ZA. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; Issue 3. Art. No.: CD008524. DOI: 10.1002/14651858.CD008524.pub3
21. Rodríguez A, Hammer DH, Rivera J. Effects of moderate doses of Vitamin A as an adjunct to the treatment of pneumonia in underweight and normal-weight children: a randomized, double-blind placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:1090-1096
22. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academy Press;2001.
23. World Health Organization, 2009. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency.
24. Sempértegui F, Estrella B, Camaniero V, Betancourt V, Izurieta R, Ortiz W, Fiallo E, Troya S, Rodríguez A, Griffiths JK. The beneficial effects of weekly low dose vitamin A supplementation on the acute lower respiratory infections and diarrhea in Ecuadorian children. *Pediatr*. 1999;104(1):1-7.
25. Grumelli S. Food as Coronavirus Prophylaxis. *EC Pulmonol Respir Med*. 2020;9.4:70-77
26. Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, Kwak YH. Niacin attenuates lung inflammation and improves survival during sepsis by downregulating the nuclear factor- κ B pathway. *Crit Care Med*. 2011;39(2): 328-334. DOI 10.1097/CCM.0b13e3181f6eae4
27. Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, Jung YS, Kim SH, Kim JS, You KM. 2016. Niacin and selenium attenuate sepsis-induced lung injury by up-regulating nuclear factor erythroid 2-related factor 2 signaling. *Crit Care Med*. 2011;44 (6): e370-e382. DOI 10.1097/CCM.0000000000001422
28. Su CF, Liu DD, Kao SJ, Chen HI. Nicotinamide abrogates lung injury caused by ischaemia/reperfusion. *Eur Respiratory J*. 2007;30: 119-204. DOI 10.1183/09031936.00025107
29. Shi Y, Wang Y, Shao C, Huang J, Gan J, Huang X, Bucci E, Piacentini M, Ippolito G, Melino G. COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. *Cell death & Differentiation*. 2020; 27: 1451-1454
30. Orjuela MA, Mejía-Rodríguez F, Quezada AD, Sánchez Pimienta TG, Shama-Levy T, Romero Rendón J, Bhatt Carreño S, Ponce-Castañeda MV Castro MA, Paul L, Villalando S. Fortification of bakery and corn masa-based foods in Mexico and dietary intake of folic acid and folate in Mexican national survey data. *Am J Clin Nutr*. 2019;(00):1-15
31. Office of Dietary Supplements, National Institutes of Health. Folate, fact sheet. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Folate-HealthProfessional/>
32. Kunisawa J, Kiyono H. Vitamin-mediated regulation of intestinal immunity. *Front Immunol*. 2013;(4):1-6.
33. Yamaguchi T, Hirota K, Nagahama K, Ohkawa, Takahashi, Nomura T, Sakaguchi S. Control of immune responses by antigen-specific regulatory T cells expressing the folate receptor. *Immunity*. 2007;(27):145-159.
34. Serseg T, Benarous K, Yousfi M. Hispidin and Lepidine E: two Natural Compounds and Folic acid as potential inhibitors of 2019-novel coronavirus main protease (2019-nCoV^{Mpro}), molecular docking and SAR study. *Curr Comput Aided Drug Des*. 2020; doi: 10.2174/1573409916666200422075440.
35. Taneja S, Strand TA, Kumar T, Mahesh M, Mohan S, Manger MS, Refsum H, Yajnik CS, Bhandari N. Folic acid and vitamin B-12 supplementation and common infections in 6-30-month-old children in India: a randomized placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(3):731-7. doi: 10.3945/ajcn.113.059592.

36. Bhandari N, Taneja S, Mazumder S, Bahl R, Fontaine O, Bhan MK, Zinc Study Group. Adding zinc to supplemental iron and folic acid does not affect mortality and severe morbidity in young children. *J Nutr.* 2007;137(1):112-7.
37. Crider KS, Bailey LB, Berry RJ. Folic acid food fortification-Its history, effect, concerns and future directions. *Nutrients.* 2011;(3):370-384
38. Smith AD, Kim YI, Refsum H. Is folic acid good for everyone? *Am J Clin Nutr.* 2008;87(3):517-33.
39. Carr A, Maggini S. Vitamin C and immune function. *Nutrients.* 2017;9(11):1211. Doi: 10.3390/nu911211.
40. Ran L, Zhao W, Wang J, Wang H, Zhao Y, Tseng Y, Bu H. Extra dose of vitamin c based on a daily supplementation shortens the common cold: a meta-analysis of 9 randomized controlled trials. *Biomed Res Int.* 2018; 2018:1837634. doi: 10.1155/2018/1837634.
41. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; (1):CD000980. doi: 10.1002/14651858.CD000980.pub4
42. Hemilä H, Louhiala P. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 (8):CD005532. doi: 10.1002/14651858.CD005532.pub3.
43. Hemilä H. Vitamin C may alleviate exercise-induced bronchoconstriction: a meta-analysis. *BMJ Open.* 2013;20;3(6). pii: e002416.
44. Ferraro PM, Curhan GC, Gambaro G, Taylor EN. Total, dietary, and supplemental vitamin c intake and risk of incident kidney stones. *Am J Kidney Dis.* 2016;67(3):400-407. doi:10.1053/j.ajkd.2015.09.005
45. Marik PE. Is intravenous vitamin C contraindicated in patients with G6PD deficiency? *Crit Care.* 2019;23(1):109. doi:10.1186/s13054-019-2397-6
46. Vorilhon P, Arpajou B, Vaillant Roussel H, Merlin É, Pereira B, Cabailot A. Efficacy of vitamin C for the prevention and treatment of upper respiratory tract infection. A meta-analysis in children. *Eur J Clinical Pharmacology.* 2019;75: 303–311. Doi:10.1007/s00228-018-2601-7
47. Zhou YF, Luo BA, Qin LL. The association between vitamin D deficiency and community-acquired pneumonia: A meta-analysis of observational studies. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(38): e17252. doi: 10.1097/MD.00000000000017252.
48. Jat KR. Vitamin D deficiency and lower respiratory tract infections in children: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Trop Doct.* 2017;47(1):77-84.
49. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, Baggerly CA, French CB, Aliano JL, Bhattoa HP. Evidence that vitamin D supplementation could reduce risk of influenza and Covid-19 infections and deaths. *Nutrients.* 2020;12(4). pii: E988. doi: 10.3390/nu12040988.
50. Sundaram ME, Coleman LA. Vitamin D and influenza. *Adv Nutr.* 2012;3(4):517-25. doi: 10.3945/an.112.002162
51. Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, Greenberg L, Aloia JF, Bergman P, Dubnov-Raz G, Esposito S, Ganmaa D, Ginde AA, Goodall EC, Grant CC, Griffiths CJ, Janssens W, Laaksi I, Manaseki-Holland S, Mauger D, Murdoch DR, Neale R, Rees JR, Simpson S Jr, Stelmach I, Kumar GT, Urashima M, Camargo CA Jr. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ.* 2017;356:i6583. doi: 10.1136/bmj.i6583
52. Yamshchikov AV, Desai NS, Blumberg HM, Ziegler TR, Tangpricha V. Vitamin D for treatment and prevention of infectious diseases: a systematic review of randomized controlled trials. *Endocr Pract.* 2009;15(5):438-49. doi: 10.4158/EP09101.0RR.
53. Charan J, Goyal JP, Saxena D, Yadav P. Vitamin D for prevention of respiratory tract infections: A systematic review and meta-analysis. *J Pharmacol Pharmacother.* 2012;3(4):300-3. doi: 10.4103/0976-500X.103685.
54. Arihiro S, Nakashima A, Matsuoka M, Suto S, Uchiyama K, Kato T, Mitobe J, Komoike N, Itagaki M, Miyakawa Y, Koido S, Hokari A, Saruta M, Tajiri H, Matsuura T, Urashima M. Randomized trial of vitamin d supplementation to prevent seasonal influenza and upper respiratory infection in patients with inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2019;25(6):1088-1095. doi: 10.1093/ibd/izy346.
55. Loeb M, Dang AD, Thiem VD, Thanabalan V, Wang B, Nguyen NB, Tran HTM, Luong TM, Singh P, Smieja M, Maguire J, Pullenayegum E. Effect of Vitamin D supplementation to reduce respiratory infections in children and adolescents in Vietnam: A randomized controlled trial. *Influenza Other Respir Viruses.* 2019;13(2):176-183. doi: 10.1111/irv.12615.
56. Xiao L, Xing C, Yang Z, Xu S, Wang M, Du H, Liu K, Huang Z. Vitamin D supplementation for the prevention of childhood acute respiratory infections: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Nutr.* 2015;114(7):1026-34. doi: 10.1017/S000711451500207X
57. Zhou J, Du J, Huang L, Wang Y, Shi Y, Lin H. Preventive effects of vitamin d on seasonal influenza a in infants: a multicenter, randomized, open, controlled clinical trial. *Pediatr Infect Dis J.* 2018;37(8):749-754. doi: 10.1097/INF.0000000000001890.
58. Vuichard Gysin D, Dao D, Gysin CM, Lytvyn L, Loeb M. Effect of vitamin d3 supplementation on respiratory tract infections in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2016;11(9):e0162996. doi: 10.1371/journal.pone.0162996.
59. Yakoob MY, Salam RA, Khan FR, Bhutta ZA. Vitamin D supplementation for preventing infections in children under five years of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;9;11:CD008824.
60. Urashima M, Mezawa H, Noya M, Camargo CA Jr. Effects of vitamin D supplements on influenza A illness during the 2009 H1N1 pandemic: a randomized controlled trial. *Food Funct.* 2014;5(9):2365-70. doi: 10.1039/c4fo00371c.
61. Jorde R, Witham M, Janssens W, Rolighed L, Borchhardt K, de Boer IH, Grimnes G, Hutchinson MS. Vitamin D supplementation did not prevent influenza-like illness as diagnosed retrospectively by questionnaires in subjects participating in randomized clinical trials. *Scand J Infect Dis.* 2012;44(2):126-

32. doi: 10.3109/00365548.2011.621446.
62. Aglipay M, Birken CS, Parkin PC, Loeb MB, Thorpe K, Chen Y, Laupacis A, Mamdani M, Macarthur C, Hoch JS, Mazzulli T, Maguire JL. TARGet Kids! Collaboration. Effect of high-dose vs standard-dose wintertime vitamin d supplementation on viral upper respiratory tract infections in young healthy children. *JAMA*. 2017;18;318(3):245-254. doi: 10.1001/jama.2017.8708.
 63. Steinbrenner H, Al-Quraishy S, Dkhil MA, Wunderlich F, Sies H. Dietary Selenium in Adjuvant Therapy of Viral and Bacterial Infections. *Adv Nutr*. 2015;6 (1): 73–82.
 64. Friel H, Lederman H. A Nutritional supplement formula for influenza A (H5N1) infection in humans. *Medical Hypotheses*. 2006;67 (3): 578–87.
 65. McCarty MF, DiNicolantonio JJ. Nutraceuticals have potential for boosting the type I interferon response to RNA viruses including influenza and coronavirus. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020. pii: S0033-0620(20)30037-2. doi: 10.1016/j.pcad.2020.02.007.
 66. Harthill M. Review: micronutrient selenium deficiency influences evolution of some viral infectious diseases. *Biol Trace Elem Res*. 2011;143(3):1325-36. doi: 10.1007/s12011-011-8977-1.
 67. Moya, M, Bautista EG, Velázquez-González A, Vázquez-Gutiérrez F, Tzintzun G, García-Arreola ME, Castillejos M, Hernández E. Potentially-toxic and essential elements profile of AH1N1 patients in Mexico City. *Scientific Reports*. 2013;3: 1–7.
 68. Broome CS, McArdle F, Kyle JA, Andrews F, Lowe NM, Hart CA, Arthur JR, Jackson MJ. An Increase in selenium intake improves immune function and poliovirus handling in adults with marginal selenium status. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(1):154-62.
 69. Kupka R, Mugusi F, Aboud S, Hertzmark E, Spiegelman D, Fawzi WW. Effect of selenium supplements on hemoglobin concentration and morbidity among HIV-1-infected Tanzanian women. *Clin Infect Dis*. 2009;48(10):1475-8. doi: 10.1086/598334.
 70. Range N, Chagalucha J, Krarup H, Pascal M, Andersen AB, Friis H. The effect of multi-vitamin/mineral supplementation on mortality during treatment of pulmonary tuberculosis: a randomised two-by-two factorial trial in Mwanza, Tanzania. *Brit J Nutr*. 2006;95 (4): 762–70.
 71. Lassi ZS, Moin A, Bhutta ZA. Zinc supplementation for the prevention of pneumonia in children aged 2 months to 59 months. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016, Issue 12. Art. No.: CD005978.
 72. Ibs KH, Rink L. Zinc-altered immune function. *J Nutr*. 2003;133(5):1452S–56S.
 73. Ravaglia G, Forti P, Maioli F, Bastagli L, Facchini A, Mariani E, Savarino L, Sassi S, Cucinotta D, Lenaz G. Effect of micronutrient status on natural killer cell immune function in healthy free-living subjects aged ≥ 90 y. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(2):590–8.
 74. Te Velthuis AJ, van den Worm, SH, Sims, AC, Baric, RS, Snijder, EJ, van Hemert, M J. Zn²⁺ inhibits coronavirus and arterivirus RNA polymerase activity in vitro and zinc ionophores block the replication of these viruses in cell culture. *PLoS pathogens*. 2010;6: (11).
 75. Das RR, Singh M. Oral zinc for the common cold. *JAMA*. 2014, 311(14), 1440-1441.
 76. Hemilä H, Fitzgerald JT, Petrus EJ, Prasad A. Zinc acetate lozenges may improve the recovery rate of common cold patients: an individual patient data meta-analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2017;4(2):ofx059. doi: 10.1093/ofid/ofx059.
 77. Eby GA. Zinc lozenges as cure for the common cold—a review and hypothesis. *Med Hypotheses*. 2010;74:482–92.
 78. Hemilä, H. Zinc lozenges and the common cold: a meta-analysis comparing zinc acetate and zinc gluconate, and the role of zinc dosage. *JRSM open*. 2017b;8(5):2054270417694291.
 79. IZINCG. IZINCG Technical brief. Determining the risk of zinc deficiency: assessment of dietary zinc intake. 2019;3, 2nd edition. Disponible en: <https://www.izincg.org/new-blog-1/2019/3/3/second-edition-of-izincg-technical-brief-no-3-out-now>
 80. Lonnerdal, B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr*. 2000;130(5), 1378S-1383S.
 81. Temple JL, Hostler D, Martin-Gill C, Moore CG, Weiss PM, Sequeira DJ, Condle JP, Lang ES, Higgins JS, Patterson PD. Systematic review and meta-analysis of the effects of caffeine in fatigued shift workers: implications for emergency medical services personnel. *Prehosp Emerg Care*. 2018;22(sup1):37-46. doi: 10.1080/10903127.2017.1382624
 82. Zhang Y, Coca A, Casa DJ, Antonio J, Green JM, Bishop PA. Caffeine and diuresis during rest and exercise: A meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2015;18(5):569-74. doi: 10.1016/j.jsams.2014.07.017.
 83. Li X, Zhang C, Liu L, Gu M. Existing bitter medicines for fighting 2019-nCoV-associated infectious diseases. *FASEB J*. 2020. doi: 10.1096/fj.202000502
 84. EFSA. Scientific opinion on the safety of caffeine, *EFSA J* 2015, 13(5):4102
 85. Food and Drug Administration (FDA). Al grano: ¿cuánta cafeína es demasiada? 2018. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/al-grano-cuanta-cafeina-es-demasiada>
 86. Remer T, Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH. *J Am Diet Assoc*. 1995;95(7):791-797
 87. Sturman LS, Ricard CS, Holmes KV. Conformational change of the coronavirus peplomer glycoprotein at pH 8.0 and 37 degrees C correlates with virus aggregation and virus-induced cell fusion. *J Virol*. 1990;64(6):3042-50.
 88. Hosseini B, Berthon BS, Saedisomeolia A, Starkey MR, Collison A, Wark PAB, Wood LG. Effects of fruit and vegetable consumption on inflammatory biomarkers and immune cell populations: a systematic literature review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2018;108(1):136-155. doi: 10.1093/ajcn/nqy082.
 89. Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Joint WHO/FAO Expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases, report of a joint WHO/FAO expert

- consultation, Geneva, 28 January -- 1 February 2002.
90. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* 2010;68(8), 439–458. Doi:10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x
 91. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Institute of Medicine Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes Washington, D.C. National Academies Press;2005.
 92. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nutrients in drinking water. Geneva: 2005.
 93. Wittbrodt MT, Millard-Stafford, M. Dehydration impairs cognitive performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(11):2360-2368. doi: 10.1249/MSS.0000000000001682.
 94. Alomar MZ, Akkam A, Alashqar S, Eldali A. Decreased hydration status of emergency department physicians and nurses by the end of their shift. *Int J Emerg Med.* 2013;6(1):27. doi: 10.1186/1865-1380-6-27.
 95. El-Sharkawy AM, Bragg D, Watson P, Neal K, Sahota O, Maughan RJ, Lobo DN. Hydration amongst nurses and doctors on-call (the HANDS on prospective cohort study). *Clin Nutr.* 2016;35(4):935-42. doi: 10.1016/j.clnu.2015.07.007
 96. Bishop PA, Pieroni RE, Smith JF, Constable SH. Limitations to heavy work at 21 degrees C of personnel wearing the U.S. Military chemical defense ensemble. *Aviat Space Environ Med.* 1991;62:216–220.
 97. Rubenstein CD, DenHartog EA, Deaton AS, Bogerd CP & DeKant S. Fluid replacement advice during work in fully encapsulated impermeable chemical protective suits. *J Occupational and Environmental Hygiene.* 2017;14(6):448-455. doi: 10.1080/15459624.2017.1296230
 98. OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). OSHA Technical Manual (OTM). Section III: Chapter 4 http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_4.html
 99. Kenefick RW, Sawka MN. Hydration at the work site. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(5):597S-603S.
 100. Husson MO, Ley D, Portal C, Gottrand M, Hueso T, Desseyn JL, Gottrand, F. Modulation of host defense against bacterial and viral infections by omega-3 polyunsaturated fatty acids. *J Infection.* 2016;73(6), 523–535. doi:10.1016/j.jinf.2016.10.001.
 101. Das UN. Can bioactive lipids inactivate coronavirus (COVID-19)? *Arch Med Res.* 2020. pii: S0188-4409(20)30292-7. doi: 10.1016/j.arcmed.2020.03.004.
 102. Wu D, Lewis ED, Pae M, Meydani SN. Nutritional modulation of immune function: analysis of evidence, mechanisms, and clinical relevance. *Front Immunol.* 2019;9:3160. doi: 10.3389/fimmu.2018.03160
 103. Gutiérrez S, Svahn SL, Johansson ME. Effects of omega-3 fatty acids on immune cells. *Int J Mol Sci.* 2019;20:5028. doi: 10.3390/ijms20205028.
 104. Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *J Med Virol.* 2020;92:479–490. Doi:10.1002/jmv.25707
 105. Chen H, Wang S, Zhao Y, Luo Y, Tong H, Su L. Correlation analysis of omega-3 fatty acids and mortality of sepsis and sepsis-induced ARDS in adults: Data from previous randomized controlled trials. *Nutr J.* 2018;17:57. doi: 10.1186/s12937-018-0356-8.
 106. Pérez-Jiménez J, Neveu V, Vos F, Scalbert A. Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer database. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(3):S112-20. doi: 10.1038/ejcn.2010.221.
 107. Kumar S, Pandey AK. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *Scientific World J.* 2013;2013:162750. doi: 10.1155/2013/162750.
 108. Furushima D, Ide K, Yamada H. Effect of tea catechins on influenza infection and the common cold with a focus on epidemiological/clinical studies. *Molecules.* 2018;20;23(7). pii: E1795. doi: 10.3390/molecules23071795.
 109. Uchide N, Toyoda H. Antioxidant therapy as a potential approach to severe influenza-associated complications. *Molecules.* 2011;16(3): p. 2032–2052.
 110. Rasouli H, Farzaei MH, Khodarahmi R. Polyphenols and their benefits: A review. *International J Food Properties.* 2017;20(2):1700-1741.
 111. Panche AN, Diwan AD, Chandra SR. Flavonoids: an overview. *J Nutr Sci.* 2016;5:e47. doi:10.1017/jns.2016.41
 112. Somerville V, Braakhuis A, Hopkins W. Effect of flavonoids on upper respiratory tract infections and immune function: a systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr.* 2016; 7: p. 488–97
 113. Furushima D, Nishimura T, Takuma N, Iketani R, Mizuno T, Matsui Y, Yamaguchi T, Nakashima Y, Yamamoto S, Hibi M, Yamada H. Prevention of acute upper respiratory infections by consumption of catechins in healthcare workers: a randomized, placebo-controlled trial. *Nutrients.* 2019; 12(1). pii: E4. doi: 10.3390/nu12010004.
 114. Matsumoto K, Yamada H, Takuma N, Niino H, Sagesaka YM. Effects of green tea catechins and theanine on preventing influenza infection among healthcare workers: a randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med.* 2011;1:15. doi: 10.1186/1472-6882-11-15.
 115. Heinz S, Henson D, Austin M, Jin F, Nieman C. Quercetin supplementation and upper respiratory tract infection: A randomized community clinical trial. *Pharmacol Res.* 2010; 62: 37–42
 116. Han MK, Barreto TA, Martinez FJ, Comstock AT, Sajjan US. Randomised clinical trial to determine the safety of quercetin supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ Open Respir Res.* 2020; 7(1). pii: e000392. doi: 10.1136/bmjresp-2018-000392.
 117. Khan MF, Khan MA, Khan ZA, Ahamad T, Ansari WA. Identification of dietary molecules as therapeutic agents to combat COVID-19 using molecular docking studies. *Research Square.* 2020. 10.21203/rs.3.rs-19560/v1

118. Zakaryan H, Arabyan E, Oo A, Zandi. Flavonoids: promising natural compounds against viral infections. *Arch Virol*. 2017;162(9):2539-2551. doi: 10.1007/s00705-017-3417-y.
119. Del Bo' C, Bernardi S, Marino M, Porrini M, Tucci M, Guglielmetti S, Cherubini A, Carrieri B, Kirkup B, Kroon P, Zamora-Ros R, Liberona NH, Andres-Lacueva C, Riso P. Systematic review on polyphenol intake and health outcomes: is there sufficient evidence to define a health-promoting polyphenol-rich dietary pattern? *Nutrients*. 2019;16;11(6). pii: E1355. doi: 10.3390/nu11061355
120. Pandey KB, Rizvi SI. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxid Med Cell Longev*. 2009; 2:270–8. doi: 10.4161/oxim.2.5.9498
121. Cory H, Passarelli S, Szeto J, Tamez M, Mattei J. The role of polyphenols in human health and food systems: a mini-review. *Front Nutr*. 2018;5:87. doi: 10.3389/fnut.2018.00087
122. Kanauchi O, Andoh A, AbuBakar S, Yamamoto N. Probiotics and paraprobiotics in viral infection: clinical application and effects on the innate and acquired immune systems. *Curr Pharm Des*. 2018; 24:710–717
123. Sanders ME, Merenstein DJ, Reid G, Gibson GR, Rastall RA. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019;16(10):605-616. doi: 10.1038/s41575-019-0173-3.
124. Hao Q, Dong BR, Wu T. Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 2: CD006895
125. Reid G. Probiotic use in an infectious disease setting. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2017; 15 (5): 449-455
126. Laursen R, Hojsak I. Probiotics for respiratory tract infections in children attending day care centers A systematic review. *Eur J Pediatr*. 2018; 177:979–994. Doi:10.1007/s00431-018-3167-1
127. Wang Y, Li X, Ge T, Xiao Y, Liao Y, Cui Y, Zhang Y, Ho W, Yu G, Zhang T. Probiotics for prevention and treatment of respiratory tract infections in children: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(31):e4509. doi: 10.1097/MD.0000000000004509.
128. King S, Tancredi D, Lenoir-Wijnkoop I, Gould K, Vann H, Connors G, Sanders ME, Linder JA, Shane AL, Merenstein D. Does probiotic consumption reduce antibiotic utilization for common acute infections? A systematic review and meta-analysis. *Eur J Public Health*. 2019;29(3):494-499. doi: 10.1093/eurpub/cky185.
129. Khalesi S, Bellissimo N, Vandelanotte C, Williams S, Stanley D, Irwin C. A review of probiotic supplementation in healthy adults: helpful or hype? *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(1):24-37. doi: 10.1038/s41430-018-0135-9.
130. Wypych TP, Wickramasinghe LC, Marsland BJ. The influence of the microbiome on respiratory health. The influence of the microbiome on respiratory health. *Nat Immunol*. 2019; 20(10):1279-1290.
131. Capurso L. Thirty years of lactobacillus rhamnosus GG. A review. *J Clin Gastroenterol*. 2019;53(s1):S1–S41.
132. Suez J, Zmora N, Segal E, Elinav E. The pros, cons, and many unknowns of probiotics. *Nat Med*. 2019;25(5):716-729. doi: 10.1038/s41591-019-0439-x.
133. Wolvers D, Antoine JM, Myllyluoma E, Schrezenmeier J, Szajewska H, Rijkers GT. Guidance for substantiating the evidence for beneficial effects of probiotics: prevention and management of infections by probiotics. *J Nutr*. 2010;140(3):698S-712S. doi: 10.3945/jn.109.113753
134. Valdes AM, Walter J, Segal E, Spector TD. Role of the gut microbiota in nutrition and health. *BMJ*. 2018;361 j2179.
135. Singh RK, Chang HW, Yan D, Lee KM, Ucmak D, Wong K, Abrouk M, Farahnik B, Nakamura M, Zhu TH, Bhutani T, Liao W. Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *J Transl Med*. 2017;15(1):73. doi: 10.1186/s12967-017-1175-y.

Recibido: 21/01/2020

Aceptado: 16/04/2020

Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica

Posición de un Grupo de Expertos en Nutrición

Anabelle Bonvecchio Arenas, Jennifer Bernal, Marianella Herrera Cuenca, Mario Flores Aldana, Marlén Gutiérrez, Laura Irizarry, Lina Lay Mendivil, Fabiola López Bautista, Marisol López Reyes, Claret Mata, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Selene Pacheco Miranda, Cristina Palacios, Lita Palomares, Kenia Páramo, Anely Pérez, María Virginia Tijerina Walls, María Angélica Trak-Fellermeier, Mónica Venosa López.

Resumen: Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica. La crisis por COVID-19 (SARS-CoV-2) puede convertirse en una catástrofe alimentaria para Latinoamérica, aumentando las personas que padecen hambre de 135 a 265 millones, especialmente en Venezuela, Guatemala, Honduras, Haití y El Salvador, que ya enfrentaban crisis económicas y sanitarias. Este manuscrito presenta la posición de un grupo de expertos latinoamericanos sobre las recomendaciones de consumo y/o suplementación con vitamina A, C, D, zinc, hierro, folatos y micronutrientes múltiples, en contextos de desnutrición, para grupos vulnerables: mujeres embarazadas y lactantes, niñas y niños menores de 5 años y adultos mayores. Las recomendaciones buscan disminuir el impacto potencial que tendrá COVID-19 en el estado nutricional, durante la pandemia. La posición surge de la discusión de dichos expertos con base a la revisión de evidencia científica actual para estos grupos vulnerables. Está dirigida a tomadores de decisiones, encargados de políticas públicas, personal de salud y organismos de la sociedad civil. Después de la lactancia materna y una dieta suficiente en cantidad y calidad, la suplementación con los micronutrientes presentados, puede contribuir a prevenir y tratar enfermedades virales, reforzar el sistema inmune y reducir complicaciones. La lactancia materna con medidas de higiene respiratoria, el suministro de múltiples micronutrientes en polvo para niños desde los 6 meses hasta los 5 años y el aporte de hierro y folatos o micronutrientes múltiples para la embarazada, son estrategias comprobadas y eficaces que deben seguirse implementando en tiempos de COVID-19. Para los adultos mayores la suplementación con vitamina C, D y zinc puede estar indicada. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 259-273.**

Palabras clave: COVID-19, grupos de riesgo, mujeres embarazadas, lactancia materna, niñas y niños, adultos mayores, desnutrición, micronutrientes, suplementación.

Summary: Micronutrient recommendations for vulnerable groups in context of undernutrition, during the COVID-19 pandemic in Latin America. The COVID-19 crisis (SARS-CoV-2) might transform into a food catastrophe in Latin America and would increase the number of people suffering from hunger from 135 to 265 million, particularly in Venezuela, Guatemala, Honduras, Haiti and El Salvador, already facing economic and health crises. This manuscript presents the position of a group of Latin American experts in nutrition for establishing the recommendations for consumption and / or supplementation with vitamin A, C, D, zinc, iron, folates and multiple micronutrients, in undernutrition contexts, for vulnerable population of pregnant and lactating women, children under 5 years and the elderly. The recommendations seek to decrease the potential impact that COVID-19 will have on nutritional status during the pandemic. The position arises from the discussion of the experts based on the review of current scientific evidence for these vulnerable groups. It aims to reach stakeholders, public policy makers, health personnel and civil society organizations. Only after breastfeeding and a sufficient diet in terms of quantity and quality, a supplementation with the micronutrients mentioned above can help prevent and treat viral diseases, strengthen the immune system and even reduce complications. Breastfeeding with respiratory hygiene measures, the provision of multiple micronutrients powders for children from 6 months to 5 years of age and the supply of iron and folates or multiple micronutrients tablets for pregnant women are proven and effective strategies that must continue to be implemented during COVID-19 pandemic. For older adults, supplementation with vitamin C, D and zinc might be indicated. **Arch Latinoam Nutr 2019; 69(4): 259-273.**

Key words: COVID-19, risk groups, pregnant women, breastfeeding, children, older adults, undernutrition, micronutrients, supplementation.

Introducción

A nivel global la inseguridad alimentaria ha aumentado y se espera que la crisis alimentaria, se convierta en una emergencia, incluso hasta llegar a ser una catástrofe alimentaria en al menos 77 países del mundo. Venezuela

Afiliación institucional en la lista de expertos al final del texto.

Autor para la correspondencia: Anabelle Bonvecchio Arenas, email: bonvecchio@insp.mx

y Haití se encuentran dentro de los 10 países que presentan las peores crisis alimentarias a nivel mundial en 2019 (según el número de personas en situación de crisis o peor), ocupando el cuarto y décimo lugar respectivamente, aunque los cuatro países del Corredor Seco de América Central: El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, también sufren graves deficiencias alimentarias (1). La inseguridad alimentaria moderada y/o grave ha venido aumentando de forma considerable en la región de 26,2 % entre los años 2014 - 2016 a 31,1 % entre los años 2016 a 2018, de estos un 8,9 % corresponde a personas que viven en situación de inseguridad alimentaria grave (2).

La pandemia por COVID-19 agudizará esta situación de inseguridad alimentaria y nutricional que venían ya padeciendo muchas personas en los países latinoamericanos. Las interrupciones en los medios de vida y en la cadena de suministro de alimentos tendrán un fuerte impacto en la salud, la nutrición y la economía, en especial en las familias de menores ingresos (3-5). El papel que juega la nutrición en el apoyo al sistema inmune está bien establecido (6). El sistema inmune requiere múltiples micronutrientes, que desempeñan funciones vitales, a menudo sinérgicas, en cada etapa de la respuesta inmune (7, 8). Por lo tanto, un estado nutricional inadecuado por el consumo o utilización insuficiente de los nutrientes puede afectar el buen funcionamiento del sistema inmune (7, 8), en especial de los grupos de riesgo mujeres embarazadas y lactantes, niñas y niños menores de 5 años y adultos mayores.

Esta situación motivó la elaboración de este consenso, ante el inminente incremento de la inseguridad alimentaria frente a COVID-19 y al impacto que potencialmente tendrá la pandemia en el estado nutricional de los grupos vulnerables de población.

Una revisión reciente indica que la suplementación con micronutrientes es una estrategia de salud pública costo-efectiva para proteger contra la infección viral (6).

Los objetivos de esta posición de expertos son:

1. Diseminar evidencia científica actual sobre el

efecto de la suplementación con micronutrientes en el estado nutricional, el sistema inmune y la prevención de infecciones respiratorias causadas por virus como el SARS-CoV-1 (Coronavirus causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo), CoV-2, MERS-CoV (Coronavirus causante del Síndrome respiratorio de Oriente Medio) y la gripe estacional viral, en grupos vulnerables, expuestos a inseguridad alimentaria y nutricional.

2. Brindar recomendaciones sobre la suplementación con micronutrientes para disminuir el impacto potencial que tendrá COVID-19 (SARS-CoV-2) en el estado nutricional de los grupos poblacionales en riesgo: mujeres embarazadas y lactantes, niñas y niños menores de 5 años y adultos mayores, con la finalidad de prevenir el deterioro nutricional en contextos de vulnerabilidad.

Esta posición de expertos está dirigida a los tomadores de decisiones, encargados de políticas públicas, al personal de salud y a los organismos de la sociedad civil relacionados con la atención de los grupos vulnerables y población general.

Metodología

Estas recomendaciones fueron realizadas por un grupo de expertos en nutrición de diferentes países de América Latina, basadas en la evidencia científica actual para estos grupos de población. La revisión de la literatura comprendió principalmente estudios de metaanálisis, revisiones sistemáticas, investigaciones recientes y recomendaciones de organismos internacionales autorizados en el tema, como son las brindadas por la Organización Mundial de la Salud, UNICEF (*United Nations Children's Fund*), y CDC (por sus siglas en inglés del *Centers for Disease Control and Prevention*), entre otros disponibles hasta junio de 2020. Estas recomendaciones están enfocadas a grupos vulnerables con privaciones socioeconómicas, en contextos de desnutrición y con probable deficiencia de micronutrientes.

¿Por qué formular estas recomendaciones específicas para los grupos vulnerables en el contexto de desnutrición?

En todas las sociedades hay personas marginadas que enfrentan dificultades para acceder tanto a alimentos como a servicios públicos por distintas razones y es importante asegurar que no haya rezagos y que las acciones se tomen

de forma inclusiva, sin discriminaciones de ningún tipo (9). Esta crisis por COVID-19, podría llegar a convertirse en una catástrofe alimentaria en los países que más ayuda humanitaria necesitan en la región, entre ellos Venezuela, Guatemala, Honduras, Haití y El Salvador (1) e incrementará el número de personas en la región que ya padecían hambre, de 135 a 265 millones (1, 10). Los más afectados serán las mujeres embarazadas y en período de lactancia, las niñas y niños menores de 5 años y los adultos mayores (1) con acceso limitado o ausente a dietas suficientes en energía, proteínas y micronutrientes e inadecuados servicios sanitarios y carencia de agua limpia. Si bien los mayores esfuerzos se han enfocado en contener la transmisión del virus, optimizar la función respiratoria y tratar las complicaciones como consecuencia de COVID-19, también debe considerarse la promoción de dietas óptimas para apoyar la función inmune y la prevención, identificación y corrección oportuna de la desnutrición; estas medidas cuentan con un gran potencial para alcanzar mejores resultados en la lucha y contención ante COVID-19 (11).

Según la Red Global de Información en Seguridad Alimentaria 2020, las personas desnutridas tienen sistemas inmunes más débiles y pueden tener un mayor riesgo de enfermedad grave debido al SARS-CoV-2 (4). La deficiencia en proteínas y grasas como componentes esenciales de las células y la deficiencia de micronutrientes que participan en las diferentes reacciones inmunitarias, promueven un deterioro de la integridad celular inmunitaria y de las reacciones asociadas (12). Por lo tanto, las personas que ya sufren como consecuencia de las desigualdades, se ven particularmente afectados por el virus y el impacto de las medidas para la contención del mismo (1). A continuación, se presenta una breve justificación para cada grupo vulnerable considerado en este resumen.

Embarazada y lactante.

Las embarazadas sufren cambios inmunológicos y fisiológicos para proteger al feto, que las hacen más susceptibles a infecciones virales incluyendo las respiratorias (13). Lo anterior se ha observado con otras enfermedades similares a los de la familia del SARS-CoV, MERS-CoV y otras infecciones respiratorias virales tipo influenza, por lo tanto, deben ser cuidadosamente monitoreadas, particularmente en este período (14-16).

La inadecuada nutrición de la madre, tanto por déficit como por exceso, antes y durante el embarazo conlleva riesgos durante la gestación, el parto y para el recién nacido (17). Las

mujeres embarazadas infectadas con SARS-CoV-2 tienen un curso clínico y resultados comparables con las mujeres infectadas no gestantes en edad reproductiva (18, 19) y no parecen tener una probabilidad mayor de enfermarse por COVID-19 o estar en mayor riesgo de enfermedad grave como resultado de la infección (14, 20). Sin embargo, por ser una enfermedad nueva, la evidencia es limitada.

Niñas y niños menores de 6 meses.

Se han observado muy pocos casos de COVID-19 en recién nacidos y hasta los 6 meses de edad (21). Sin embargo, resultados de estudios recientes indican que los infantes pueden tener mayor riesgo de falla respiratoria severa, que lo considerado en la posición inicial (22).

El sistema inmune del bebé recién nacido es inmaduro, con una serie de deficiencias propias de su desarrollo que predisponen al bebé a un mayor riesgo de infección. Para tener una mejor protección, el bebé requiere de la leche materna, que con sus componentes bioactivos conforma un “sistema inmune innato” con el cual la madre protege a su bebé lactante (23). Alimentar a un bebé con leche materna no es solo proporcionarle la cantidad adecuada de nutrientes importantes, sino también factores bioactivos protectores que complementan su inmunidad innata y contribuyen activamente al desarrollo continuo de la inmunidad (24). La leche materna contiene una cantidad importante de inmunoglobulina secretora A (SIgA), hormonas, agentes antiinflamatorios y antiinfecciosos, componentes multifuncionales y prebióticos que estimulan la colonización por organismos probióticos, que modulan la inmunidad de la mucosa y protegen contra los patógenos. Por lo tanto, la leche materna es el alimento ideal durante los primeros 6 meses de vida, por sus propiedades nutricionales, inmunológicas, y componentes bioactivos únicos que protegen al niño de enfermedades respiratorias infecciosas, neumonías, entre otras (14). Es fundamental mantener la práctica de la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses, particularmente relevante, en contextos de privación económica y de emergencias sanitarias como la ocasionada por COVID-19.

A la fecha, no se sabe si las madres con COVID-19 pueden transmitir el virus a través de la leche materna, los datos disponibles sugieren que no es probable que esta sea una fuente de transmisión. El virus SARS-CoV2 no había sido detectado en la leche materna de mujeres con COVID-19 y tampoco en otras infecciones de la familia del coronavirus, como el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV), sin embargo, en un estudio reciente (25), realizado en dos mujeres y sus neonatos que resultaron positivos SARS-CoV-2, pareciera que existe la posibilidad de que el virus pueda estar presente en la leche materna, pero se requiere mayor evidencia científica concluyente, de que esta leche pueda infectar al bebé. Este es un caso aislado, no se sabe si el neonato podría haberse contaminado por algún otro medio distinto a la leche materna (25).

Debido a las bajas tasas de transmisión de virus respiratorios a través de la leche materna reportadas hasta la fecha, la OMS afirma que las madres con COVID-19 pueden amamantar aplicando las medidas de higiene respiratoria para disminuir el riesgo de exponer al bebé a las secreciones respiratorias maternas incluyendo el uso de cubrebocas y el lavado cuidadoso de manos con jabón antes y después de cada contacto con el bebé, entre otras (20).

Niñas y niños de 6 meses a 5 años.

Las niñas y niños contagiados por SARS CoV-2 han mostrado tener menos síntomas que los adultos, con el riesgo de convertirse en portadores asintomáticos (14,15). Sin embargo, el espectro clínico en este grupo varía desde ser asintomático, hasta presentar síntomas moderados o graves como el síndrome de enfermedad respiratoria aguda y de Kawasaki (26-29). Todavía falta mucho por documentar, investigar y analizar en cuanto a la evolución del impacto del SARS CoV 2 en pacientes pediátricos.

Debe tomarse en consideración, que los menores de cinco años se encuentran en un periodo crítico del crecimiento y desarrollo y ante la posible disminución en el consumo de alimentos de calidad y en cantidad suficiente por la inseguridad alimentaria generada por la pandemia, la prevención

de la desnutrición debe ser prioritaria para asegurar una buena función inmunológica (30).

Adulto mayor.

La infección respiratoria por SARS-CoV-2 afecta más severamente a los adultos a partir de los 65 años (31). En China, Europa y Estados Unidos la mortalidad ha aumentado significativamente a partir de los 60 años, en comparación con la población de menor edad (32-34). A partir de los 85 años la mortalidad puede llegar al 27% (33). En México, la mortalidad es mayor en hombres a partir de los 55 años, mientras que en las mujeres la mayor mortalidad ocurre en el grupo de 60 a 64 años (35).

El adulto mayor posee riesgo elevado de padecer deficiencias nutricionales por la dependencia de otras personas, la falta de atención y la alta prevalencia de depresión (36). Las personas mayores desnutridas, poseen mayor compromiso inmunológico, peor pronóstico cuando padecen enfermedades pulmonares y mayor tasa de mortalidad como consecuencia de la hipoxia, el estrés oxidativo y el incremento del trabajo respiratorio (37, 38). La desnutrición, junto con otras comorbilidades preexistentes, como la diabetes, la hipertensión y las alteraciones del sistema inmune aumentan el riesgo de complicaciones en el paciente con COVID-19 (34, 39-42). Más aún, el riesgo nutricional en este grupo puede incrementarse durante esta pandemia por el aislamiento social (11) la falta de exposición a la luz solar (43) y la depresión (44).

¿Cuáles micronutrientes se recomienda suplementar durante la pandemia?

Las recomendaciones de suplementación con micronutrientes son presentadas de acuerdo a la evidencia disponible para prevenir y/o aliviar enfermedades virales respiratorias similares a COVID-19. También se consideró la evidencia de suplementación para prevención de infecciones respiratorias en contextos de desnutrición, la cual varía de acuerdo al grupo vulnerable.

Se recomienda en primera instancia, para cada grupo, seguir una dieta adecuada, suficiente, variada y adoptar la suplementación con vitaminas y minerales solo en los casos indicados, con dosis que no excedan los límites máximos permitidos por los organismos de salud.

A continuación, se presenta las tablas resumen que describen los micronutrientes con evidencia suficiente tanto para prevenir las deficiencias nutricionales de micronutrientes esenciales, para preservar la indemnidad inmunitaria como coadyuvantes en la mejoría de los síntomas asociados a enfermedades virales similares a COVID 19 en los grupos que puedan presentar riesgo de desnutrición.

La evidencia científica sobre la suplementación con vitamina A se presenta en la Tabla 1, vitamina C (tabla 2), vitamina D (tabla 3), con zinc (tabla 4) y la suplementación con micronutrientes múltiples, hierro y vitamina B9 o folatos (tabla 5).

Tabla 1. Evidencias científicas sobre la suplementación con vitamina A en COVID-19

Vitamina A: Fuentes alimentarias: lácteos, aceite de pescado, huevos, hígado y fuentes de beta carotenos contenidos en frutas y vegetales/hortalizas de colores amarillo y naranja.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
No hay evidencia sobre la efectividad de la vitamina A en altas dosis para el tratamiento de COVID-19 o para la reducción en la gravedad de la enfermedad específica e en ninguno de los grupos vulnerables. Sin embargo, dado que la suplementación con vitamina A puede acelerar la recuperación, reducir la gravedad y prevenir episodios posteriores de infecciones agudas del tracto respiratorio inferior (45) en los niños (46-50) y que ha demostrado disminuir la mortalidad, morbilidad y malnutrición en países con elevada prevalencia de deficiencia (51), se recomienda prevenir su deficiencia en contextos de desnutrición. Las campañas masivas de suplementación universal con vitamina A en estos momentos de pandemia deben ser suspendidas temporalmente para cumplir con el distanciamiento social. Esta recomendación es dada por la <i>Global Alliance for Vitamin A</i> , UNICEF, OMS, <i>Nutrition International and Hellen Keller International</i> (52).	El consumo de vitamina A se recomienda que sea de 770 µg/día en embarazadas y 1300 µg/día en mujeres en periodo de lactancia (53). La suplementación con Vit A para la mujer embarazada y en periodo de lactancia no se recomienda en forma rutinaria, a menos que exista una deficiencia comprobada (45). En contextos de deficiencia, una dosis (entre 200 000 y 400 000 UI) inmediatamente después o 6-8 semanas después del parto), puede mejorar modestamente el estado de vitamina A en la madre, la concentración de vitamina A en la leche materna y las reservas en los lactantes (54). Dosis de seguimiento de 10 000 UI/día o semanales de 25 000 UI son recomendadas cuando la deficiencia es severa (51).	En países con alta prevalencia de deficiencia de vitamina A, se recomienda un suplemento oral, con una sola dosis de 100 000 UI (30 mg ER) para niños de 6 a 11 meses y 200 000 UI (60 mg ER) para niños (as) de 12 a 59 meses, administrados con una frecuencia de cada 4 a 6 meses (45, 51).	El requerimiento puede proveerse a través del consumo de los alimentos y la ingesta recomendada es de 700 µg diarios de retinol para mujeres (2 330 UI/día) y 900 µg de retinol para hombres (3 000 UI/día) obtenidos a través de la dieta (53). En casos de deficiencia comprobada es recomendable una suplementación (43). El consumo de suplementos con vitamina A pueden ser de máximo 2 500 UI (750 µg) de vitamina A preformada (Acetato de vitamina A o palmitato de vitamina A) y no más de 2 500 UI de vitamina A (β-caroteno), para evitar los efectos adversos asociados a la salud ósea en los adultos mayores (55).

Tabla 2. Evidencias científicas sobre la suplementación con vitamina C en COVID 19

Vitamina C: Frutas cítricas como naranjas, mandarinas, limones. Otras frutas como guayabas, papaya/lechosa, fresas. Vegetales u hortalizas: pimentones/pimientos rojos, brócoli, tomates. Alimentos fortificados.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
<p>Esta vitamina hidrosoluble juega un papel importante en el sistema inmunomodulador del cuerpo, en el riesgo de infecciones respiratorias y en la replicación de los virus (56-59).</p> <p>La vitamina C previene el resfriado común y las infecciones por bacterias, virus y protozoos (58), principalmente en aquellas personas bajo estrés físico extremo, reduciendo la duración y aliviando los síntomas (56, 60).</p> <p>En pacientes críticos, la suplementación disminuye el tiempo de uso de la ventilación mecánica hasta en 25% (61), y reduce significativamente la mortalidad (62).</p>	<p>La recomendación para prevenir escorbuto se obtiene con una ingesta diaria de 85 mg/día durante el embarazo y 120 mg/día durante la lactancia (63).</p> <p>Puede tener un rol en reducir el riesgo de complicaciones en el embarazo, como el desprendimiento de placenta precoz y menor retardo del crecimiento intrauterino.</p> <p>Dosis de 1 000 mg son las más utilizadas en los ensayos controlados, referidos a la prevención de gripes y otras enfermedades virales</p>	<p>No hay una recomendación especial para suplementación individual. La ingesta recomendada es de 40 mg para los niños hasta los 6 meses (en general la proporcionada a través de la leche materna es suficiente), 50 mg para el grupo entre 7-12 meses, 15 mg para los niños entre 1-3 años de edad y 25 mg para niños entre 4-8 años. Esta ingesta que ha probado ser efectiva para cubrir los requerimientos y debe realizarse a través de los alimentos ricos en vitamina C (64).</p>	<p>Para adultos mayores saludables a partir de los 70 años, se recomienda 75 mg/día para las mujeres y 90 mg/día para los hombres (63).</p> <p>En adultos mayores con un estado nutricional deteriorado, se debe considerar una suplementación que podría llegar hasta 2 000 mg/día (63).</p> <p>Para adultos mayores en casa u hospitalizados con ventilación asistida, se han utilizado dosis de vitamina C entre 1 000 mg y 6 000 mg/día que han sido efectivas (61).</p>

Tabla 3. Evidencias científicas sobre la suplementación con vitamina D en COVID-19

Vitamina D: Alimentos ricos en vitamina D, como pescados grasos, aceite de pescado, huevos, leche y otros alimentos fortificados.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
<p>La suplementación con vitamina D3 (diaria o semanal) puede ayudar a prevenir las infecciones respiratorias en personas de diferentes edades (65-69), particularmente en aquellas con deficiencias previas de vitamina D, como potencialmente los grupos vulnerables considerados en esta revisión, particularmente en zonas urbanas. Las dosis masivas o en bolus no han mostrado efectividad salvo en algunos casos.</p> <p>El aumento en las concentraciones de 25 (OH) D, puede ser una medida útil para disminuir el riesgo de infecciones, particularmente del tracto respiratorio, posiblemente por medio de la producción de defensinas y catelicidinas, así como también incrementar las concentraciones de citoquinas antiinflamatorias, y coadyuvar en la reducción del riesgo, la gravedad y la mortalidad en los pacientes, al modificar la respuesta inmune a favor de un perfil anti-inflamatorio de tipo Th2 (43, 66).</p> <p>Las medidas de confinamiento voluntario podrían ocasionar niveles séricos inadecuados de 25(OH)D debido a una menor exposición solar (43).</p>	<p>Para mujeres embarazadas y en período de lactancia, de cualquier edad, se recomiendan 15 µg (600 UI) por día de vitamina D3. No se recomienda una ingesta superior a los valores de ingesta máxima tolerable, 100 µg (4 000 UI) (70), Mithal y Kalra (71) concluyen que, durante el embarazo, los ensayos clínicos sugieren una dosis segura entre 2 000 y 4 000 UI.</p> <p>Hollis <i>et al</i>, demuestra una disminución de la hipertensión arterial del embarazo y otras comorbilidades, que son muy importantes de prevenir en tiempos de COVID 19 (72).</p> <p>En todos los grupos de edad, la forma preferente a administrar es vitamina D3 (colecalfiferol).</p> <p>La vitamina D2 (ergocalciferol) no es recomendable, ya que es hasta cinco veces menos potente (73).</p>	<p>Los valores máximos tolerables de ingesta normal son de 25 µg (1 000 UI) hasta los 6 meses, a trves de la leche materna; 38 µg (1 500 UI) para los niños entre 6 a 12 meses, 63 µg (2 500 UI) para los niños entre 1 y 3 años y 75 µg (3 000 UI) para los niños entre 4 y 8 años que deben ingerirse a través de alimentos fuente a través de la dieta. Sin embargo, en una revisión de literatura realizada por Charan <i>et al</i> (66). dosis más elevadas entre 1 200 UI/día y 10 000 UI dosis única resultaron efectivas para reducir la tasa de infecciones del tracto respiratorio en niños entre 6-15 años de edad y en niños entre 1-3 años respectivamente.</p>	<p>Para edades entre 51 y 70 años, se recomienda 15 µg (600 UI) por día. Para mayores de 70 años, se necesita al menos 20 µg (800 UI).</p> <p>Para ninguno de estos dos grupos se recomienda superar más de 100 µg (4 000 UI) (74).</p> <p>En países con climas templados se recomienda una suplementación rutinaria con vitamina D (75).</p> <p>Debe tenerse especial precaución al administrar suplementos con dosis de vitamina D mayores a las recomendadas en adultos cuando existen problemas de enfermedad hepática o renal crónica y/o antecedentes de cálculos renales (76).</p>

Tabla 4. Evidencias científicas sobre la suplementación con Zinc en COVID-19

Zinc: Carnes rojas, pescados, mariscos y cereales fortificados.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
<p>El aumento de la concentración intracelular de Zn⁺² puede inhibir, la replicación de varios virus entre ellos, el de la influenza y el SARS-CoV (77). Más recientemente, se ha asociado a la reducción de la intensidad de la infección por SARS-CoV-2 (78).</p> <p>La suplementación con zinc en forma de pastillas de disolución bucal al inicio del resfriado común puede triplicar la velocidad de recuperación (79, 80).</p> <p>El consenso es seguir las recomendaciones del grupo internacional consultativo en zinc que considera poblaciones con dietas elevadas en fitatos, típicas de países latinoamericanos, las cuales incluyen alimentos como el maíz, arroz, granos y otros cereales, (81) que interfieren con la absorción del zinc (82).</p>	<p>En embarazadas adolescentes (14-18 años) se recomienda el consumo de 12 mg/día y durante el periodo de lactancia 9 mg/día.</p> <p>Para las embarazadas >19 años se recomienda el consumo de 10 mg/día y en periodo de lactancia 8 mg/día (81).</p> <p>Los límites máximos tolerables oscilan entre 34 mg/día en el grupo de 14 a 18 años y 40 mg/día para las mujeres a partir de los 19 años (53).</p>	<p>En menores de 6 meses: se recomienda el consumo de 2 mg/día (53), aunque el grupo consultivo de zinc no sugiere ningún valor en estas edades.</p> <p>Para el grupo entre 7 y 12 meses, se recomienda el consumo de 4 mg/día.</p> <p>En los niños entre 1 a 3 años: 2 mg/día, de 4 a 5 años, 4 mg/día (81) Los límites máximos tolerables oscilan entre 4mg y 12 mg/día para todos los grupos de edad (53).</p> <p>Se recomienda suplementación si los niños presentan diarrea: 10 mg/día para los menores de 6 meses y 20 mg/día a partir de los 6 meses, por un periodo de 10 a 14 días (51).</p>	<p>Para las mujeres adultas mayores, la recomendación es consumir 7 mg y para los hombres 15 mg/día. (81) que resulta la misma que para las personas más jóvenes.</p> <p>Se puede consumir un suplemento con un aporte que no exceda la dosis máxima de 40 mg (83).</p>

Tabla 5. Suplementaciones para la prevención de otras deficiencias de nutrientes en COVID-19

Suplementación con micronutrientes múltiples (SMM): tabletas o micronutrientes en polvo.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
La entrega de micronutrientes múltiples es recomendada en contextos de desnutrición y deficiencias de micronutrientes (84). Ante la pandemia por COVID-19, se recomienda el uso de suplementos de micronutrientes múltiples para asegurar un suministro adecuado en poblaciones con una alta prevalencia de deficiencias nutricionales o donde se haya interrumpido la distribución de alimentos, especialmente en mujeres embarazadas y en período de lactancia (85).	Se recomienda la suplementación con una tableta diaria que suministre las RDA (dosis diarias recomendadas) de los 15 micronutrientes claves que las mujeres necesitan durante el embarazo y la lactancia según la formulación de UNIMMAP: 800 µg vitamina A, 5 µg vitamina D, 10 mg vitamina E, 70 mg vitamina C, 1.4 mg vitamina B1, 1.4 mg vitamina B2, 18 mg vitamina B3, 1,9 mg vitamina B6, 2,6 µg vitamina B12, 400 µg ácido fólico, 15 mg zinc, 30 mg hierro, 2 000 µg cobre, 65 µg selenio, 150 µg yodo (86-88).	La fórmula de suplementación con micronutrientes múltiples recomendada por OMS (2016) (84), para los niños entre 6-23 meses y entre 2-12 años en los países con deficiencias comprobadas tiene como base a los siguientes micronutrientes en cantidades similares para ambos grupos: Hierro: 10-12,5 mg de hierro elemental vitamina A: 300µg retinol, zinc: 5 mg de zinc elemental con o sin otros micronutrientes para lograr el 100% del requerimiento de ingesta recomendado. Otros micronutrientes que podrían incorporarse para el logro de la cobertura de los RNI son: 5 µg vitamina D, 5 mg vitamina E, 30 mg vitamina C, 0.5 mg vitamina B1, 0.5 mg vitamina B2, 6 mg vitamina B3, 0,5 mg vitamina B6, 0,9 µg vitamina B12, 150µg folato, 0,56 mg cobre, 17 µg selenio, 90 µg yodo (84, 89).	Existe poca evidencia que respalde el consumo de suplementos combinados en personas de la tercera edad (90), por lo tanto, no se justifica el uso de la suplementación con micronutrientes combinados en los adultos mayores de forma profiláctica para COVID-19.
Hierro: micronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de los niños. El hierro hemo (se absorbe más eficiente): se encuentra en alimentos de origen animal como carnes magras de res, pollo, pescados y mariscos. Hierro no hemo: nueces, frijoles, verduras y productos de granos fortificados (91).			
La suplementación con hierro puede prevenir el desarrollo de anemia y, por ende, deficiencias en el sistema inmune que podrían incrementar la propensión a infecciones sobre todo en niños y mujeres embarazadas (92-94). La suplementación con hierro en adultos mayores también puede prevenir anemia y sus consecuencias asociadas (mayor riesgo de morbilidad, discapacidad, baja calidad de vida, enfermedades cardiovasculares y neurológicas) (95-97).	Para prevenir la anemia materna, el bajo peso al nacer y el nacimiento prematuro se recomienda que las embarazadas tomen un suplemento oral de hierro y ácido fólico .En una dosis de entre 30 y 60 mg de hierro elemental y 400 µg (0,4 mg) de ácido fólico (94, 98).	En entornos donde la prevalencia de anemia es alta, se recomienda la suplementación con hierro para prevenir anemia en bebés y niños pequeños a través del siguiente esquema: Niños de 6 a 23 meses: 10 a 12,5 mg de hierro elemental en gotas o jarabe durante tres meses en un año. Niños de 24 a 59 meses: 30 mg de hierro elemental en gotas, jarabe o tabletas por tres meses en un año (51, 94). Límite máximo recomendado para niños <13 años: 40 mg; adolescentes de 14 a 18 años: 45 mg; adultos: 45 mg (53).	Es común que se presente deficiencia de hierro y anemia en este grupo poblacional, por ello se recomienda 8 mg/día de hierro tanto para mujeres como para hombres mayores de 51 años (53). El límite máximo recomendado en estos grupos es 45 mg (53).

Tabla 5. Suplementaciones para la prevención de otras deficiencias de nutrientes en COVID-19 . (Cont.)

Vitamina B9 (Folato). Alimentos ricos en folato: vegetales u hortalizas de hojas verdes, leguminosas, frutas, nueces y los alimentos fortificados con ácido fólico, como el pan enriquecido y harina, pasta, arroz y cereales fortificados.			
Justificación	Mujeres embarazadas y en lactancia	Niñas y niños 0 - 5 años	Adultos mayores
El consumo adecuado de ácido fólico puede contribuir a mantener o mejorar la actividad citotóxica de las células NK (<i>Natural Killers</i> , por sus siglas en inglés). Estas células representan un componente importante de la respuesta inmunitaria innata (7) su función radica en la destrucción de células infectadas por virus, y cancerosas (99). No se encontró evidencia sobre un posible rol de la suplementación con ácido fólico en la prevención de enfermedades respiratorias.	Las demandas de ácido fólico aumentan durante el embarazo porque también es necesario para el crecimiento y el desarrollo del feto (100). Por lo tanto, la suplementación con ácido fólico de 400 µg/día a mujeres en edad fértil, durante el primer trimestre del embarazo y durante la lactancia está indicada para la prevención de defectos del tubo neural y la anemia entre otros (100). Se recomienda que el folato consumido provenga de los alimentos y de la suplementación (98, 101). El consumo total de folato proveniente de alimentos y ácido fólico suplementado no debe superar el límite máximo recomendado de 1000 µg por día (102).	La suplementación con ácido fólico no parece prevenir la enfermedad respiratoria en niños (103, 104). No se recomienda su suplementación, pero sí consumir alimentos ricos en folato, para cubrir los requerimientos diarios.	En adultos mayores la suplementación con ácido fólico podría incrementar la inmunidad innata (7, 105). Sin embargo, no existe suficiente evidencia al respecto, por consiguiente, no se recomienda la suplementación, pero si el consumo de alimentos ricos en folatos.

NOTA: Dada la variedad de suplementos de multivitaminas y minerales disponibles en el mercado, se recomienda el consumo de suplementos individuales ajustados a las necesidades nutricionales del grupo vulnerable. Se debe revisar la etiqueta de estos para asegurar que aportan la dosis recomendada.

Observaciones:

Las recomendaciones fueron concebidas para el contexto latinoamericano, donde la inseguridad alimentaria producto de la recesión económica de los países de la región generada por la pandemia puede agudizar la desnutrición existente o generarla en aquellos que viven al límite. Por ello, deben adaptarse a los contextos similares que decidan adoptarlas. Además, no incluyen a otros grupos vulnerables como la población con discapacidades, otras patologías, ni aquella que padece desnutrición aguda.

En casos de desnutrición aguda, los autores recomiendan seguir los protocolos internacionales de atención, como el manual esfera (106) y el manual para situaciones de emergencias sobre el terreno de UNICEF como guía de acciones para evitar catástrofes alimentarias y nutricionales (85), entre otros.

Expertos

Mujeres embarazadas y en período de lactancia:

Coordinadora: *Anabelle Bonvecchio, PhD*
 Instituto Nacional de Salud Pública
 México
<https://orcid.org/0000-0002-2765-0818>

Adultos Mayores:

Coordinadora: *Jennifer Bernal, MSc, PhD*
 Observatorio de Seguridad Alimentaria, Universidad Nacional de Colombia
 Global Nutrition Professionals Consultancy Colombia
<https://orcid.org/0000-0002-0238-2028>

Niñas y niños menores de 5 años:

Coordinadora: *Marianella Herrera Cuenca MD, PhD*
Universidad Central de Venezuela
Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición
Venezuela
<https://orcid.org/0000-0003-0162-3480>

Mario Flores Aldana, PhD
Instituto Nacional de Salud Pública
México
<https://orcid.org/0000-0001-5522-6849>

Marlén Gutiérrez, MSc
Global Nutrition Professionals Consultancy
Venezuela
<https://orcid.org/0000-0001-6973-852X>

Laura Irizarry, MSc
Programa Mundial de Alimentos (WFP)
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
<https://orcid.org/0000-0001-9204-1552>

Lina Lay Mendivil, MSc
Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-9634-7628>

Fabiola López Bautista, MSc
Universidad Nacional Autónoma de México
México
<https://orcid.org/0000-0001-9607-6090>

Marisol López Reyes, MSc, DN
Global Nutrition Professionals Consultancy
España
<https://orcid.org/0000-0002-3853-9082>

Claret Mata, MSc
Universidad Central de Venezuela
Venezuela
<https://orcid.org/0000-0001-5987-1722>

Paula Moliterno, MSc
Universidad de la República
Uruguay
<https://orcid.org/0000-0002-7377-9786>

Daniela Moyano, MSc, MPH
Universidad Nacional de Córdoba
y Universidad Nacional de la Matanza
Argentina
<https://orcid.org/0000-0003-2728-9708>

Diana Murillo, MSc
Programa Mundial de Alimentos (WFP)
Panamá
<https://orcid.org/0000-0001-9320-2549>

Selene Pacheco Miranda, MPH
Instituto Nacional de Salud Pública
México
<https://orcid.org/0000-0002-6238-5132>

Cristina Palacios, PhD
Florida International University (FIU)
Estados Unidos
<https://orcid.org/0000-0001-9437-0376>

Lita Palomares, MSc
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Perú
<https://orcid.org/0000-0001-8774-3875>

Kenia Páramo, MSc
Coordinadora Cooperación Técnica INCAP
Belice y Nicaragua
<https://orcid.org/0000-0002-0044-4272>

Analy Pérez, MSc, RD.
Unison Health & Community Services
Global Nutrition Professionals Consultancy
Canadá
<https://orcid.org/0000-0002-4803-9858>

María Virginia Tijerina Walls, MS, NC
Nutrien Nutrición y Salud
México
<https://orcid.org/0000-0002-1217-3043>

María Angélica Trak-Fellermeier, PhD [Edición]
Florida International University (FIU)
Global Nutrition Professionals Consultancy Estados Unidos
<https://orcid.org/0000-0003-2152-2935>

Mónica Venosa López
Instituto Nacional de Salud Pública
México
<https://orcid.org/0000-0002-1163-6667>

Referencias

1. Food Security Information Network. Global report on food crises: Joint analysis for better decisions. Rome, Italy and Washington, DC: Food and Agriculture Organization (FAO); World Food Programme (WFP); and International Food Policy Research Institute (IFPRI).FAO, IFPRI y WFP; 2020.

2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Panamericana de la Salud, World Food Program, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. Santiago; 2019. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
3. Pee S, Flores-Ayala R, Hees J, Jefferds M, Irizarry L, Kraemer K, *et al.* Home fortification with micronutrient powders (MNP). *EJNFS*. 2014;4(1):10-1.
4. Vilar-Compte M, Sandoval-Olascoaga S, Bernal-Stuart A, Shimoga S, Vargas-Bustamante A. The impact of the 2008 financial crisis on food security and food expenditures in Mexico: A disproportionate effect on the vulnerable. *Public Health Nutr*. 2015;18(16):2934-42.
5. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Panamericana de la Salud, World Food Program, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago; 2018. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
6. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal nutritional status for a well-functioning immune system is an important factor to protect against viral infections. *Nutrients*. 2020;12(4):1181.
7. Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A review of micronutrients and the immune system—working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients*. 2020;12(1):236.
8. Linus Pauling Institute. Immunity in depth 2010. Oregon; 2015. [Accesado el: 18 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://lpi.oregonstate.edu/mic/health-disease/immunity#authors-reviewers>.
9. Naciones Unidas. Directrices relativas a la COVID-19. Naciones Unidas. Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado; 2020. [Accesado el 1 de mayo de 2020]. Disponible a través de: https://www.ohchr.org/Documents/Events/COVID-19_Guidance_SP.pdf
10. Ghosh I. Hunger pandemic: The COVID-19 effect on global food insecurity. 8 de mayo de 2020. [Accesado el 18 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.visualcapitalist.com/covid-19-global-food-insecurity/>.
11. Mehta S. Nutritional status and COVID-19: An opportunity for lasting change? *Clin Med (Lond)*. 2020; clinmed.2020-0187.
12. Puerto E. La nutrición, su relación con la respuesta inmunitaria y el estrés oxidativo. *Rev haban cienc méd*. 2008;7:1-12.
13. Arias ME, Villegas J. Avances en inmunidad gestacional. *Int. J. Morphol*. 2010;28:713-8.
14. Centers for Disease Control and Prevention. If you are pregnant, breastfeeding, or caring for young children. Atlanta, GA: CDC, 2020. [Accesado el 18 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/pregnancy-breastfeeding.html>
15. Wong SF, Chow KM, Leung TN, Ng WF, Ng TK, Shek CC, *et al.* Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2004;191(1):292-7.
16. Lam CM, Wong SF, Leung TN, Chow KM, Yu WC, Wong TY, *et al.* A case-controlled study comparing clinical course and outcomes of pregnant and non-pregnant women with severe acute respiratory syndrome. *BJOG*. 2004;111(8):771-4.
17. Gillman MW, Ludwig DS. How early should obesity prevention start? *N Engl J Med*. 2013;369(23):2173-5.
18. Elshafey F, Magdi R, Hindi N, Elshebiny M, Farrag N, Mahdy S, *et al.* A systematic scoping review of COVID-19 during pregnancy and childbirth. *Int J Gynaecol Obstet*. 2020;150(1):47-52.
19. Qiancheng X, Jian S, Lingling P, Lei H, Xiaogan J, Weihua L, *et al.* Coronavirus disease 2019 in pregnancy. *Int J Infect Dis*. 2020;95:376-83.
20. World Health Organization. Pregnancy, childbirth, breastfeeding and covid-19. Geneva: WHO, 2020. [Accesado el 15 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/emergencies/COVID-19-pregnancy-ipc-breastfeeding-infographics/en/#>.
21. De Rose DU, Piersigilli F, Ronchetti MP, Santisi A, Bersani I, Dotta A, *et al.* Novel coronavirus disease (covid-19) in newborns and infants: What we know so far. *Ital J Pediatr*. 2020;46:1-8.
22. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, *et al.* Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. *Pediatrics*. [Preprint] 2020.
23. Newburg DS, Walker WA. Protection of the neonate by the innate immune system of developing gut and of human milk. *Pediatr Res*. 2007;61(1):2-8.
24. Cacho NT, Lawrence RM. Innate immunity and breast milk. *Front Immunol*. 2017;8:584.
25. Groß R, Conzelmann C, Müller JA, Stenger S, Steinhart K, Kirchhoff F, *et al.* Detection of SARS-CoV-2 in human breastmilk. *Lancet*. 2020.
26. 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. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
27. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and ct features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(5):1169-74.
28. Liu J, Liao X, Qian S, Yuan J, Wang F, Liu Y, *et al.* Community transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, shenzhen, China, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(6).
29. Shen K, Yang Y, Wang T, Zhao D, Jiang Y, Jin R, *et al.* Diagnosis, treatment, and prevention of 2019 novel coronavirus infection in children: Experts' consensus statement. *World J Pediatr*. 2020:1-9.
30. Ruel MT, Alderman H, Maternal, Group CNS. Nutrition-sensitive interventions and programmes: How can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition? *Lancet*. 2013;382(9891):536-51.

31. Derbyshire E, Delange J. Covid-19: Is there a role for immunonutrition, particularly in the over 65s? *BMJ Nutrition, Prevention & Health*. 2020;0:1–6.
32. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, *et al.* Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: A model-based analysis. *Lancet Infect Dis* 2020;20: 669–77.
33. Centers for Disease Control and Prevention. Older adults. Atlanta, G: CDC, 2020. [Accesado el 1 de mayo de 2020] Disponible a través de: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/older-adults.html>.
34. World Health Organization. Statement Older people are at highest risk from COVID-19, but all must act to prevent community spread. 2 abril 2020. Copenhagen: WHO, 2020. [Accesado el 1 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/statements/statement-older-people-are-at-highest-risk-from-covid-19,-but-all-must-act-to-prevent-community-spread>.
35. Gobierno de México. Covid-19 México. 2020. [Accesado el 7 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://coronavirus.gob.mx/datos/>.
36. World Health Organization. Supplemental nutrition with dietary advice for older people affected by undernutrition. 2019. [Accesado el 1 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.who.int/elena/titles/nutrition-older-people/en/>
37. Incalzi RA, Scichilone N, Fusco S, Corsonello A. Nutritional status in aging and lung disease. In *Molecular Basis of Nutrition and Aging: A Volume in the Molecular Nutrition Series*. Elsevier Inc. 2016. p. 411–421.
38. Alwarawrah Y, Kiernan K, MacIver NJ. Changes in nutritional status impact immune cell metabolism and function. *Front Immunol*. 2018;9:1055.
39. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Lancet*. 2020.
40. Niu S, Tian S, Lou J, Kang X, Zhang L, Lian H, *et al.* Clinical characteristics of older patients infected with COVID-19: A descriptive study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020:104058.
41. Li T, Zhang Y, Gong C, Wang J, Liu B, Shi L, *et al.* Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with covid-19 in Wuhan, China. *Eur J Clin Nutr*. 2020:1–5.
42. Mayo Clinic. Senior health: How to prevent and detect malnutrition. Mayo Clinic, 2019. [Accesado el 4 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/caregivers/in-depth/senior-health/art-20044699>
43. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, Baggerly CA, French CB, Aliano JL, *et al.* Evidence that vitamin d supplementation could reduce risk of influenza and COVID-19 infections and deaths. *Nutrients*. 2020;12(4):988.
44. World Health Organization. Mental health and covid-19. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020. [Accesado el 13 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/novel-coronavirus-2019-ncov-technical-guidance-OLD/coronavirus-disease-covid-19-outbreak-technical-guidance-europe-OLD/mental-health-and-covid-19>.
45. Organización Mundial de la Salud. Directriz: Administración de suplementos de vitamina A a lactantes y niños 6–59 meses de edad. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
46. Tam E, Keats EC, Rind F, Das JK. Micronutrient supplementation and fortification interventions on health and development outcomes among children under-five in low-and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2020;12(2):289.
47. Chen H, Zhuo Q, Yuan W, Wang J, Wu T. Vitamin A for preventing acute lower respiratory tract infections in children up to seven years of age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008(1).
48. Imdad A, Mayo-Wilson E, Herzer K, Bhutta ZA. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017(3).
49. Rodríguez A, Hamer DH, Rivera J, Acosta M, Salgado G, Gordillo M, *et al.* Effects of moderate doses of vitamin A as an adjunct to the treatment of pneumonia in underweight and normal-weight children: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2005 Nov;82(5):1090–6.
50. Mayo-Wilson E, Imdad A, Herzer K, Yakoob MY, Bhutta ZA. Vitamin A supplements for preventing mortality, illness, and blindness in children aged under 5: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2011;343:d5094.
51. World Health Organization. Essential nutrition actions: Mainstreaming nutrition through the life-course. Geneva; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
52. The Global Alliance for Vitamin A. Universal vitamin A supplementation for preschool-aged children in the context of COVID-19: Gava consensus statement. Global Alliance for Vitamin A (GAVA); 2020. [Accesado el 22 de mayo de 2020]. Disponible a través de: http://www.gava.org/content/user_files/2020/04/GAVA-Consensus-Statement-VAS-in-the-context-of-COVID-19-v.20200407.pdf
53. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington DC: Institute of Medicine, National Academies Press, 2001. <https://doi.org/10.17226/10026>.
54. The Global Alliance for Vitamin A. Post-partum vitamin A supplementation (VAS). Global Alliance for Vitamin A (GAVA); 2019. [Accesado el 22 de mayo de 2020]. Disponible a través de: http://www.gava.org/content/user_files/2019/05/GAVA-Brief-Postpartum-VAS-EN-May-1.pdf

55. Linus Pauling Institute. Older adults. Micronutrients for older adults. Oregon; 2019 [Accesado el 7 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://lpi.oregonstate.edu/mic/life-stages/older-adults>.
56. Ran L, Zhao W, Wang J, Wang H, Zhao Y, Tseng Y, *et al.* Extra dose of vitamin C based on a daily supplementation shortens the common cold: A meta-analysis of 9 randomized controlled trials. *Bio-med Res Int.* 2018;2018:1837634.
57. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and immune function. *Nutrients.* 2017;9(11):1211.
58. Hemilä H. Vitamin C and infections. *Nutrients.* 2017;9(4):339.
59. Das JK, Bilal H, Salam RA, Bhutta ZA. Vitamin C supplementation for prevention and treatment of pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Sep; 2018(9): CD013134.
60. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jan 31;(1):CD000980.
61. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C may reduce the duration of mechanical ventilation in critically ill patients: A meta-regression analysis. *J Intensive Care.* 2020;8:15.
62. Wang Y, Lin H, Lin B-w, Lin J-d. Effects of different ascorbic acid doses on the mortality of critically ill patients: A meta-analysis. *Ann Intensive Care.* 2019;9(1):58.
63. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington DC: Institute of Medicine, National Academy Press, 2000. <https://doi.org/10.17226/9810>.
64. National Institutes of Health. Vitamina C: National Institutes of Health Office of Dietary Supplements; 2019. [Accesado el 8 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-DatosEnEspanol/>.
65. Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, Greenberg L, Aloia JF, Bergman P, *et al.* Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: Systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ.* 2017;356:i6583.
66. Charan J, Goyal JP, Saxena D, Yadav P. Vitamin D for prevention of respiratory tract infections: A systematic review and meta-analysis. *J Pharmacol Pharmacother.* 2012;3(4):300.
67. Arihiro S, Nakashima A, Matsuoka M, Suto S, Uchiyama K, Kato T, *et al.* Randomized trial of vitamin D supplementation to prevent seasonal influenza and upper respiratory infection in patients with inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2019;25(6):1088-95.
68. Loeb M, Dang AD, Thiem VD, Thanabalan V, Wang B, Nguyen NB, *et al.* Effect of vitamin D supplementation to reduce respiratory infections in children and adolescents in vietnam: A randomized controlled trial. *Influenza Other Respir Viruses.* 2019;13(2):176-183.
69. Xiao L, Xing C, Yang Z, Xu S, Wang M, Du H, *et al.* Vitamin D supplementation for the prevention of childhood acute respiratory infections: A systematic review of randomised controlled trials. *Br J Nutr.* 2015;114(7):1026-34.
70. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, *et al.* The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the institute of medicine: What clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(1):53-58.
71. Mithal A, Kalra S. Vitamin D supplementation in pregnancy. *Indian J Endocrinol Metab.* 2014;18(5):593-6.
72. Hollis BW, Johnson D, Hulsey TC, Ebeling M, Wagner CL. Vitamin D supplementation during pregnancy: Double-blind, randomized clinical trial of safety and effectiveness. *J Bone Miner Res.* 2011;26(10):2341-57.
73. Armas LA, Hollis BW, Heaney RP. Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(11):5387-91.
74. National Institute on Aging. Vitamins and minerals: National Institute of Aging; 2019 [Accesado el 7 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.nia.nih.gov/health/vitamins-and-minerals>.
75. Alberta Health Services. Nutrition guideline seniors health review. Canada: Alberta Health Services. Nutrition services; 2019. [Accesado el 8 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://www.albertahealthservices.ca/nutrition/Page2929.aspx>
76. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D Washington DC: Institute of Medicine, National Academies Press, 2010. <https://doi.org/10.17226/13050>.
77. te Velthuis AJ, van den Worm SH, Sims AC, Baric RS, Snijder EJ, van Hemert MJ. Zn(2+) inhibits coronavirus and arterivirus rna polymerase activity in vitro and zinc ionophores block the replication of these viruses in cell culture. *PLoS Pathog.* 2010;6(11):e1001176.
78. Razzaque M. Covid-19 pandemic: Can maintaining optimal zinc balance enhance host resistance? [Preprint] 2020. doi: 10.20944/preprints202004.0006.v1
79. Das RR, Singh M. Oral zinc for the common cold. *JAMA.* 2014;311(14):1440-1.
80. Hemilä H. Zinc lozenges and the common cold: A meta-analysis comparing zinc acetate and zinc gluconate, and the role of zinc dosage. *JRSM open.* 2017;8(5).
81. International Zinc Nutrition Consultative Group. Determining the risk of zinc deficiency: Assessment of dietary zinc intake. International Zinc Nutrition Consultative Group; 2019 04/03. Contract No.: 3.
82. Lonnerdal B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr.* 2000;130(5S Suppl):1378S-83S.
83. World Health Organization. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: Report of a joint who/fao expert consultation. WHO Technical Report Series. Rome: World Health Organization; 2003 23/04/2003. Report No.: 916 Contract No.: TRS 916.
84. World Health Organization. Who guideline: Use of multiple micronutrient powders for point-of-use fortification of foods consumed by infants and young children aged 6–23 months and children aged 2–12 years. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2016.

85. UNICEF GNC, GTAM, WFP. Protecting maternal diets and nutrition services and practices in the context of COVID-19. Official. 2020 22/04/2020. Contract No.: Brief. No. 4.
86. Haider BA, Bhutta ZA. Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;4(4):Cd004905.
87. Smith ER, Shankar AH, Wu LS, Aboud S, Adu-Afarwah S, Ali H, *et al.* Modifiers of the effect of maternal multiple micronutrient supplementation on stillbirth, birth outcomes, and infant mortality: A meta-analysis of individual patient data from 17 randomised trials in low-income and middle-income countries. *Lancet Glob Health.* 2017;5(11):e1090-e1100.
88. Black RE, Dewey KG. Benefits of supplementation with multiple micronutrients in pregnancy. *Ann N Y Acad Sci.* 2019;1444(1):3-5.
89. Home Fortification Technical Advisory Group. Programmatic guidance brief on use of micronutrient powders (MNP) for home fortification. Home Fortification Technical Advisory Group; 2011.
90. Panel NS-o-tS. National institutes of health state-of-the-science conference statement: Multivitamin/mineral supplements and chronic disease prevention. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(1):257S-264S.
91. National Institutes of Health. Iron: National Institutes of Public Health. Office of Dietary Supplements; 2020. [Accesado el 5 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional/>.
92. Irwin LG, Siddiqi A, Hertzman C. Desarrollo de la primera infancia: Un potente equalizador. Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud de la Organización Mundial de la Salud; 2007. [Accesado el 7 de mayo de 2020]. Disponible a través de: https://www.who.int/social_determinants/publications/early_child_dev_ecdkn_es.pdf?ua=1
93. World Health Organization. Iron deficiency anaemia: Assessment, prevention and control: A guide for programme managers: World Health Organization; 2001. [Accesado el 8 de mayo de 2020]. Disponible a través de: https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/WHO_NHD_01.3/en/
94. World Health Organization. Daily iron supplementation in infants and children. Guideline. World Health Organization; 2016. [Accesado el 7 de mayo de 2020]. Disponible a través de: https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/daily_iron_supp_childrens/en/.
95. Contreras-Manzano A, de la Cruz V, Villalpando S, Rebollar R, Shamah-Levy T. Anemia y deficiencia de hierro en adultos mayores mexicanos. Resultados de la ENSANUT 2012. *Salud Publica Mex [Internet].* 2015; 57(5):394-402.
96. Busti F, Campostrini N, Martinelli N, Girelli D. Iron deficiency in the elderly population, revisited in the hepcidin era. *Front Pharmacol.* 2014;5:83.
97. Stauder R, Valent P, Theurl I. Anemia at older age: Etiologies, clinical implications, and management. *Blood.* 2018;131(5):505-514.
98. World Health Organization. Periconceptional folic acid supplementation to prevent neural tube defects. World Health Organization; 2019. [Accesado el 18 de mayo de 2020]. Disponible a través de: https://www.who.int/elena/titles/folate_periconceptional/en/
99. Smith AD, Kim Y-I, Refsum H. Is folic acid good for everyone? *Am J Clin Nutr.* 2008;87(3):517-533.
100. Greenberg JA, Bell SJ, Guan Y, Yu YH. Folic acid supplementation and pregnancy: More than just neural tube defect prevention. *Rev Obstet Gynecol.* 2011;4(2):52-9.
101. Czeizel AE, Dudás I, Vereczkey A, Bánhidy F. Folate deficiency and folic acid supplementation: The prevention of neural-tube defects and congenital heart defects. *Nutrients.* 2013;5(11):4760-75.
102. National Institutes of Health. Folate: National Institutes of Public Health. Office of Dietary Supplements; 2020. [Accesado el 18 de mayo de 2020]. Disponible a través de: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Folate-Consumer/>.
103. Taneja S, Strand TA, Kumar T, Mahesh M, Mohan S, Manger MS, *et al.* Folic acid and vitamin B-12 supplementation and common infections in 6-30-month-old children in India: A randomized placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2013;98(3):731-737.
104. Bhandari N, Taneja, S., Mazumder, S., Bahl, R., Fontaine, O., Bhan, M. K., & Zinc Study Group. Adding zinc to supplemental iron and folic acid does not affect mortality and severe morbidity in young children. *J Nutr.* 2007;137(1):112-117.
105. Bunout D, Barrera G, Hirsch S, Gattas V, de la Maza MP, Haschke F, *et al.* Effects of a nutritional supplement on the immune response and cytokine production in free-living Chilean elderly. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2004;28(5):348-354.
106. Asociación Esfera. Manual esfera: Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria. Manual. Ginebra, Suiza: Asociación Esfera; 2018.

Recibido: 21/01/2020
Aceptado: 16/04/2020

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

En 1950 el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela edita su revista Archivos Venezolanos de Nutrición la cual en 1966 es donada a la recién creada Sociedad Latinoamericana de Nutrición, SLAN, para convertirse en su órgano oficial de divulgación Archivos Latinoamericanos de Nutrición, ALAN.

ALAN acoge en sus páginas trabajos de investigación originales sobre temas relacionados con alimentación y nutrición, entre ellos, nutrición humana y animal, bioquímica nutricional aplicada, nutrición clínica y comunitaria, educación en nutrición, ciencia y tecnología de alimentos, microbiología de alimentos, revisiones científicas críticas, Editoriales y Cartas al Editor.

Todos los artículos que se publican pasan por un proceso de arbitraje externo. El Comité Editorial no se hace responsable de los conceptos emitidos en los artículos aceptados. No se mantendrá correspondencia sobre aquellos que no sean publicados.

Requisitos para la presentación de manuscritos vía electrónica

Resumen de requisitos:

- Todas las partes del manuscrito estarán presentadas en versión Word a doble espacio, con letra Times New Roman (tamaño 12) en páginas tamaño carta. El trabajo debe tener una extensión no mayor de 23 páginas, incluyendo las Tablas, Figuras e ilustraciones si la hubiere, las cuales deben estar incorporadas al final del texto. Todas las páginas deben estar numeradas.
- Revise la secuencia general: Título del manuscrito y autores, Resumen y palabras clave, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, Tablas y Figuras.
- Adjunte carta de presentación y aceptación de autoría firmada por los investigadores involucrados. Los autores podrán sugerir los nombres de tres posibles árbitros con sus respectivas direcciones electrónicas.

- Envíe el manuscrito junto con la carta de presentación, a la siguiente dirección electrónica: info@alanrevista.org

Portada

Debe contener: Título del manuscrito. Nombres, apellidos y la afiliación institucional de los autores. Nombre, dirección postal, número de teléfono y dirección de correo electrónico del autor encargado de la correspondencia.

Resumen y palabras clave

Escrito en forma corrida y no en secciones, que no sobre pasará las 250 palabras de extensión. Agréguese de 3 a 6 palabras clave que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo. ALAN exige que si el trabajo original es en español o en inglés, deberá acompañarse de un resumen en inglés o en español o alternativamente en portugués con sus palabras clave.

Introducción

Enuncie la finalidad o el objetivo de investigación específico del estudio u observaciones, o bien la hipótesis que se ha puesto a prueba. Cite las referencias estrictamente pertinentes.

Materiales y métodos

Identifique los métodos, los aparatos y equipos (nombre y dirección del fabricante) y los procedimientos realizados. Identifique los reactivos y productos químicos utilizados.

Describa los métodos estadísticos con detalles e indique el método y modelo estadístico.

Resultados

Limite las Tablas y las Figuras al número necesario para explicar el argumento y resultados de la investigación y evaluar los datos en que se apoya. Se sugiere un máximo de 5 Tablas y 3 Figuras.

INFORMACION PARA LOS AUTORES

Discusión

Breve y concisa, contrastada con observaciones realizadas en otros estudios. Proponga nuevas hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales.

Conclusiones

Refiérase a las más relevantes y oriente sobre posibles vías para continuar la investigación o el estudio emprendido. No cite referencias bibliográficas en esta sección.

Agradecimientos

Mencione la procedencia del apoyo recibido en forma de subvenciones (equipos, reactivos, medicamentos) y a las instituciones financiadoras del estudio, dependencia e instituciones que apoyaron su ejecución, así como a personas y colaboradores.

Tablas y figuras

Numérelas consecutivamente en arábigos siguiendo el orden en que se citan por primera vez en el texto. Cerciórese de que cada Tabla y Figura aparezca citada en el manuscrito.

Referencias

En el texto numere las referencias consecutivamente siguiendo el orden en que se mencionan por primera vez y se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis.

Las Referencias serán listadas al final del manuscrito en orden numérico, no en orden alfabético. La veracidad de la información contenida en esta sección es responsabilidad del autor (de los autores). Se sugiere que los autores consulten: <http://www.icmje.org>

ÍNDICE DE AUTORES DEL VOLUMEN 69, 2019

A

- Acosta, Edgar.** Véase Bravo, Paula. 69(3): 131-141; 2019
- Aedo, María de los Ángeles.** Véase Tijerina Walls, María Virginia. 69(4): 209-220; 2019
- Aguilar-Zavala, Herlinda.** Véase Tierrablanca-Vázquez, Irvin E. 69(2): 80-88; 2019
- Aiello, Jacqueline.** Véase Usaga, Jessie. 69(1): 42-49; 2019
- Alvarez-Zaragosa, Citlalli.** Véase Perales-Huerta, Lilia. 69(1): 50-58; 2019
- Angarita Dávila, Lisse.** Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019
- Araujo, Elena M.** Véase Campuzano-Bublitz, Miguel A. 69(1): 34-41; 2019

B

- Bartolomé Sánchez, Ignacio.** Véase Toro Román, Víctor. 69(3): 157-164; 2019
- Basoalto, Aníbal.** Véase Valenzuela, Diego. 69(3): 142-148; 2019
- Basoalto, Daniel.** Véase Valenzuela, Diego. 69(3): 142-148; 2019
- Bernabeu-Mestre, Josep.** Véase Espert Boronat, María. 69(3): 182-199; 2019
- Bernal, Jennifer.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Bernal, Jennifer.** Véase Bonvecchio, Anabelle. 69(4): 259-273; 2019
- Bonvecchio, Anabelle.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Bonvecchio, Anabelle.** Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica. 69(4): 259-273; 2019
- Bravo, Paula.** Consumo de calcio y otros predictores de la densidad mineral ósea en adolescentes venezolanos. 69(3): 131-141; 2019
- Burgos, Rodrigo.** Véase Campuzano-Bublitz, Miguel A. 69(1): 34-41; 2019

C

- Caamaño-Navarrete, Felipe.** Véase Delgado-Floody, Pedro. 69(3):174-181; 2019
- Campuzano-Bublitz, Miguel A.** Efecto del consumo de alimentos con elevado contenido lipídico sobre el perfil lipídico de ratones sanos. 69(1): 34-41; 2019
- Cano Martín, Luis Miguel.** Estado nutricional de una población escolar en España y su relación con hábitos de alimentación y actividad física. 69(4): 233-241; 2019
- Carías, Diamela.** Véase Bravo, Paula. 69(3): 131-141; 2019
- Cervantes-Medina, Raúl.** Véase Perales-Huerta, Lilia. 69(1): 50-58; 2019
- Cesani, María Florencia.** Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019
- Çetinkaya, Asya.** Determination of changes during storage in chemical and microbial compositions of yoghurts made from buffalo milk and buffalo and cow milk mixtures. 69(2): 89-98; 2019
- Chinnock, Anne.** Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019
- Cofré-Lizama, Alfonso.** Véase Delgado-Floody, Pedro. 69(3):174-181; 2019
- Coronel, Carmen M.** Véase Campuzano-Bublitz, Miguel A. 69(1): 34-41; 2019
- Criado-Álvarez, Juan José.** Véase Cano Martín, Luis Miguel. 69(4): 233-241; 2019

D

- Delgado-Floody, Pedro.** Calidad de vida, autoestima, condición física y estado nutricional en adolescentes y su relación con el rendimiento académico. 69(3):174-181; 2019
- Deníz, Roberto.** Véase Hernández, Pablo. 69(2): 113-124; 2019
- Díaz-Bouchain, Georgina.** Véase Tijerina Walls, María Virginia. 69(4): 209-220; 2019
- Durán Agüero, Samuel.** Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019

E

Encina Vega, Claudia. Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019

Escobar, Nicole. Véase Hun, Nelson. 69(4): 202-208; 2019

Espert Boronat, María. Centros de recuperación nutricional: 1984-2011. 69(3): 182-199; 2019

F

Fonseca-Bustos, Verónica. Preferencia y grado de satisfacción de productos panaderos con una mezcla cereal-leguminosa en adultos de Chile. 69(2): 107-112; 2019

Flores Aldana, Mario. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019

G

Galeano Aroas, Jaizul Carolina. Véase Martínez Marciales, Karen Piedad. 69(1): 2-11; 2019

Garraza, Mariela. Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019

Gómez-Delgado, Guillermo. Correlación del factor neurotrófico derivado del cerebro con los componentes que integran el síndrome metabólico infantil. 69(2): 99-106; 2019

Gómez Rave, Lyz. Véase Martínez Marciales, Karen Piedad. 69(1): 2-11; 2019

Gomez Salas, Georgina. Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica. 69(4): 221-232; 2019

González González, Jaime. Véase Cano Martín, Luis Miguel. 69(4): 233-241; 2019

Granfeldt Molina, Gislaine. Véase Mélenlez-Illanes, Lorena. 69(3): 165-173; 2019

Guerrero, Marion. Consumo de Stevia según nivel socioeconómico y sexo en universitarios chilenos. 69(2): 125-130; 2019

Gutiérrez, Marlén. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019

Gutiérrez, Marlén. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019

Gutierrez-Coronado, Oscar. Véase Gómez-Delgado, Guillermo. 69(2): 99-106; 2019

Guzmán-Maldonado, Salvador H. Véase Tierrablanca-Vázquez, Irvin E. 69(2): 80-88; 2019

H

Hermes Sales, Cristiane. Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019

Herrera Arias, Fanny. Primer reporte de Escherichia coli Productora de Toxina Shiga no O157 que codifica el gen de la enterohemolisina en carne cruda en Colombia. 69(1): 59-67; 2019

Herrera Cuenca, Marianella. Véase Palacios Cristina 69(4): 242-258; 2019

Herrera Cuenca, Marianella. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019

Hernández, Pablo. Evaluación del contenido nutricional de productos lácteos en programa de alimentación venezolano. 69(2): 113-124; 2019

Hun, Nelson. Comportamiento alimentario y bienestar psicológico en población universitaria en el norte de Chile. 69(4): 202-208; 2019

I

Irizarry, Laura. Véase Palacios Cristina. 69(4): 242-258; 2019

Irizarry, Laura. Véase Bonvecchio, Anabelle. 69(4): 259-273; 2019

J

Jerez-Mayorga, Daniel. Véase Delgado-Floody, Pedro. 69(3):174-181; 2019

K

Kennedy, María L. Véase Campuzano-Bublitz, Miguel A. 69(1): 34-41; 2019

L

Larrosa-Haro, Alfredo. Véase Perales-Huerta, Lilia. 69(1): 50-58; 2019

Lay Mendivil, Lina. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019

Lay Mendivil, Lina. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
Leiva, José. Véase Hun, Nelson. 69(4): 202-208; 2019
López, Marisol. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
López Bautista, Fabiola. Véase Palacios Cristina. 69(4): 242-258; 2019
López Bautista, Fabiola. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
López-Espinoza, Antonio. Véase Hun, Nelson. 69(4): 202-208; 2019
López Reyes, Marisol. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
Luis, María Antonia. Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019
Luna, María Eugenia. Véase Torres María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019
Luna-Martínez, Francisco. Véase Tierrablanca-Vázquez, Irvin E. 69(2): 80-88; 2019

M

Mahfoud, Antonieta. Véase Villafuerte, Franklin. 69(1): 25-33; 2019
Marcano, Patricia. Véase Hernández, Pablo. 69(2): 113-124; 2019
Márque, Constanza. Véase Fonseca-Bustos, Verónica. 69(2): 107-112; 2019
Martínez Marciales, Karen Piedad. Effect of the addition of Moringa Oleifera to fruit drinks on clinical parameters associated with iron deficiency anaemia in schoolchildren. 69(1): 2-11; 2019
Mata, Claret. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
Mata, Claret. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
Maynar Mariño, Marcos. Véase Toro Román, Víctor. 69(3): 157-164; 2019
Meléndez-Illanes, Lorena. Actitudes de madres de preescolares ante la implementación de la ley de etiquetado nutricional en Chile. 69(3): 165-173; 2019
Mena Bolvaran, Francisco. Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019
Mendoza-Velazquez, Alfonso. Perfil de consumo y costo de bebidas habituales y recomendadas en México, 2012-2018. 69 (1): 12-24; 2019

Mohedano Moriano, Alicia. Véase Cano Martín, Luis Miguel. 69(4): 233-241; 2019
Moliterno, Paula. Véase Palacios Cristina. 69(4): 242-258; 2019
Moliterno, Paula. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2109
Morales Illanes, Gladys. Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019
Moreno-Ortega, Alicia. Véase Neira-Mosquera, Juan Alejandro. . 69(2): 70-79; 2019
Moreno Rojas, Rafel. Véase Neira-Mosquera, Juan Alejandro. . 69(2): 70-79; 2019
Moyano, Daniela. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
Moyano, Daniela. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
Murillo, Diana. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
Murillo, Diana. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
Muñoz-Carrillo, José Luís. Véase Gómez-Delgado, Guillermo. 69(2): 99-106; 2019
Muñoz Marín, Diego. Véase Toro Román, Víctor. 69(3): 157-164; 2019
Muñoz Reyes, Sara. Véase Meléndez-Illanes, Lorena. 69(3): 165-173; 2019

N

Navazo, Bárbara. Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019
Neira-Mosquera, Juan Alejandro. Caracterización del consumo de alimentos e ingesta de nutrientes de población residente en las Islas Galápagos. 69(2): 70-79; 2019
Nogueira Previdelli, Agatha. Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019

O

Olivares Cortéz, Sonia. Véase Meléndez-Illanes, Lorena. 69(3): 165-173; 2019
Olivieri Moncada, Jonathan Gonzalo. Véase Martínez Marciales, Karen Piedad. 69(1): 2-11; 2019
Oyhenart, Evelia Edith. Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019

P

- Pacheco Miranda, Selene.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Pacheco Miranda, Selene.** Véase Bonvecchio, Anabelle. 69(4): 259-273; 2019
- Palacios, Cristina.** Recomendaciones nutricionales para el personal de salud y el personal esencial expuesto a la COVID-19 en Lationamérica. 69(4): 242-258; 2019
- Palacios, Cristina.** Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
- Palomares, Lita.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Palomares, Lita.** Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
- Paramo, Kenia.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Paramo, Kenia.** Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
- Pelcastre-Villafuerte, Blanca Estela.** Véase Tijerina Walls, María Virginia. 69(4): 209-220; 2019
- Perales-Huerta, Lilia.** Diferencias por género en las prácticas de lactancia materna y alimentación complementaria en lactantes de 15 a 24 meses de la zona metropolitana de Guadalajara, México. 69(1): 50-58; 2019
- Peralta, Rebeca P.** Véase Campuzano-Bublitz, Miguel A. 69(1): 34-41; 2019
- Pérez, Analy.** Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019
- Pérez, Analy.** Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019
- Pérez, Elevina.** Véase Villafuerte, Franklin. 69(1): 25-33; 2019
- Pérez-Gómez, Ana Elena.** Véase Mendoza-Velasquez, Alfonso 69 (1): 12-24; 2019
- Pérez Martínez, Amaury.** Véase Villafuerte, Franklin. 69(1): 25-33; 2019
- Pérez Quintero, Mario.** Véase Toro Román, Víctor. 69(3): 157-164; 2019

Q

- Quesada Quesada, Dayana.** Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019
- Quintero, Fabián Anibal.** Véase Torres, María Fernanda. 69(3): 149-156; 2019

R

- Ramírez-Emiliano, Joel.** Véase Tierrablanca-Vázquez, Irvin E. 69(2): 80-88; 2019
- Ramírez Sanabria, Andrea.** Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019
- Rojas-Russell, Mario E.** Véase Tijerina Walls, María Virginia. 69(4): 209-220; 2019
- Romero-Velande, Enrique.** Véase Perales-Huerta, Lilia. 69(1): 50-58; 2019
- Ruíz-López, Mario Alberto.** Véase Fonseca-Bustos, Verónica. 69(2): 107-112; 2019

S

- Saez-Carrillo, Katia.** Véase Meléndez-Illanes, Lorena. 69(3): 165-173; 2019
- Sánchez-Llaguno, Sungey Naynee.** Véase Neira-Mosquera, Juan Alejandro. 69(2): 70-79; 2019
- Sanhueza Espinoza, Claudia.** Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019
- Santos Buelga, Jesús.** Véase Herrera Arias, Fanny. 69(1): 59-67; 2019
- Sheik Oreamuno, Amed.** Véase Gómez Salas, Georgina. 69(4): 221-232; 2019
- Schifferli Castro, Ingrid.** Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019
- Sierra Castrillo, Jhoalmis.** Véase Martínez Marciales, Karen Piedad. 69(1): 2-11; 2019
- Sillero-Quintana, Manuel.** Véase Valenzuela, Diego. 69(3): 142-148; 2019
- Siquier Coll, Jesús.** Véase Toro Román, Víctor. 69(3): 157-164; 2019
- Sobarzo, Dany.** Véase Valenzuela, Diego. 69(3): 142-148; 2019
- Soriano del Castillo.** Véase Espert Boronat, María. 69(3): 182-199; 2019
- Soto, Javier Andrés.** Véase Martínez Marciales, Karen Piedad. 69(1): 2-11; 2019

T

- Tierrablanca-Vásquez, Irvin E.** Daily intake of a bean-fiber fortified bar reduces oxidative stress. 69(2): 80-88; 2019

Tijerina Walls, María Virginia. Compliance of School Food Guidelines in Primary Schools in Mexico City. 69(4): 209-220; 2019

Tijerina Walls, María Virginia. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019

Tijerina Walls, María Virginia. Véase Bonvecchio, Anabelle. 69(4): 259-273; 2019

Toro Román, Víctor. Efectos de un protocolo de ayuno intermitente sobre la composición corporal y perfil lipídico en estudiantes universitarios. 69(3): 157-164; 2019

Torres, María Fernanda. Menarca y estado nutricional en niñas del periurbano de la ciudad de La Plata, Argentina. 69(3): 149-156; 2019

Trak-Fellermeier, María Angélica. Véase Palacios, Cristina. 69(4): 242-258; 2019

Trak-Fellermeier, María Angélica. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019

U

Ulloa, Natalia. Véase Fonseca-Bustos, Verónica. 69(2): 107-112; 2019

Urzúa, Alfonso. Véase Hún, Nelson. 69(4): 202-208; 2019

Usaga, Jessie. Detección de gluten en alimentos etiquetados como libres de gluten disponibles en el mercado costarricense. 69(1): 42-49; 2019

V

Valenzuela, Diego. Relación entre la tasa metabólica basal con proteína C reactiva ultrasensible y variables antropométricas en adolescentes. 69(3): 142-148; 2019

Valero, Yolmar. Véase Villafuerte, Franklin. 69(1): 25-33; 2019

Valdés-Miramontes, Elia Herminia. Véase Fonseca-Bustos, Verónica. 69(2): 107-112; 2019

Vasquez-Garibay, Edgar M. Véase Perales-Huerta, Lilia. 69(1): 50-58; 2019

Vásquez Leiva, Alejandra. Véase Guerrero Marion. 69(2): 125-130; 2019

Velazco, Yuly. Véase Bravo, Paula. 69(3): 131-141; 2019

Venosa López, Mónica. Véase Bonvecchio, Anabelle 69(4): 259-273; 2019

Villafuerte, Franklin. Obtención de hidrolizados proteicos bajos en fenilalanina a partir de suero dulce de leche y chachafruto (*Erythrina edulis* Triana). 69(1): 25-33; 2019

Villalobos-Gutierrez, Paola Trinidad. Véase Gómez-Delgado, Guillermo. 69(2): 99-106; 2019

Villamizar Gallardo, Raquel. Véase Herrera Arias, Fanny. 69(1): 59-67; 2019

Villena-Esponera, María Pilar. Véase Neira-Mosquera, Juan Alejandro. . 69(2): 70-79; 2019

Viñuela, Antonio. Véase Cano Martín, Luis Miguel. 69(4): 233-241; 2019

Vivanco Cuevas, Karla. Véase Guerrero, Marion. 69(2): 125-130; 2019

Z

Zapata-Fuentes, Dayana. Véase Meléndez-Illanes, Lorena. 69(3): 165-173; 2019

ÍNDICE POR MATERIAS DEL VOLUMEN 69, 2019

A		Costa Rica	42
Actitudes Madres Preescolares	165	Costos	12
Actividad Física	233	COVID-19	242, 259
Adecuación Nutricional	70	Cultivos Iniciadores	89
Aditivos Alimentarios	125	CH	
Adolescentes	99, 142	Chachafruto	25
Adolescentes Actividad Física	131	D	
Adultos Mayores	259	Densidad Mineral Ósea	131
Aislado Proteico	25	Desnutrición	149, 259
Alimentos Complementarios	50	Desnutrición Aguda	182
Alimentos Funcionales	2	Desnutrición Infantil	182
Alimentos Ultraprocesados	50	Diagnóstico	42
Análisis Químico	113	Dieta	157
Anemia Ferropénica	2	Dislipidemia	34
Argentina	149	Distribución Adiposa	149
Ayuno Intermitente	157	E	
B		Ecuador	70
Barra Fortificada con Fibra de Frijol	80	Educación Materno-infantil	182
Bebidas Azúcaradas	50	Edulcorantes no Calóricos	125
Bebidas Habituales	12	Encuesta de Mercado	42
Bebidas recomendadas	12	Encuesta de Salud	221
BDNF	99	Enterohemolisina	59
Bienestar Psicológico	202	<i>Erythrina Edulis</i>	25
C		<i>Escherichia coli</i>	59
Capacidad Cardiorrespiratoria	174	Escolares	2, 174, 209
Carbonilos	80	Escuelas Primarias	209
Carne	59	España	233
Centros de Recuperación Nutricional	182	Estilo de Vida	233
Cereal-leguminosa	107	Etiquetado Alimentos	165
Clara de Huevo	34	Evaluación Dietética	221
Colesterol	157	Exceso Ponderal	149
Comportamiento Alimentario	202	F	
Composición Corporal	157	Fenilcetonuria	25
Composición Química y Microbiana	89	Fenilalanina	25
Compuestos Bioactivos	242	Fortificación de Alimentos	221
Consumo	12	Fraude Alimentario	113
Consumo de Alimentos	70		
Consumo de Calcio	131		
Cooperativa Escolar	209		

ÍNDICE DE AUTORES DEL VOLUMEN 69, 2019

	G		Nutrición	2
Galleta		107	Nutrientes	113
Grado de Satisfacción		107		
Grissini		107	O	
Grupos de Riesgo		259	Obesidad	99, 174, 233
	H		P	
Hábitos Alimentarios		233	Personal Esencial	242
Hidrolizados Proteicos		25	Personal de Salud	242
Hierro Sérico		2	Políticas de Alimentación	209
Huevo Entero		34	Preferencia	107
	I		Producto Lácteo	113
Índice de Masa Corporal		131	Proteína C Reactiva Ultrasensible	142
Inflación		12	Publicidad Alimentos	165
Ingesta Emocional		202	R	
Ingesta de Nutrientes		70	Restricción Alimentaria	202
Islas Galápagos		70	S	
	L		Salud	157
Lactancia Materna		50, 259	Salud Pública	182
Lactante		50	Síndrome Metabólico	99
Leche de Búfalo		89	Sobrepeso	233
Leche de Vaca		89	STEC no-O157	59
Legislación Alimentaria		165	Stevia	125
Libre de Glutén		42	Suplementación	242, 259
Lineamientos de Alimentación		209	T	
	M		TBARS	80
Maduración Sexual		149	Toxina Shiga	59
Maní		34	U	
Manteca		34	Universitarios	
Mantequilla		34	V	
Menarca		149	Variables Antropométricas	142
Metabolismo Basal		142	Venezuela	113, 131
Micronutrientes		242, 259	Vitaminas	221
Minerales		221	Y	
<i>Moringa Oleifera</i>		2	Yema	34
Mujeres Embarazadas		259	Yogur	89
	N			
Niñas y Niños		259		
Niños		99		
Nivel Socioeconómico		125		

LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICIÓN (SLAN)

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) fue creada el 10 de Noviembre de 1965 en ocasión de celebrarse el Primer Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental. El actual Consejo Directivo de la SLAN (2019 – 2021) está constituido por los siguientes miembros:

Presidente	Rafael Figueredo Grijalba
Vicepresidente	Wilma Freire
Secretaria	Ana Ferreira Saguier
Secretaria Adjunta	Claudia Bordón Riveros
Tesorera	Cristina Jimenez Bazzano
Tesorera Adjunta	Rocio Arguello Ayala

DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Editor General	Maritza Landaeta-Jiménez
Editor Asociado	Yaritza Sifontes

COMITE EDITORIAL. PERÍODO 2019 – 2021

Elizabeth Dini Golding	Elba Sangronis
Betty Méndez Pérez	Pilar Hernández Serrano
Cristina Palacios Alzuru	Alexia Torres
Liseti Solano R.	Andrés Carmona

MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL. PERÍODO 2019 – 2021

Juan de Dios Alvarado - Ecuador	Laura B. López de Bellesi - Argentina
Hugo Amigo A. - Chile	Laura B. López de Ventades - Argentina
Marianella Anzola - Venezuela	Mariane Lutz Riquelme - Chile
Marián Araujo Yasselli - Venezuela	María Elena Maldonado Celis - Colombia
Marcela A. Araya Bannout - Chile	Marbella Marcano Martell - Venezuela
María Laura Arias E. - Costa Rica	Julio Sergio Marchini - Brasil
Linda Arturo - Ecuador	Mariana Mariño Elizondo - Venezuela
Eduardo Atalah Samur – Chile	María L. P. Martín de Portela – Argentina
Omar T. Barrionuevo - Argentina	Luis Antonio Mejia - Mexico
Luis A. Bello Pérez – México	Josefina Morales de León - México
Odilia Bermúdez - E.E.U.U.	Laura Moreno Altamirano - México
David Betancur-Ancona - México	Alvaro Ojeda - Venezuela
Adriana Blanco Metzler - Costa Rica	Manuel Olivares - Chile
Erick Boy - E.E.U.U.	Giovannina Orsini Velásquez - Venezuela
Jesús Bulux - Guatemala	Saturnino de Pablo - Chile
Ana M. Calderón de la Barca - México	Ingrid Rached Paoli - Venezuela
Fernando Carrasco Naranjo - Chile	Sandra Restrepo Mesa - Colombia
Louella Cuningham - Costa Rica	Delia Rodríguez Amaya - Brasil
Marcia Erazo – Chile	Gaspar Ros Berruezo - España
Patricia R. de Ferrer - Argentina	Manuel Ruz Ortiz - Chile
María A. González Stäger - Chile	Alba Morón de Salim - Venezuela
Marisela Granito - Venezuela	Norma Sammán - Argentina
Marisa Guerra M. - Venezuela	Sonia G. Sáyago Ayerdi - México
Marianella Herrera Cuenca - Venezuela	Teresa Shamah Levi – México
Hector A. Herrera M. - Venezuela	Ingrid Soto de Sanabria - Venezuela
Ileana Holst Schumacher - Costa Rica	Coromoto M. Tomei - Venezuela
Marta Kaufer Horwitz - México	Elio Vannucchi – Brasil
Aurelio López Malo - México	Maura Vásquez Ramírez - Venezuela
Iñigo Verdalet Guzman – México	

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Volumen 69. N° 4, Diciembre 2019

Contenido

Páginas

Comportamiento alimentario y bienestar psicológico en población universitaria en el norte de Chile. <i>Nelson Hun, Alfonso Urzúa, Antonio López-Espinoza, Nicole Escobar, José Leiva.....</i>	202
Cumplimiento de Lineamientos Escolares de Alimentación en Escuelas Primarias de la Ciudad de México. <i>María Virginia Tijerina Walls, Mario E. Rojas-Russell, María de los Ángeles Aedo, Blanca Pelcastre Villafuerte, Georgina Diaz-Bouchain.....</i>	209
Prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes en la población urbana de Costa Rica. <i>Georgina Gómez Salas, Andrea Ramírez Sanabria, Amed Sheik Oreamuno, Anne Chinnock, Agatha Nogueira Previdelli, Cristiane Hermes Sales, Dayana Quesada Quesada y grupo ELANS.....</i>	221
Estado nutricional de una población escolar en España y su relación con hábitos de alimentación y actividad física. <i>Luis Miguel Cano Martín, Jaime González González, Alicia Mohedano Moriano, Antonio Viñuela, Juan José Criado-Álvarez.</i>	233
Recomendaciones nutricionales para el personal de salud y el personal esencial expuesto a la COVID-19 en Latinoamérica. <i>Cristina Palacios, Jennifer Bernal, Anabelle Bonvecchio, Marlen Gutiérrez, Marianella Herrera Cuenca, Laura Irizarry, Lina Lay Mendivil, Fabiola López Bautista, Marisol López, Claret Mata, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Selene Pacheco Miranda, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Virginia Tijerina Walls, María Angélica Trak-Fellermeier.....</i>	242
Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica <i>Anabelle Bonvecchio, Selene Pacheco Miranda, Laura Irizarry, Marianella Herrera Cuenca, María Virginia Tijerina Walls, Jennifer Bernal, Claret Mata, Fabiola López Bautista, Cristina Palacios, Mario Flores Aldana, Marlén Gutiérrez, Lina Lay Mendivil, Marisol López Reyes, Paula Moliterno, Daniela Moyano, Diana Murillo, Lita Palomares, Kenia Páramo, Analy Pérez, María Angélica Trak-Fellermeier, Mónica Venosa López.....</i>	259
INFORMACION PARA LOS AUTORES.....	274
INDICE DE AUTORES	276
INDICE DE MATERIAS.....	281