

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

VOL 65

MARZO 2015

Nº1

Contenido

Páginas

ARTICULOS GENERALES

Consideraciones sobre la elaboración de las directrices de nutrición de la Organización Mundial de la Salud y su implementación.

Gerardo Zamora, Daniela Meneses, Luz Maria De-Regil, Lynnette Neufeld, Juan Pablo Peña-Rosas, Odalis Teresa Sinisterra..... 1

PERSPECTIVA

Herramienta de cribado nutricional versus valoración nutricional antropométrica de niños hospitalizados: ¿Cuál método se asocia mejor con la evolución clínica?

María Verónica Márquez Costa, Carla Alberici Pastore..... 12

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Nutrición y Salud Pública

Consumo de frutas, verduras y presión arterial. Un estudio poblacional.

Lucía Pienovi, Macarena Lara, Patricia Bustos, Hugo Amigo..... 21

Folic acid intake by pregnant women from Vale do Jequitinhonha, Brazil, and the contribution of fortified foods.

Humberto Gabriel Rodrigues; Muriel Bauermann Gubert; Leonor Maria Pacheco Santos..... 27

Sodio en panes y snacks de mayor consumo en Costa Rica. Contenido basal y verificación del etiquetado nutricional.	
<i>María de los Ángeles Montero –Campos, Adriana Blanco-Metzler, Victoria Chan Chan</i>	36
Educación Nutricional	
Diseño y validación de una escala para valorar la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios mexicanos.	
<i>Yolanda Campos-Uscanga; Roberto Lagunes Córdoba; Jaime Morales-Romero; Tania Romo-González</i>	44
Tecnología de Alimentos	
Evaluación de la aceptación por consumidores de un bocadillo de pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i>) y estudio de su potencial como alimento funcional.	
<i>Rebeca López-Calvo, Ana M. Pérez, Carmen Ivankovich Guillén, Sandra Calderón Villaplana, María Lourdes Pineda Castro</i>	51
NOTAS	59
NOTAS NECROLOGICAS	61
INFORMACION PARA LOS AUTORES	65

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Official Publication of the Latin American Society of Nutrition

VOL 65

MARCH 2015

N° 1

Contents

Pages

GENERAL ARTICLES

Considerations on the development of nutrition-related guidelines by the World Health Organization and their implementation

Gerardo Zamora, Daniela Meneses, Luz Maria De-Regil, Lynnette Neufeld, Juan Pablo Peña-Rosas, Odalis Teresa Sinisterra..... 1

PERSPECTIVE

Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes?

María Verónica Márquez Costa, Carla Alberici Pastore..... 12

RESEARCH PAPERS

Nutrition and Public Health

Fruit and vegetable intake, and blood pressure. A population research.

Lucía Pienovi, Macarena Lara, Patricia Bustos, Hugo Amigo..... 21

Folic acid intake by pregnant women from Vale do Jequitinhonha, Brazil, and the contribution of fortified foods.

Humberto Gabriel Rodrigues; Muriel Bauermann Gubert; Leonor Maria Pacheco Santos..... 27

Sodium in breads and snacks of high consumption in Costa Rica.	
Basal content and verification of nutrition labeling	
<i>María de los Ángeles Montero –Campos, Adriana Blanco-Metzler,</i>	
<i>Victoria Chan Chan</i>	36
Nutritional Education	
Design and validation of a scale to assess self-regulation	
of eating habits in Mexican university students	
<i>Yolanda Campos-Uscanga; Roberto Lagunes Córdoba; Jaime Morales-Romero;</i>	
<i>Tania Romo-González</i>	44
Food Technology	
Evaluation of consumer’s acceptance of a peach palm snack	
(<i>Bactris gasipaes</i>) and determination of its potential as a functional food.	
<i>Rebeca López-Calvo, Ana M. Pérez, Carmen Ivankovich Guillén,</i>	
<i>Sandra Calderón Villaplana, María Lourdes Pineda Castro</i>	51
NOTES.....	59
IN MEMORIAM.....	61
INFORMATION FOR AUTHORS	65

Consideraciones sobre la elaboración de las directrices de nutrición de la Organización Mundial de la Salud y su implementación

*Gerardo Zamora, Daniela Meneses, Luz Maria De-Regil, Lynnette Neufeld,
Juan Pablo Peña-Rosas, Odalis Teresa Sinisterra*

Unidad de Evidencia y Orientación Programática, Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo,
Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza- Iniciativa de Micronutrientes, Ottawa, Canadá-
Departamento de Salud Nutricional, Ministerio de Salud, Panamá.

RESUMEN: La Organización Mundial de la Salud (OMS) sigue un proceso complejo y riguroso para la elaboración de directrices mundiales. En el caso de las directrices relacionadas con nutrición, la participación conjunta de las autoridades de los Estados Miembros de la OMS y sus aliados, incluidos aquellos de la economía social y solidaria, es clave para fortalecer el proceso de elaboración de directrices informadas por las pruebas científicas y su posterior implementación, como parte de las estrategias nacionales de salud pública. Para las autoridades en materia de salud y desarrollo social, la OMS desarrolla una serie de herramientas para la formulación de políticas informadas por las pruebas científicas, considerando su pertinencia, relevancia e implementabilidad. Este proceso de adopción y adaptación debe considerar aspectos de equidad, para evitar la ampliación de brechas en salud. Las directrices mundiales de la OMS contribuyen a que las intervenciones en nutrición en sus Estados Miembros sean implementadas de manera adecuada. Dos experiencias de implementación de intervenciones en nutrición, una en Panamá y otra en Perú, ejemplifican este proceso. El artículo concluye sugiriendo profundizar en el conocimiento y aplicación de la investigación de la implementación de programas para identificar los factores que permiten a una intervención ser efectiva, tener una mejor estrategia de escalabilidad y contribuir a la equidad en salud.

Palabras clave: Directrices, evidencia, implementación, programas, nutrición, equidad.

SUMMARY. *Considerations on the development of nutrition-related guidelines by the World Health Organization and their implementation.* The World Health Organization (WHO) follows a complex and rigorous process to develop global guidelines. With regard to nutrition-related guidelines, the joint participation of national authorities from Member States and their partners, including those of the social economy, is key to strengthening the process of evidence-informed guideline development and the subsequent implementation as part of national public health strategies. WHO puts forward a series of tools that can assist national authorities on health and social development in the elaboration of evidence-informed policies, considering their pertinence, relevance and implementability. This adoption and adaptation process must consider equity in order to avoid widening existing inequities. WHO global nutrition guidelines contribute to the effective implementation of nutrition interventions in Member States. Two experiences of implementation, one in Panama and one in Peru, exemplify this process. The paper ends by suggesting a deeper understanding and utilization of implementation research during programmes to identify what factors ensure effective interventions, appropriate scale up strategies and greater health equity.

Key words: Guidelines, evidence, implementation, programmes, nutrition, equity.

INTRODUCCIÓN

Las intervenciones de nutrición se desarrollan en contextos complejos y diversos, donde diferentes actores públicos y privados solicitan a la Organización Mundial de la Salud (OMS) orientación programática para diseñar e implementar las políticas nacionales en la materia. La OMS sigue un procedimiento

sistemático para la elaboración de directrices mundiales informadas por pruebas científicas, de modo que éstas puedan ayudar a los 194 Estados Miembros y sus asociados en la toma de decisiones sobre alternativas de intervención nutricionales, tanto en contextos estables como en situaciones de emergencia.

Una directriz de OMS es todo aquel documento elaborado por la propia OMS que contenga recomendaciones para la práctica clínica y las políticas de salud pública. Una directriz ofrece información sobre los que se puede o debe hacer en situaciones concretas para alcanzar los mejores resultados de salud posibles, tanto individuales como poblacionales y, por lo tanto, hacer un mejor uso de los recursos (1). Todas las directrices de la OMS son aprobadas por el Comité Examinador de Directrices de la OMS. Las oficinas regionales de la OMS juegan un papel central en la disseminación, adaptación e implementación de las directrices dentro del contexto de cada país.

El objetivo de este artículo es describir y sintetizar los contenidos presentados en el simposio organizado por la OMS, en colaboración técnica con la Iniciativa de Micronutrientes (MI), en el marco del XVI Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN) del 12 al 16 de noviembre de 2012 en La Habana, Cuba, de manera que estén disponibles a la comunidad internacional y puedan ser de utilidad en su trabajo de implementación de las directrices de nutrición. En el marco del simposio, la OMS presentó el proceso de desarrollo de directrices globales en nutrición sustentadas por pruebas científicas y se expusieron dos experiencias de implementación en dos países, Panamá y Perú, informadas por las directrices mundiales de la OMS. Asimismo, se presentó la perspectiva de la Iniciativa de Micronutrientes en relación con la formulación de directrices y su implementación.

Finalmente, se discutieron elementos centrales para mejorar la adopción, adaptación e implementación de las directrices globales en la región.

El proceso de elaboración de las directrices sobre nutrición

Para elaborar cada una de sus directrices sobre nutrición, la OMS sigue el proceso descrito en el manual de la OMS sobre elaboración de directrices (1). La figura 1 muestra la secuencia aproximada de dicho proceso.

Paso 1: Establecimiento del Comité Directivo OMS y determinación del alcance de las directrices. En 2009 se estableció el Comité Directivo para la elaboración de directrices sobre nutrición con representantes de todos los departamentos de la OMS con interés en el área de nutrición. Este comité orienta el desarrollo de directrices y recomendaciones sobre nutrición y proporciona supervisión general sobre proceso de desarrollo de las directrices de nutrición. Junto con el Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas (UNICEF) se creó el comité directivo OMS/UNICEF para la actualización de las directrices de suplementación de vitamina A en diferentes grupos poblacionales.

Paso 2: Identificación del grupo asesor para el desarrollo de las directrices y del grupo revisor externo. Es necesario establecer el grupo asesor para el desarrollo de directrices y el grupo de expertos y partes interesadas externos. El primero se establece

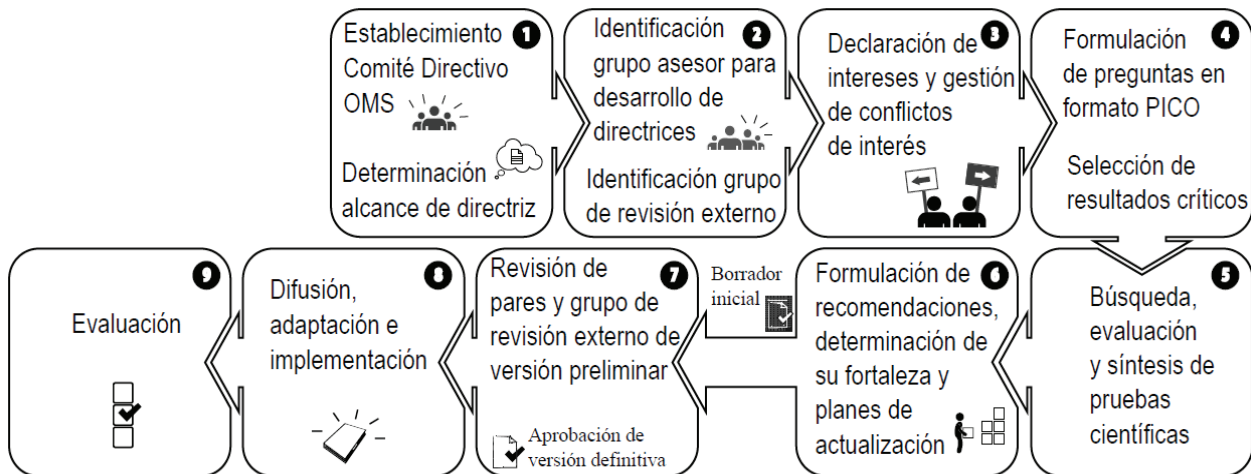


FIGURA 1. Secuencia de pasos en el proceso de elaboración de las directrices de OMS informadas por las pruebas científicas.

cada dos años como grupo asesor para el desarrollo de directrices y actualmente comprende dos subgrupos: el de acciones en nutrición y el de dieta y salud. Cada subgrupo cumple un programa de trabajo bienal en su área de acción y se reúne dos veces al año. El grupo asesor para el desarrollo de las directrices de nutrición está constituido por especialistas procedentes de diversos paneles de expertos de la OMS y otros asesores que son integrados en él a través de convocatorias públicas de especialistas, cuidando que la composición del grupo asesor sea equilibrada en cuanto a presencia de ambos sexos, multidisciplinariedad y representación de las áreas geográficas de las seis oficinas regionales de la OMS. En la selección de los asesores, se procura que, además de expertos en cada materia y en cuestiones metodológicas, haya representantes de posibles partes interesadas (p.ej., profesionales de la salud que intervienen en la prestación de atención sanitaria y consumidores). El grupo asesor, en cuya composición no puede haber representantes de entidades comerciales, tiene como función orientar a la OMS en la selección de los resultados críticos e importantes para la toma de decisiones a escala mundial y en la interpretación de las pruebas científicas, así como hacer recomendaciones que permitan a la OMS establecer prioridades y facilitar el desarrollo de políticas sanitarias.

El grupo de expertos y partes interesadas externas es consultado sobre el alcance de cada directriz, la selección de los resultados críticos para la toma de decisiones y la revisión de las versiones preliminares de las directrices. Este grupo incluye a aquellas partes que pudieran oponerse o criticar a la directriz resultante con base en información científica o diferencias filosóficas; sus posiciones y contribuciones se resumen y discuten durante las consultas, ya que tendrán un papel clave durante la implementación de las directrices en cada país.

Paso 3: Declaración de intereses y gestión de conflictos de interés. Todos los miembros del grupo asesor para el desarrollo de directrices de nutrición deben presentar una declaración de intereses junto con un curriculum vitae reciente antes de cada reunión para cumplir con la normativa de la OMS al respecto. Cada miembro debe declarar verbalmente posibles conflictos de interés previo al inicio de cada sesión. Cada directriz contiene un apartado que indica qué son los conflictos de interés y un resumen sobre cómo

son gestionados por el Comité Directivo.

Paso 4: Formulación de preguntas y operacionalización en formato PICO. Para la identificación de las preguntas y los resultados prioritarios a los que debe responder la directriz se utiliza generalmente el formato de población, intervención, comparación y resultados, conocido por el acrónimo PICO (population, intervention, comparator, outcomes en inglés). El formato PICO está considerado como el método más adecuado para formular las preguntas adecuadas en la identificación, extracción y selección de las pruebas científicas, así como para mejorar la claridad conceptual (2). La selección de preguntas (y los componentes de las preguntas) son un punto de partida fundamental para la formulación de las recomendaciones, la orientación (la inclusión y la exclusión de los datos) y en el tipo de información que se requiere y evalúa. A pesar de que las revisiones sistemáticas buscan minimizar los sesgos, en ocasiones se deben tomar decisiones para incluir o excluir pruebas científicas y resumirlas. El grupo asesor para el desarrollo de directrices de nutrición debe operacionalizar las preguntas PICO detalladamente para que sus conclusiones no induzcan a errores.

Paso 5: Búsqueda, evaluación y síntesis de pruebas científicas. Las revisiones sistemáticas requieren muchos recursos y tiempo de preparación. El personal técnico de la OMS, en colaboración con otras instituciones, lleva a cabo diferentes revisiones sistemáticas, que son preparadas de acuerdo con los procedimientos de la Colaboración Cochrane o la Colaboración Campbell (3–5). En las revisiones sistemáticas los ensayos controlados aleatorios aportan las pruebas científicas de mayor calidad sobre la eficacia de una intervención; sin embargo, no necesariamente aportan pruebas científicas sobre efectividad de la implementación de las intervenciones (6). Por otro lado, un excesivo apoyo en ensayos controlados aleatorios podría provocar que otro tipo de pruebas científicas no sean aprovechadas de manera óptima en el proceso de elaboración de directrices (7). Parte de las razones para este desequilibrio es la ausencia de metodologías estandarizadas para la evaluación de las pruebas científicas aportadas por ensayos controlados no aleatorizados (8). La OMS es especialmente cuidadosa al momento de preparar y desarrollar las revisiones sistemáticas, teniendo en cuenta la diversidad de los diseños de los estudios

y los diferentes métodos utilizados, así como las diferencias entre estudios de eficacia y eficiencia (9). De hecho, los formuladores de políticas y el personal responsable de la gestión de programas demandan con mayor frecuencia metodologías que de manera rigurosa integren, cuando sea posible, diferentes tipos de pruebas científicas, especialmente aquellas relacionadas con la eficiencia, también llamadas “pruebas sobre lo que funciona” (del inglés “evidence on what works”) (10). Para la identificación de los estudios en curso o no publicados, se sigue un procedimiento estándar de búsqueda en la Plataforma de registros internacionales de ensayos clínicos de la OMS (ICTRP) (11) y Clinical Trials Registry (12). En el proceso de revisión de las pruebas científicas se suelen identificar elementos que no están suficientemente investigados y sobre los que existe una escasez de pruebas científicas en ese momento. El apartado prioridades de investigación señala estos aspectos.

Paso 6: Formulación de recomendaciones y determinación de su fortaleza, y los planes de actualización. Para la redacción de la versión preliminar de cada directriz se utilizan dos elementos: por un lado, la revisión sistemática y, por el otro, los perfiles de pruebas científicas para cada resultado decisivo obtenido mediante el método GRADE (siglas en inglés de “Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation”) (12). Se examina la versión preliminar de la directriz y se documenta la fortaleza de la recomendación (Tabla 1), teniendo en cuenta los criterios siguientes: (i) efectos deseables y adversos de la intervención; (ii) calidad de las pruebas científicas disponibles; (iii) valores y preferencias relacionados con la intervención en los diversos contextos; y (iv) el costo de las opciones al alcance de los profesionales sanitarios en dichos contextos. Cada directriz debe indicar el año en que será revisada; en dicho momento, si se dispone de nueva información se convocará un grupo asesor que evaluará las nuevas pruebas científicas y, de ser necesario, modificará la recomendación.

Paso 7: Revisión de pares y grupo de revisión externo de la versión preliminar de la directriz. Todas las directrices de la OMS pasan por un proceso de revisión por pares. La versión preliminar es revisada por pares externos antes de pasar por el proceso de aprobación definitiva por parte de la OMS para su posterior publicación. La revisión por pares garantiza

la calidad científica y permite incluir la perspectiva de expertos en aspectos metodológicos, fortaleciendo el proceso de desarrollo de directrices de nutrición (13).

Paso 8: Difusión, adaptación e implementación. Para aumentar las posibilidades de que las recomendaciones sean exitosamente implementadas en los países, la OMS propone procesos nacionales de contextualización, que permitan a los responsables de formulación de políticas o los tomadores de decisiones adaptar las recomendaciones mundiales a las condiciones específicas de los países y a los recursos disponibles para la implementación. La implementación y la difusión también deben estar informadas por las pruebas científicas disponibles al respecto (14–16) y, en la medida de lo posible, también deben ser evaluados (7,17) pues esto permite evitar que la propia implementación contribuya a ampliar el problema que pretende atacar o a ensanchar inequidades dentro de la población, un efecto no buscado que en ocasiones puede resultar de intervenciones de salud pública (18). Para ello, la OMS pone a disposición de sus Estados Miembros, especialmente de los países de ingresos bajos y medios, una serie de redes y herramientas de apoyo para conseguir que se apliquen más eficazmente las directrices mundiales de la OMS (p.ej., ver EVIPNet en apartado 3).

Paso 9: Evaluación. La OMS recomienda que en todas las etapas del proceso de implementación exista un plan de monitorización y evaluación basado en indicadores apropiados. Para ello, es fundamental que existan datos adecuados y mecanismos de recolección apropiados. Desde la OMS, el impacto de una directriz se puede evaluar en cada país en particular (mediante la monitorización y la evaluación de los programas y su implementación) o en el conjunto de ellos (es decir, considerando la adopción y adaptación de la directriz). El Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo (NHD) de la OMS, conjunto con el Programa internacional para la prevención y control de la desnutrición por micronutrientes (IMMPaCt) y otros colaboradores internacionales, ha elaborado un modelo lógico genérico de las intervenciones con micronutrientes en salud pública que representa las posibles relaciones entre los aportes y el logro mediante la aplicación de la teoría de la evaluación de los programas de nutrición (19). Los Estados Miembros pueden adaptar el modelo y utilizarlo en combinación con los indicadores adecuados para

TABLA 1. Fortaleza de las recomendaciones en las directrices de OMS.

	Recomendación fuerte	Recomendación condicionada
Descripción breve	El grupo asesor está seguro de que los efectos deseables del cumplimiento superan a los efectos adversos. La recomendación puede ser a favor o en contra de una intervención.	El grupo asesor tiene una menor certeza sobre el balance entre los beneficios deseables del cumplimiento de la recomendación y los efectos adversos.
Implicación para		
Pacientes	La mayoría de las personas en esta situación desearían la línea de acción recomendada y solo una pequeña proporción no la desearía.	La mayoría de las personas en esta situación desearían la línea de acción recomendada, pero muchos no lo harían.
Personal clínico	En la mayoría de los pacientes debería aplicarse la línea de acción recomendada y el cumplimiento de esta recomendación es un indicador razonable de calidad en la atención.	Diferentes opciones serían apropiadas para distintos pacientes, quienes requerirán ayuda para coherente con sus propios valores y preferencias.
Formuladores de políticas	La recomendación puede adaptarse como política en la mayoría de las situaciones.	Se requerirá considerable debate y la participación activa de las partes interesadas.
Donantes	La recomendación orienta sobre una asignación adecuada de los recursos.	Probablemente no representa una asignación adecuada de los recursos

Basado en: (1)

diseñar, implementar, monitorizar y evaluar la expansión de las actuaciones en materia de nutrición.

Herramientas para la adaptación y contextualización de las directrices en políticas nacionales: Experiencia EVIPNet en Perú

Tal y como se explica en la sección anterior, la OMS propone procesos nacionales de contextualización de las recomendaciones contenidas en las directrices (ver “Paso 8: Difusión, adaptación e implementación”). En esta línea, la Red de la OMS de políticas científicamente fundamentadas EVIPNet (en inglés: Evidence-Informed Policy Networks) promueve, dentro de cada país, la colaboración entre responsables de formulación de políticas, investigadores y entidades de la sociedad civil. Dicha colaboración busca facilitar la elaboración y aplicación de políticas utilizando los datos científicos más sólidos que estén disponibles.

EVIPNet ha trabajado con el Ministerio de Salud

de Perú (Minsa) en la identificación de opciones de políticas para prevenir y tratar la anemia en niñas y niños menores de 3 años. Durante varios años previos a 2010, el Ministerio de Salud había llevado a cabo intervenciones con suplementos de hierro en jarabe. Entre 2009 y 2010, basándose en las recomendaciones de la directriz de la OMS (20), se desarrolló una intervención piloto con micronutrientes múltiples en polvo en tres áreas consideradas como muy pobres por el Ministerio. Tres evaluaciones sobre la intervención mostraron resultados variados (Tabla 2).

Se llevó a cabo entonces una revisión de las pruebas científicas, las cuales confirman que la fortificación en el punto de uso de alimentos con micronutrientes en polvo puede reducir la anemia y la ferropenia en neonatos e infantes de 6 a 23 meses (22). Las directrices de la OMS sobre micronutrientes en polvo para este grupo de edad (20) fueron estudiadas por Minsa, EVIPNet y las partes interesadas. Una vez analizados los resultados

de las evaluaciones, el Ministerio de Salud de Perú, en colaboración con EVIPNet, formuló la siguiente pregunta de investigación en implementación: “¿Cuáles son las mejores estrategias para mejorar la adherencia a los multi-micronutrientes en polvo con la finalidad de disminuir la prevalencia de anemia en niños en el Perú?” (21). Para abordar esta pregunta se desarrolló una estrategia de investigación para seleccionar las mejores pruebas científicas y las opciones de política más adecuadas de acuerdo con las herramientas de trabajo preparadas por EVIPNet y sustentadas en las directrices de la OMS. La Tabla 3 muestra el esquema de la estrategia de investigación y los principales contenidos de cada uno de los elementos de dicha estrategia.

De forma posterior, diferentes estudios han analizado el impacto de la administración de multi-micronutrientes en polvo sobre infantes de 6-23 meses en las tres regiones mencionadas como una forma de estimar indirectamente la adherencia. En los infantes que culminaron la suplementación disminuyó la anemia (23), pero no así la prevalencia de anemia a nivel poblacional (24), lo cual confirma la necesidad de contar con procesos de investigación de la implementación para continuar diseñando las mejores opciones de política.

Suplementación intermitente con hierro en niños y mujeres: La experiencia de Panamá

A principios de la década de 1990 se propuso la suplementación semanal con hierro como una alternativa más segura y eficaz a la suplementación diaria. El gobierno de Panamá decidió apoyar una serie de estudios para evaluar la factibilidad de esta intervención con el objetivo de controlar la anemia en escolares panameños. En 1995 se realizó un estudio en 1188 escolares de 6 a 12 años de áreas rurales de la provincia de Chiriquí. Dos veces por semana se les entregó 60 mg de hierro elemental, en forma de fumarato ferroso, durante 5 meses. La prevalencia de anemia al inicio alcanzaba el 80,3% y al final de la intervención fue del 39,9 % (25).

Con base en estos resultados positivos, la estrategia de suplementación se escaló tanto en alcance como en duración. Se incorporaron nuevas escuelas (1841 escolares de 6 a 12 años). Una vez a la semana se les entregó 60 mg de hierro elemental, en forma de fumarato ferroso, durante 2 años, pero únicamente durante el periodo escolar (es decir 9 meses cada

año). Los resultados indicaron que la anemia severa desapareció y la prevalencia de anemia se redujo a 13,2% (25).

En 1996, se realizó otro estudio en 804 escolares de 6 a 14 años de la provincia de Coclé para comparar la suplementación diaria con hierro (fumarato ferroso) versus la semanal durante 6 meses. Los escolares suplementados, tanto diaria como semanalmente, recibían también cereal de maíz fortificado (llamado nutricrema) en sus meriendas escolares. Al inicio del periodo de intervención la prevalencia de anemia era de 42,4% y al final fue de 27,4%. En el grupo de suplementación semanal la prevalencia de anemia disminuyó de 54,7% a 30,9% es decir en un 23,8%. En el grupo de suplementación diaria prevalencia de anemia pasó de 34,7% a 21,5%, es decir una disminución de 13,2%. Finalmente, en el grupo control, es decir, aquellos que recibían solamente el cereal de maíz fortificado, la anemia bajó de 40,9% a 31,9%, es decir, un descenso del 9% (26).

En 1999 se realizó una encuesta nacional de anemia en escolares de 6 a 12 años de escuelas oficiales del país, encontrándose que el 47,0 % presentaban hemoglobina menor a 12,0 g/l. Ante este problema, en coordinación con el Ministerio de Educación, se definió una política para abordar el problema de la anemia a nivel nacional en dicho grupo de edad. Esta política se inició dentro del Programa de Salud Escolar, que incluía la suplementación semanal con 60 mg de hierro elemental en forma de fumarato ferroso, durante todo el periodo escolar (9 meses) y desparasitación con albendazol, una vez al año. El personal docente se aseguró que los escolares tomaran las tabletas de hierro dentro del salón de clases. Después de 4 años de ejecución, se evaluó este programa a escala nacional. Los resultados de dicha evaluación indicaron que el 6,3% de los escolares de este grupo de edad presentaron anemia, el 2,5 % anemia ferropriva y menos de 0,5 % presentaba parasitosis (27).

Estos resultados a lo largo del tiempo han contribuido, por un lado, a incrementar la disponibilidad de pruebas científicas que se examinan durante el desarrollo de las directrices de la OMS y, por otro lado, han permitido sustentar la estrategia decidida por Panamá de suplementar semanal con hierro a toda la población de escuelas oficiales, esperándose beneficios cognitivos y de productividad en la población a largo plazo, a un costo muy bajo.

TABLA 2. Elementos clave en las evaluaciones sobre la intervención piloto con multi-micronutrientes en polvo (MMNP) por parte del Ministerio de Salud de Perú (2010).

Contexto:	50% de niños menores de 3 años tiene algún grado de anemia
Intervención:	Administración de 90 sobres (1 sobre cada 2 días) de MMNP. Cada sobre con tiene: hierro fumarato ferroso (12.5 mg), zinc (5 mg), ácido fólico (160 ug), vitamina A (300 ug) y vitamina C (30 mg), en un período de 6 meses a niños de 6 a 36 meses. Se completaron dos ciclos en un año.
Lugares:	3 de las Direcciones regionales más pobres del país (Ayacucho, Apurímac y Huancaavelica)
Objetivo	Reducir la prevalencia de anemia en niños menores de 3 años de las áreas intervenidas.
Evaluaciones:	Por lo menos, 3 evaluaciones llevadas a cabo(21): (A) Evaluación intermedia por parte del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y el Ministerio de Salud (Minsa) (B) Vigilancia de establecimientos centinela de la Dirección General de Epidemiología (DGE) del MINSA (C) Evaluación independiente de Acción Contra el Hambre
Resultados:	Resultados principales de cada una de las evaluaciones: (A) En condiciones normales, hay baja adherencia; la intervención no logró disminuir la prevalencia de anemia de forma global; en el grupo con mayor adherencia sí presentaron una caída en la prevalencia de anemia. (B) En condiciones más controladas, la intervención logra reducir la prevalencia de anemia en los niños intervenidos de manera importante. (C) El componente educativo y el comunicacional se han implementado de manera muy incipiente, en consecuencia, el impacto en actitud y conocimiento de la población acerca de micronutrientes es casi nulo.

Fuente: (21)

Durante 2013 y 2014 las directrices mundiales de la OMS se han incorporado a las estrategias de suplementación preventiva con hierro a otros grupos vulnerables (p.ej., menores de 5 años, escolares, mujeres menstruantes y embarazadas) y a las normas de atención integral dirigidas tanto a niños y niñas (28) como a las mujeres (29). Como parte del proceso de revisión, actualización y adaptación de las directrices de OMS, se conformó un grupo de trabajo de nutricionistas para la revisión e implementación de las nuevas directrices de la suplementación preventiva con hierro, se convocaron reuniones de trabajo con los coordinadores nacionales de atención a niños y niñas y a mujeres para que las nuevas directrices fueran incorporadas, se inició un proceso de capacitación de los equipos locales que brindan atención a estos dos grupos de población y, finalmente, se ha planificado la capacitación al personal docente de las escuelas en el

nuevo esquema de tratamiento preventivo.

El papel de las organizaciones no gubernamentales en el diálogo para la adaptación de las guías a escala nacional

Los actores aliados de la economía social y solidaria, en particular las organizaciones no gubernamentales (ONG) sin fines de lucro, son clave para contribuir al proceso de elaboración de las directrices (p.ej., participando en el grupo asesor y en los grupos de expertos), pero, sobre todo, son extraordinariamente clave en la implementación de las políticas nacionales elaboradas a partir de las directrices de la OMS. Como aliados estratégicos de los gobiernos nacionales y sub-nacionales, los actores no estatales (p.ej., las ONG) tienen una perspectiva única debido a su contacto directo con las poblaciones a las que buscan beneficiar las directrices y, por lo

TABLA 3. Esquema para identificar la mejor opción de política informada por las pruebas científicas a partir de los resultados de las evaluaciones sobre la intervención piloto con multi-micronutrientes en polvo (MMNP) por parte del Ministerio de Salud de Perú (2010).

1. Definir el problema de política/sistema/programa para abordaje	Problemas de distribución, acceso, falta de adherencia a los MMNP después de la implementación de un programa para reducir la prevalencia de anemia en Perú
2. Identificación de al menos 3 opciones para abordar el problema	(A) Intervención educacional y comunicacional (educación a padres, a personal de salud e información a la comunidad) (B) Participación de la comunidad a través de trabajadores comunitarios de salud y organizaciones de base (C) Monitorización y supervisión lo más cercana a la intervención
3. Búsqueda, selección, evaluación de calidad y síntesis de las pruebas científicas	Se utilizaron las herramientas de EVIPNet para identificar los elementos de cada una de las opciones: (i) beneficios, (ii) efectos adversos, (iii) uso de recursos, costos y/o costo-efectividad; (iv) incertidumbre en relación con los beneficios y daños potenciales; (v) elementos clave identificados en otros contextos adoptando la misma política; (vi) opiniones y experiencias de las partes interesadas.
4. Análisis de equidad	La anemia infantil está estrechamente relacionada con la pobreza. Factores culturales y diferencias geográficas entre regiones hacen que el acceso a la salud sea muy variable. Cualquiera de las opciones de política que se apliquen encerrarán más barreras, especialmente económicas, en las zonas más remotas. Por ejemplo, la administración de una dosis de la vacuna contra la hepatitis B puede costar alrededor de US\$ 12 en la capital, mientras que los costos de la vacuna son US\$ 300 cuando se administra a un niño de la zona de Río Pastaza en la Amazonía peruana. Las diferencias de idioma entre las zonas bajo intervención, podría ser una barrera para la comunicación entre la población y el personal de atención de salud. Las consideraciones de género son clave, ya que hay hombres que no entienden que sus parejas mujeres acudan a los centros de salud.
5. Análisis de barreras para la implementación	Análisis de barreras y consideraciones para la implementación en relación con: (i) las personas/pacientes; (ii) los prestadores de salud; (iii) a escala nivel organizacional; (iv) en el conjunto del sistema.
6. Diálogo deliberativo	Opción A (promoción de consumo de MMNP, de comidas espesas con alimentos de origen animal) versus Opción C (Reformulación de estructura de los indicadores del marco lógico, fortalecer registro y mantener monitoreo de población beneficiaria y del stock mensual.)
7. Implementación de al menos una opción	Se decide a través del dialogo deliberativo que toma en cuenta las pruebas científicas, las consideraciones económicas y las de equidad.
8. Monitorización y evaluación	Identificación de brechas de conocimiento sobre anemia; revisiones sistemáticas de efectividad de estrategias de educación y comunicación para mejorar la adherencia a los MMNP; evaluación económica de la implementación de MMNP en el Perú; a, arreglos de entrega para mejor distribución de MMNP incluida la factibilidad de producir MMNP en Perú a bajo costo. CHOCHO

Fuente: (21)

tanto, sus experiencias y aprendizajes contribuyen a incorporar los elementos de implementación en el propio proceso de elaboración de directrices. A continuación se presentan algunas de las experiencias de la Iniciativa de Micronutrientes (MI) en este campo y que permiten entender cómo las organizaciones no gubernamentales utilizan las directrices de la OMS en su trabajo.

MI es una organización internacional, sin fines de lucro, ubicada en Ottawa, Canadá, con oficinas en 12 países, así como proyectos y programas en más de 20. El trabajo de MI se enfoca en 4 objetivos estratégicos: (i) sobrevivencia infantil, a través de la suplementación con vitamina A y el tratamiento de diarrea con zinc con solución de rehidratación oral; (ii) salud, crecimiento y desarrollo de niños, promoviendo las prácticas apropiadas de lactancia y alimentación complementaria y asegurando el uso oportuno y apropiado de productos para mejorar la calidad de los alimentos complementarios, incluyendo alimentos fortificados y micronutrientes en polvo; (iii) sobrevivencia y salud de mujeres y recién nacidos, a través de la suplementación semanal con hierro y ácido fólico y la suplementación con micronutrientes durante el embarazo; y (iv) impacto global, catalizando el impacto de las intervenciones de micronutrientes a través de contribuciones a las pruebas científicas y su traducción en políticas y programas, así como en el fortalecimiento del compromiso político. Para cumplir estos objetivos, las acciones de MI se enfocan en los factores favorecedores de programas que sean más efectivos (ej. promover el compromiso político, fortalecer los planes y aumentar los recursos disponibles), asegurar el abastecimiento de los productos y mejorar su control de calidad y distribución, y crear demanda para productos nutricionales, incluyendo esfuerzos para los cambios de comportamientos en la población. Todas las acciones se desarrollan para favorecer a las poblaciones más vulnerables a la desnutrición.

En este contexto, MI y otras organizaciones internacionales no gubernamentales tienen la oportunidad de apoyar los esfuerzos de la OMS en su trabajo de elaboración y disseminación de las directrices de nutrición. Específicamente, se identifican cuatro áreas de colaboración.

Área 1: Traer al proceso de desarrollo de las directrices la experiencia sobre la integración de intervenciones eficaces en el contexto programático. El

proceso de desarrollo de las recomendaciones, aunque basada principalmente en las pruebas científicas (sobre todo en ensayos controlados), busca incluir aspectos de factibilidad, y de preferencias y valores. Las ONG tienen gran conocimiento y experiencia práctica en relación a las alternativas para plataformas de entrega de servicios y productos, opciones y programas de sistemas de abastos que afectan las opciones de entrega, y barreras para la integración de intervenciones en programas. Esta experiencia les permite contribuir al proceso identificando potenciales dificultades y opciones para la interpretación de las recomendaciones y su factibilidad en el terreno.

Área 2: Apoyo técnico a gobiernos para la integración de las recomendaciones. Varios ONG, incluyendo a MI, proveen apoyo técnico al sector oficial para la selección, diseño, implementación y evaluación de programas. Por este trabajo, tienen oportunidad de apoyar el proceso de selección de intervenciones basadas en pruebas científicas que respondan a las necesidades de los países, y así facilitar la interpretación y adaptación de las directrices a la situación actual en el país.

Área 3: Apoyo financiero para productos y para fortalecer las plataformas de entrega de productos y para el desarrollo de campañas de educación para el cambio de comportamiento. Particularmente en países de bajos ingresos, los ONG juegan un papel importante como fuentes de recursos para la compra de productos y pre-mezclas para la fortificación de alimentos básicos, así como para el fortalecimiento de las plataformas que permiten la integración de intervenciones eficaces. Por ejemplo, MI ha invertido en acciones para fortalecer la demanda y calidad de la oferta de servicios de cuidado prenatal y la integración de un paquete de intervenciones recomendadas por las directrices de la OMS.

Área 4: Identificación de brechas en las pruebas científicas (eficacia, efectividad e implementación), apoyo financiero y participación en investigación y evaluaciones estratégicas para cerrar esas brechas. La calidad de las directrices de la OMS depende de las pruebas científicas disponibles y de la calidad del diseño e implementación de los estudios realizados para generarlas. Varios ONG, incluyendo a MI, Hellen Keller International (HKI), y la Alianza Global para la Mejora de la Nutrición (GAIN, por sus siglas en inglés), entre otros, realizan y/o financian esfuerzos para identificar y cerrar las brechas en las

pruebas científicas, particularmente en relación con la investigación de implementación. Esto favorece el proceso de elaboración de directrices de la OMS pues la información generada permite incluir experiencias programáticas y provee una plataforma para realizar los estudios necesarios que permitan cerrar las brechas identificadas.

CONCLUSIÓN

La implementación exitosa de las directrices de la OMS debe partir del reconocimiento de que cada directriz debe adaptarse al contexto local y para ello es necesario contar desde el inicio con información adecuada sobre la situación nutricional y contextual de la población. Esto permitirá orientar la formulación de diferentes opciones de políticas y seleccionar la más pertinente de acuerdo a los recursos, necesidades y objetivos señalados por las autoridades nacionales. En este sentido, es necesario profundizar en el conocimiento y aplicación de la investigación de la implementación de programas para identificar los factores que permiten a una intervención ser efectiva, tener una mejor estrategia de escalabilidad y contribuir a la equidad en salud. Para ello, se requiere mejorar y apoyar las capacidades y habilidades de investigación de los diferentes actores que participan en las intervenciones de nutrición, ya que la investigación durante la ejecución de programas no suele ser habitual ni sencilla. La elaboración de las directrices de la OMS en materia de nutrición es un proceso complejo y riguroso, informado por las pruebas científicas disponibles. A dicho proceso contribuyen organismos nacionales e internacionales, tanto gubernamentales como no gubernamentales.

AGRADECIMIENTOS

La Organización Mundial de la Salud agradece a la Iniciativa de Micronutrientes por su apoyo técnico y científico para la realización de las actividades que han permitido elaborar este artículo. La OMS agradece a la Dra. Evelina Chapman, el Sr. Michael Kaiser y la Dra. Chessa Lutter por sus presentaciones sobre ejemplos de la implementación de las directrices globales en diferentes contextos en América Latina y el papel de las organizaciones no gubernamentales durante el simposio indicado en la introducción de este artículo. Daniela Meneses agradece el apoyo financiero del International LifeScienceInstitute (ILSI) para escribir

una versión preliminar del manuscrito durante su pasantía en la OMS. Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente las decisiones, el criterio, ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

REFERENCIAS

1. WHO. WHO Handbook for Guideline Development. 2nd Edition. Geneva: World Health Organization; 2014.
2. Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2007 Jun 15;7:16.
3. Higgins JP, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* Version 5.1.0 [updated March 2011]. John Wiley & Sons, Ltd; 2008.
4. The Campbell Collaboration. *Campbell Collaboration Systematic Reviews: Policies and Guidelines [Version 1.0].* Noonan E, Guzda E, editors. *Campbell Syst Rev.* 2014;(Supplement 1).
5. Tovey D. The Role of The Cochrane Collaboration in Support of the WHO Nutrition Guidelines. *Adv Nutr Int Rev J.* 2014 Jan 1;5(1):35–9.
6. Habicht J-P, Pelto GH. From Biological to Program Efficacy: Promoting Dialogue among the Research, Policy, and Program Communities. *Adv Nutr Int Rev J.* 2014 Jan 1;5(1):27–34.
7. Stoltzfus RJ. How Can the Scientific Community Support the Generation of the Evidence Needed to Improve the Quality of Guidelines for Micronutrient Interventions? *Adv Nutr Int Rev J.* 2014 Jan 1;5(1):40–5.
8. Pena-Rosas JP, De-Regil LM, Rogers LM, Bopardikar A, Panisset U. Translating Research into Action: WHO Evidence-Informed Guidelines for Safe and Effective Micronutrient Interventions. *J Nutr.* 2012 Jan 1;142(1):197S–204S.
9. Neufeld LM, Jalal CSB, Peña-Rosas JP, Tovey D, Lutter CK, Stoltzfus RJ, et al. The WHO Evidence-Informed Guideline Development Process and Implications for Vitamin and Mineral Research Priorities: Symposium Rationale and Summary. *Adv Nutr Int Rev J.* 2013 Sep 1;4(5):557–9.
10. Sheldon TA. Making evidence synthesis more useful for management and policy-making. *J Health Serv Res Policy.* 2005 Jul;10 Suppl 1:1–5.
11. WHO. International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP). World Health Organization. En: <http://www.who.int/ictrp/en/> [citado el 12 diciembre 2014]

12. U.S. National Institutes of Health. ClinicalTrials.gov. En: <http://clinicaltrials.gov/ct2/home> [citado el 12 diciembre 2014]
13. Andrews JC, Schünemann HJ, Oxman AD, Pottie K, Meerpohl JJ, Coello PA, et al. GRADE guidelines: 15. Going from evidence to recommendation—determinants of a recommendation’s direction and strength. *J Clin Epidemiol*. 2013 Jul;66(7):726–35.
14. Oxman AD, Lavis JN, Fretheim A. Use of evidence in WHO recommendations. *The Lancet*. 2007 Jun 8;369(9576):1883–9.
15. 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*. 2011 Mar;38(2):65–76.
16. Peters DH, Tran NT, Adam T. *Implementation Research in Health: A Practical Guide*. Geneva: World Health Organization; 2013. 67 p.
17. Oxman AD, Lavis JN, Fretheim A, editors. *SUPPORT Tools for evidence-informed health Policymaking (STP)*. Oslo: Norwegian Knowledge Centre for the Health Services; 2010.
18. Lorenc T, Oliver K. Adverse effects of public health interventions: a conceptual framework. *J Epidemiol Community Health*. 2014 Mar 1;68(3):288–90.
19. WHO/CDC. *Logic model for micronutrient interventions in public health*. Geneva: World Health Organization; 2011.
20. WHO. *Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by infants and children 6-23 months of age*. Geneva: World Health Organization; 2011.
21. Instituto Nacional de Salud del Perú, EVIPNet, OMS. *Estrategias para incrementar la distribución y adherencia a los multimicronutrientes en polvo en niños y niñas de 6-36 meses en el Perú*. Lima: Ministerio Nacional de Salud; 2011 p. 35.
22. De-Regil LM, Suchdev PS, Vist GE, Walleser S, Peña-Rosas JP. Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age. *Cochrane Database Syst Rev Online*. 2011;(9):CD008959.
23. Munayco CV, Ulloa-Rea ME, Medina-Osis J, Lozano-Revollar CR, Tejada V, Castro-Salazar C, et al. Evaluación Del Impacto De Los Multimicronutrientes En Polvo Sobre La Anemia Infantil En Tres Regiones Andinas Del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2013;30(2):229-34.
24. Huamán-Espino L, Aparco JP, Nuñez-Robles E, Gonzáles E, Pillaca J, Mayta-Tristán P. Consumo de suplementos con multimicronutrientes Chispitas® y anemia en niños de 6 a 35 meses: estudio transversal en el contexto de una intervención poblacional en Apurímac, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2012;29(3):314–23.
25. MINSAL, INCAP. Efecto de la suplementación semanal con sales ferrosas en el estado nutricional de hierro en escolares. Chiriquí, Panamá 1995- 1997. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá & Instituto de Nutrición de Centroamérica (MINSAL) & Panamá (INCAP/OPS); 1998.
26. MINSAL, INCAP. Estudio de la suplementación con sales de hierro y conocimientos, actitudes y prácticas en relación a la anemia en escolares de la provincia de Cocle, República de Panamá. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá & Instituto de Nutrición de Centroamérica (MINSAL) & Panamá (INCAP/OPS); 1997.
27. Sinisterra O, Fontes F, Pons E, Carrasco Y, Lagrutta F, Olivares M. Prevalencia y etiología de la anemia en Panamá. *Rev Pediátrica Panamá*. 2013;42(1):24–30.
28. MINSAL. Normas técnicas y administrativas del Programa de salud integral del niño y la niña desde el nacimiento a los 9 años de edad. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá; 2009.
29. MINSAL. Normas técnico – administrativas y manual de procedimientos. Programa de salud integral de la mujer. Atención del embarazo, parto, puerperio y del recién nacido. Atención integral de la mujer. Planificación familiar. Vigilancia de la mortalidad materna y perinatal. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá & Caja de Seguro Social; 2007.

Recibido: 02-10-2014

Aceptado: 04-02-2015

Herramienta de cribado nutricional versus valoración nutricional antropométrica de niños hospitalizados: ¿Cuál método se asocia mejor con la evolución clínica?

María Verónica Márquez Costa, Carla Alberici Pastore

Hospital Escuela/Universidad Federal de Pelotas, Brasil. Facultad de Nutrición.
Universidad Federal de Pelotas, Brasil.

RESUMEN: Por lo general, la hospitalización contribuye al deterioro nutricional y la desnutrición está asociada al aumento de la morbimortalidad. El objetivo del estudio fue evaluar el estado/riesgo nutricional mediante la valoración nutricional antropométrica y la herramienta de cribado nutricional *Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth* (STRONG_{kids}), y compararlas con la evolución clínica. Estudio observacional longitudinal realizado en niños mayores de un mes de edad, ingresados en la unidad de Pediatría de un Hospital Escuela. Se evaluó el estado nutricional mediante Índice de Masa Corporal para la Edad o Peso para la Edad. El riesgo nutricional fue clasificado en elevado, intermedio y bajo. El tiempo de estancia, el resultado de la hospitalización y las complicaciones infecciosas se obtuvieron de la historia clínica. El proyecto fue aprobado por Comité Ético de Investigación. Fueron evaluados 181 niños, de ambos sexos, con mediana de edad de 8,8 (IIQ 3,3;26,9) meses. Respecto al tiempo de estancia la mediana fue de 7 (IIQ 4;10) días. Se encontró 20,8% de desnutrición en los niños menores de un año. La mayoría (55,3%) fue clasificada con riesgo nutricional intermedio. El tiempo de estancia se asoció al riesgo nutricional, sin embargo, a la valoración nutricional antropométrica se asoció solo en los niños menores de un año. Ocurrieron cinco complicaciones infecciosas que no se asociaron al estado/riesgo nutricional. Consiguientemente, el riesgo nutricional se asoció significativamente al tiempo de estancia, demostrando que STRONG_{kids} fue un método mejor en comparación a la valoración nutricional antropométrica para predecir esta evolución clínica.

Palabras clave: Cribado nutricional, desnutrición, tiempo de estancia, hospitalización pediátrica.

SUMMARY. Nutritional screening tool versus anthropometric assessment in hospitalized children: which method is better associated to clinical outcomes?

Hospitalization contributes to worsening of the nutritional status and malnutrition is associated to increase in morbidity and mortality. The aim of the study was to assess nutritional status/risk using anthropometry and the *Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth* (STRONG_{kids}), comparing their results to clinical outcomes. For that purpose, was conducted an observational longitudinal study with children up to one month of life, hospitalized in Pediatric ward of a teaching hospital. Nutritional status was assessed by Body Mass Index for age and weight for age. Nutritional risk was classified as high, intermediate or low. The length of stay, clinical outcome and complications were taken of the medical records. This project was approved by the Ethics Committee on Research. Were evaluated 181 children, from both sexes. The median age was 8.8 (IQR 3.3; 26.9) months and the median length of stay was 7 (IQR 4; 10) days. There was 20.8% of malnutrition in children younger than one year. Most of the children (55.3%) were classified as in intermediate nutritional risk. The length of stay was associated to nutritional risk, while anthropometry was associated to only in those younger than one year. There were five infectious complication, not associated to nutritional status/risk. Therefore, nutritional risk was significantly associated to length of stay, showing that STRONG_{kids} was a better method compared to anthropometric nutritional assessment to predict this outcome.

Key words: Nutritional screening, malnutrition, length of stay, pediatric hospitalization.

INTRODUCCIÓN

Está bien establecido que la hospitalización contribuye al deterioro del estado nutricional, por incremento del riesgo de padecer desnutrición o al agravar una desnutrición preexistente, debido a situaciones que producen un aumento en el estrés

metabólico y a la anorexia que comúnmente se instala (1,2). La presencia de desnutrición en niños hospitalizados se relaciona con aumento de la morbilidad y de la mortalidad, y esto incluye mayor riesgo de infecciones debido a la disminución en la función inmunológica, peor cicatrización, reducción de la función intestinal, pérdida de masa muscular,

necesidad de asistencia respiratoria prolongada, mayor estancia hospitalaria y mayores costos en salud (3).

Considerando que los pacientes pediátricos son individuos que están en proceso de crecimiento, la desnutrición posee consecuencias negativas a corto y largo plazo sobre el desarrollo global y la salud como un todo. De ahí la importancia y el creciente interés en la correcta identificación de los niños desnutridos en el momento del ingreso y de aquellos en riesgo de desnutrirse durante la estancia hospitalaria, a fin de iniciar una intervención adecuada lo más precozmente posible (4).

La antropometría y las curvas de patrones de crecimiento han sido las herramientas utilizadas normalmente para la valoración del estado nutricional. Sin embargo, esta evaluación tiene muchas limitaciones, entre las que cabe mencionar la falta de identificación de los niños en etapas precoces de desnutrición o en riesgo de deterioro del estado nutricional como consecuencia de una condición clínica aguda (5). Considerando que la evaluación de la ingesta alimentaria debe estar presente en la valoración nutricional de los niños hospitalizados y que las medidas antropométricas no son suficientes para la misma (6), es evidente que la valoración nutricional de pacientes pediátricos hospitalizados no puede basarse exclusivamente en criterios objetivos, de laboratorio y de antropometría.

En la actualidad no existe consenso acerca de la mejor herramienta de cribado nutricional y del método más apropiado para establecer el estado/riesgo nutricional en niños hospitalizados. Por lo tanto, con el fin de identificar mejor el riesgo nutricional, se diseñaron varias herramientas de cribado nutricional en pediatría, la *Nutrition Risk Score* -NRS- (7), la *Simple Pediatric Nutritional Risk Score* -PNRS- (8), la herramienta denominada *Subjective Global Nutritional Assessment* -SGNA- (9), la *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics* -STAMP- (10), la denominada *The Paediatric Yorkhill Malnutrition Score* -PYMS- (11) y la herramienta *Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth* -STRONG_{kids}- (12). Ninguna de estas herramientas ha sido validada para la población brasileña, pero existe traducción al portugués de la herramienta STRONG_{kids} (13), que consiste en un cuestionario que abarca la evaluación de cuatro áreas: 1) valoración global subjetiva del riesgo; 2) riesgo

nutricional de la enfermedad que presenta el paciente; 3) ingesta nutricional y pérdidas; 4) pérdida de peso o incremento insuficiente de peso.

El objetivo de este estudio fue evaluar el estado/riesgo nutricional a través de la valoración nutricional antropométrica y de la herramienta de cribado nutricional denominada STRONG_{kids}, y compararlas, con el fin de identificar cual se asocia mejor con el tiempo de estancia, con el resultado de la hospitalización y con complicaciones infecciosas en niños hospitalizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Diseño y sujetos

Se realizó un estudio observacional y longitudinal en niños que ingresaron entre abril y octubre de 2013 en la unidad de Pediatría del Hospital Escuela (HE) de la Universidad Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas-Brasil. El HE es un hospital público general que actúa mediante el Sistema Único de Salud de Brasil (SUS).

Se incluyeron en el estudio el universo de niños mayores de un mes de edad, de ambos sexos, hospitalizados por un periodo de tiempo superior a 24 horas. Se excluyeron los niños que requerían valoración del estado nutricional con curvas específicas, tales como niños pretérmino o con parálisis cerebral y aquéllos en los que era imposible la realización de antropometría.

En todos los niños se recogieron las variables: edad, sexo, diagnóstico, peso al nacer, edad y escolaridad materna y el estatus económico según la Asociación Brasileña de Empresas de Pesquisa (ABEP) (14). Esta última utiliza un criterio de clasificación económico que, a través de la medición del poder de compra y de la posesión de bienes de las personas y familias, clasifica el estatus económico en A, B, C, D o E (el estatus A es el de mayor poder adquisitivo). Para realizar la clasificación se consideran los siguientes ítems: televisión en colores, radio, baño, automóvil, empleada doméstica, lavadora de ropa, DVD, heladera y refrigeradora (con heladera y congeladora). Estos ítems se puntúan de acuerdo con la cantidad que la familia tenga de cada uno y así se obtiene un puntaje final que corresponde a determinado estatus económico. El peso al nacer fue clasificado de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en muy bajo peso (<1500g), bajo peso (<2500g), peso insuficiente (2500 a 2999), peso

adecuado (3000 a 3999g) y macrosomía (≥ 4000 g).

A través de la lectura diaria de los registros médicos en la historia clínica, se recogió el tiempo de estancia y las complicaciones infecciosas. El resultado de la hospitalización (alta, traslado o fallecimiento) se obtuvo mediante el acceso al sistema informatizado de admisión hospitalaria del HE/UFPeL.

2. Valoración nutricional antropométrica y cribado nutricional

2.1. Medidas antropométricas: Al ingreso, los niños fueron pesados y medidos por el equipo de enfermería. Para minimizar el posible efecto de error del observador al realizar la antropometría, el equipo de enfermería encargado de dicha tarea fue entrenado en base a las recomendaciones de la OMS (15). Para la obtención del peso de los niños menores de dos años de edad o con hasta 15 kg se utilizó una balanza pediátrica electrónica marca Toledo®, modelo Junior, con capacidad de 15 kg y 0,005 kg de precisión. Para los niños cuyo peso era superior a 15 kg, fue utilizada una balanza plataforma mecánica marca Filizola® con capacidad de 140 kg y 0,100 kg de precisión. La talla de los niños mayores de dos años fue medida con un tallímetro marca Filizola® acoplado a dicha balanza con capacidad de 190 cm y precisión de 0,1 cm. La longitud de los niños menores de dos años fue medida con un infantómetro portable con capacidad de 100 cm y precisión de 0,1 cm.

Con los datos de edad, sexo, peso y estatura se valoró el estado nutricional a partir de los indicadores antropométricos Índice de Masa Corporal para la Edad (IMC/E - para niños mayores de un año de edad), Peso para la Edad (P/E- para niños menores de un año de edad) y Talla para la Edad (T/E). Los resultados del IMC/E, del P/E y de la T/E fueron clasificados en puntaje Z utilizando las Curvas de Crecimiento de la OMS 2006 (para niños menores de cinco años de edad) y 2007 (para niños y adolescentes de 5 a 19 años de edad). Para calcular el puntaje Z se utilizaron los programas Anthro/OMS® versión 3.2.2 y AnthroPlus/OMS® versión 1.0.4. Para definir el estado nutricional se utilizaron los puntos de corte recomendados por la OMS (16). Para el indicador P/E fue clasificado con desnutrición aguda aquel niño cuyo puntaje Z fue < -2 desvíos estándar (DE), normal aquel cuyo puntaje Z se encontró entre los puntos de corte ≥ -2 y $\leq +2$ DE y con peso elevado para la edad cuando el puntaje Z fue $> +2$ DE con relación a la distribución de referencia. Para el IMC/E fue clasificado con

desnutrición aguda aquel niño cuyo puntaje Z fue < -2 DE, normal aquel cuyo puntaje Z se situó entre los puntos de corte ≥ -2 y $\leq +1$ DE, con sobrepeso cuando el puntaje Z se encontró entre los puntos de corte $> +1$ y $\leq +2$ DE y con obesidad cuando el puntaje Z fue $> +2$ DE con relación al patrón de referencia. Para definir la desnutrición crónica se utilizó el indicador T/E, clasificando a un niño con desnutrición crónica cuando el puntaje Z fue < -2 DE con relación a la media.

2.2. Herramienta de cribado nutricional: Dentro de las primeras 24 a 48 horas de ingreso se aplicó el cuestionario STRONG_{kids} (12) por dos estudiantes de la Facultad de Nutrición de la UFPeL, debidamente entrenados. Esta herramienta comprende la evaluación de cuatro ítems: 1) valoración global subjetiva del riesgo; 2) riesgo nutricional de la enfermedad que presenta el paciente; 3) ingesta nutricional y pérdidas; 4) pérdida de peso o incremento insuficiente de peso. Los dos primeros ítems se puntúan de acuerdo con la impresión clínica del médico o del nutricionista. Los dos últimos ítems se pueden obtener de la historia clínica, interrogando directamente al acompañante del niño o con el equipo de enfermería. La primera pregunta se valora según la apariencia física del niño, obteniendo un punto el niño que aparente tener déficit nutricional o desnutrición (evaluado por disminución de la grasa subcutánea y/o masa muscular y/o pérdida de la grasa malar). En la evaluación del segundo ítem se añaden dos puntos si el niño presenta una enfermedad de alto riesgo nutricional (pancreatitis, cardiopatía, cáncer, entre otras) o si será sometido a una cirugía de gran porte. Con relación a la evaluación de la ingesta nutricional y/o pérdidas, se considera la presencia de diarrea y/o vómitos excesivos, dificultad alimentaria debido al dolor, disminución en la ingesta e intervención nutricional previa en los últimos días; obteniéndose un punto si uno de ellos está presente. Con respecto a la última pregunta, si hay pérdida de peso en niños mayores de un año o incremento de peso insuficiente en niños menores de un año de edad, se le otorga un punto. Cualquier respuesta negativa el puntaje es cero. STRONG_{kids} clasifica el riesgo nutricional en tres grupos: riesgo elevado (4-5 puntos), riesgo intermedio (1-3 puntos) y riesgo bajo (0 punto).

3. Aspectos éticos

Se admitieron en el estudio aquellos niños cuyos padres o responsables legales aceptaron participar y

firmaron el consentimiento informado. El proyecto fue aprobado por el Departamento de Educación e Investigación del HE de la UFPel y por el Comité Ético en Investigación de la Facultad de Medicina de la UFPel con el parecer 230.154.

4. Análisis estadístico

Los datos recabados fueron digitados en una base de datos en el software SPSS® versión 15.0, mediante doble entrada de datos con verificación de consistencia de las informaciones. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS® 15.0 y el STATA® 11.1. Las variables descriptivas se presentaron como frecuencias y porcentajes (categóricas), desvío estándar y media o mediana e intervalo intercuartil (IIQ) (continuas). Se utilizó la prueba exacta de Fisher para verificar la asociación entre variables categóricas (estado nutricional, riesgo nutricional, complicaciones infecciosas, resultado de la hospitalización) y los test no paramétricos de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis para comprobar la asociación entre la variable continua no paramétrica tiempo de estancia con las categóricas estado nutricional, riesgo nutricional, complicaciones infecciosas y resultado de la hospitalización. Se consideró un nivel de significación del 5% para todos los test.

RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se incluyeron 207 niños, de los cuales 25 (12,1%) no se consideraron debido a la falta de medición de la talla y/o del formulario de consentimiento firmado, y uno de los representantes (0,5%) no aceptó que el niño participara del estudio. Finalmente, se recopiló la información de 181 niños, de los cuales la mayoría pertenecen al sexo masculino (66,3%). Al ingreso hospitalario, la edad de los participantes osciló entre un mes y 13,08 años y la mediana de edad fue de 8,8 (IIQ 3,3;26,9) meses. La mayoría de los ingresos fueron por enfermedades respiratorias (66,3%), y dentro de éstas las más frecuentes fueron neumonías (26%) y bronquiolitis (22,1%). En relación a los datos socioeconómicos, más de la mitad de los niños pertenecía a la clasificación económica C y aproximadamente 56% de las madres tenían primaria incompleta o menos escolaridad. La media de edad materna fue de $27,76 \pm 7,71$ años. También se encontró que la mayoría de los niños (54,7%) tuvo peso adecuado al nacer. En la Tabla 1 se presenta la

descripción detallada de la muestra.

Tiempo de estancia, resultado de la hospitalización y complicaciones infecciosas

Respecto al tiempo de estancia la mediana fue de 7 (IIQ 4;10) días, con mínimo de un día y máximo de 64 días. Como resultado de la hospitalización se verificaron 178 altas, dos traslados para hospitales especializados y un fallecimiento. No se encontró influencia del tiempo de estancia en el resultado de la hospitalización, ni en la presencia de complicaciones infecciosas. Durante el tiempo de estancia hubo cinco complicaciones infecciosas, que ocurrieron en niños que tuvieron alta, de los cuales tres eran menores de un año y dos mayores de un año. La candidiasis oral fue el único tipo de infección adquirida en la hospitalización.

Valoración nutricional antropométrica

A través de la valoración nutricional antropométrica, se identificó una elevada prevalencia de desnutrición (20,8%) entre los menores de un año (Tabla 2). También es importante mencionar que se encontró una prevalencia de 22,1% de talla baja para la edad (desnutrición crónica), o sea, uno de cada cinco niños presentó desnutrición aguda o crónica al momento del ingreso hospitalario.

Valoración nutricional antropométrica y tiempo de estancia

Se encontró asociación entre el estado nutricional y el tiempo de estancia en los niños menores de un año de edad. Pero esta relación no se evidenció entre los niños mayores de un año, conforme se puede verificar en la Tabla 2. Al analizar el estado nutricional categorizado en presencia o ausencia de desnutrición aguda, también se encontró asociación con el tiempo de estancia en los niños menores de un año ($p=0,03$). En este análisis la mediana de tiempo de estancia fue de 10 (IIQ 5;12) días en los desnutridos versus 6 (IIQ 4;9) días en los no desnutridos. En los niños mayores de un año ($p=0,4$) no se encontró esta relación.

Valoración nutricional antropométrica versus resultado de la hospitalización y complicaciones infecciosas

En los niños menores y en los mayores de un año, no se encontró asociación entre el estado nutricional y el resultado de la hospitalización. Sin embargo, es importante señalar que el único fallecimiento ocurrió en un niño desnutrido con edad inferior a un año.

De la misma manera, no se encontró relación entre

TABLA 1. Descripción de la muestra estudiada. Pelotas, RS, 2013.

VARIABLES		n	%
Sexo	Masculino	120	66,3
	Femenino	61	33,7
Estatus económico*	B	11	6,1
	C	114	63,3
	D	53	29,5
	E	2	1,1
Escolaridad materna#	Analfabeta/Primaria 1 incompleta	41	22,8
	Primaria 1 completa/Primaria 2 incompleta	60	33,3
	Primaria 2 completa/Secundaria incompleta	38	21,1
	Secundaria completa/Terciaria incompleta	35	19,5
	Terciaria completa	6	3,3
Diagnóstico	Enfermedades Respiratorias	120	66,3
	Enfermedades gastrointestinales	5	2,8
	Enfermedades neurológicas	4	2,2
	Enfermedades oncológicas	4	2,2
	Enfermedades hematológicas	5	2,8
	Enfermedades renales	9	5,0
	Trauma	2	1,1
	Sepsis	5	2,8
	Otras**	27	14,8
Peso al nacer	Muy bajo peso	10	5,5
	Bajo peso	22	12,2
	Peso insuficiente	40	22,1
	Peso adecuado	99	54,7
	Macrosomía	10	5,5
	Total	181	100,0

*En la variable estatus económico ningún paciente perteneció al estatus A.

**La categoría "Otras" incluye enfermedades dermatológicas, meningitis bacteriana, otitis, linfadenitis, discitis, hernias, celulitis periorbitaria, enfermedad de kawasaki, cardiopatías, desnutrición, fenilcetonuria, diabetes, cirugía y diagnósticos no conclusivos.

#Variable con n=180.

el estado nutricional y la presencia de complicaciones infecciosas. Se resalta que entre los niños menores de un año, dos participantes que adquirieron infección durante la hospitalización eran desnutridos y uno era eutrófico. Por otro lado, en aquellos niños mayores de un año, uno de ellos era eutrófico y el otro obeso.

Cribado nutricional

Se clasificó a la mayoría de los niños con riesgo nutricional intermedio en el momento del ingreso hospitalario, según la herramienta STRONG_{kids} (Tabla 2). Se verificó que el riesgo nutricional elevado

fue más prevalente en los niños mayores de un año (17,3%), en relación a los niños menores de un año (15,1%), pero este resultado no tuvo significancia estadística ($p=0,8$).

Cribado nutricional y tiempo de estancia

Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el riesgo nutricional y el tiempo de estancia (Tabla 2), una vez que a medida que se agravó el riesgo nutricional se prolongó el tiempo de estancia. La mediana de días de estancia hospitalaria de los pacientes con riesgo elevado fue superior al

TABLA 2. Asociación entre estado/riesgo nutricional y tiempo de estancia en niños hospitalizados. Pelotas, RS, 2013.

Estado nutricional en menores de un año (P/E)	n	%	Tiempo de estancia Mediana en días (IIQ)	p-valor
Desnutrición	22	20,8	10 (8;12)	0,04*
Normal	83	78,3	6 (4;9)	
Peso elevado para la edad (6;6)		1	0,9	
Estado nutricional en mayores de un año (IMC/E)	n	%	Tiempo de estancia Mediana en días (IIQ)	p-valor
Desnutrición	4	5,3	8,5 (5,5;19,5)	0,6*
Normal	44	58,7	7 (3;11)	
Sobrepeso	19	25,3	6 (4;15)	
Obesidad	8	10,7	4 (2,5;9)	
Riesgo nutricional	n	%	Tiempo de estancia Mediana en días (IIQ)	p-valor
Bajo	52	28,7	4,5 (3;7)	0,0001*
Intermedio	100	55,3	7 (4,5;11)	
Elevado	29	16,0	10 (7;12)	

P/E: Peso para la Edad, IMC/E: Índice de Masa Corporal para la Edad, IIQ: Intervalo intercuartil, *p-valor obtenido con el test de Kruskal-Wallis.

doble de días de los pacientes con riesgo nutricional bajo.

Cribado nutricional versus resultado de la hospitalización y complicaciones infecciosas

No hubo asociación entre el riesgo nutricional y el resultado de la hospitalización ($p=0,7$). El único fallecimiento fue clasificado con riesgo intermedio y los dos traslados para hospitales especializados con riesgo intermedio y elevado.

Tampoco se encontró asociación entre el riesgo nutricional y la presencia de complicaciones infecciosas ($p=0,4$). Sin embargo es importante destacar que dos niños con infección fueron clasificados con riesgo elevado y tres con riesgo intermedio.

Cribado nutricional y tiempo de estancia en los niños sin desnutrición

Al seleccionar a los niños sin desnutrición, también se evidenció asociación estadísticamente significativa entre el riesgo nutricional y el tiempo de estancia. Este resultado se encontró en los niños menores ($p=0,0001$) y mayores de un año ($p=0,0001$).

Entre los niños sin desnutrición, menores de un año, se encontró una mediana de tiempo de estancia de 5 días (IIQ 3;7) en los pacientes con riesgo nutricional bajo, de 7 días (IIQ 4;11) en los niños con riesgo nutricional intermedio y de 10 días (IIQ 5;15) en los pacientes con riesgo nutricional elevado. En los niños mayores de un año, sin desnutrición, también se confirmó que a medida que se agrava el riesgo nutricional se incrementa el tiempo de estancia. En este análisis se verificó una mediana de tiempo de estancia de 4 días (IIQ 3;7) en los niños con riesgo nutricional bajo, de 7 días (IIQ 4;11) en los niños con riesgo nutricional intermedio y de 10 días (IIQ 7;12) en los pacientes con riesgo nutricional elevado.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se encontró una elevada prevalencia de desnutrición (20,8% y 5,3%, en menores y mayores de un año respectivamente). A pesar de la dificultad para realizar comparaciones con otros estudios, sea por la utilización de diferentes referencias de crecimiento o por la escasez de

investigaciones referentes a la prevalencia de desnutrición hospitalaria infantil, estos datos coinciden con los encontrados en la literatura. Los estudios realizados en las últimas décadas demostraron una prevalencia de desnutrición que varió entre 6,1% y 32%, en países como Alemania, Brasil, Francia, Inglaterra, Turquía, Estados Unidos y España (1,4). Esto muestra que la desnutrición hospitalaria es un problema en todos los centros, inclusive en los países desarrollados. En Brasil, un estudio que evaluó los ingresos hospitalarios disponibles en el Sistema de Información Hospitalario del Sistema Único de Salud constató que la desnutrición no especificada alcanzó 36,2% de los niños hospitalizados menores de cinco años (17). El estudio de Rocha y cols. (18), realizado en 2003 en la ciudad de Fortaleza, verificó una prevalencia de desnutrición en niños menores de cinco años de 18,7% para el indicador P/E, de 6,9% para el indicador peso para la talla y de 18,2% para el indicador T/E. En el presente estudio se encontró resultado semejante, ya que uno de cada cinco niños presentó desnutrición crónica al momento del ingreso hospitalario.

No cabe duda de la importancia de la identificación temprana del estado nutricional en niños hospitalizados, pero los métodos objetivos utilizados para valorarlo identifican pacientes que ya presentan desnutrición instalada, y no los que están en riesgo de padecerla. Para prevenir el desarrollo de desnutrición y sus complicaciones durante la hospitalización, es fundamental identificar el riesgo nutricional al momento del ingreso hospitalario y así iniciar la intervención nutricional lo más precozmente posible (2,4). En este sentido, varias herramientas han sido propuestas para el cribado nutricional en pediatría (7-12). No obstante, actualmente no existe consenso sobre cuál es la mejor (19). Aunque ninguno de los instrumentos ha sido validado para la población brasileña, Carvalho y cols. (13) realizaron la traducción al portugués y la adaptación cultural de la herramienta STRONG_{kids}. Ésta ha demostrado ser de fácil entendimiento para los padres/responsables y profesionales de la salud a los cuales fue aplicada. La revisión de Joosten y cols. (19) que comparó las seis herramientas disponibles actualmente, señaló que la herramienta STRONG_{kids} parece ser la más práctica, fácil y confiable porque puede ser aplicada rápidamente por cualquier profesional de salud al momento del ingreso hospitalario y de esta manera permite determinar primeramente el riesgo nutricional

para posteriormente realizar una valoración nutricional completa en aquellos casos que así lo ameriten.

En el presente estudio, STRONG_{kids} identificó a la mayoría de los niños (55,3%) con riesgo nutricional intermedio al momento del ingreso hospitalario. Resultado semejante se encontró en el estudio original realizado por Hulst y cols. (12) en 424 niños holandeses, al identificar al 54% de los niños con riesgo nutricional intermedio. Otra investigación realizada en Inglaterra con 43 niños hospitalizados, comparó las herramientas STRONG_{kids} y STAMP verificando que respectivamente, el 49% y el 28% de los niños fueron clasificados con riesgo intermedio (20). En el estudio de Cao y cols. (21) también se utilizó STRONG_{kids} para determinar el riesgo nutricional de 1325 niños en China y se encontró que 43,3% de los niños presentaron riesgo nutricional intermedio.

En la presente investigación se constató que la clasificación riesgo nutricional elevado fue más prevalente en los niños mayores respecto a los menores de un año, aunque se haya encontrado ausencia de significancia estadística. Considerando que los niños mayores de un año presentaron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad mediante la valoración antropométrica, se demuestra que STRONG_{kids} identifica el riesgo nutricional elevado de aquéllos niños que todavía no tenían la desnutrición instalada, y así permite elaborar precozmente un plan de cuidado nutricional. Además, esta herramienta ha demostrado capacidad para detectar a todos los niños que se clasifican como desnutridos moderados o severos a través de la valoración antropométrica (22).

En cumplimiento del objetivo de este trabajo, se buscó e identificó asociación entre el riesgo nutricional y el tiempo de estancia. Éste último aumentó conforme se agravó el riesgo nutricional. La importancia en detectar el riesgo nutricional al momento del ingreso hospitalario ha sido reconocida en los últimos años y la presencia de desnutrición ha sido asociada a un tiempo de estancia más prolongado (22). Este hallazgo ya fue relatado en la literatura por Hulst y cols. (12) y Huysentruyt y cols. (23), los cuales también utilizaron la herramienta STRONG_{kids}. La mediana del tiempo de estancia encontrada en el presente estudio fue de 7 días (IIQ 4;10), con una amplitud de 1-64 días. Por otro lado, en el estudio anteriormente citado de Hulst y cols. (12) se verificó una mediana de 2 días, con una amplitud de 1 a 44 días de estancia. Cuando se analizó la relación entre la valoración nutricional

antropométrica y el tiempo de estancia se verificó asociación solamente entre los niños menores de un año de edad, a diferencia de los niños mayores de un año. Parece ser que, únicamente en los niños menores de un año la valoración nutricional antropométrica se compara al cribado nutricional en la predicción del tiempo de estancia. Esto demuestra la importancia de la detección precoz del riesgo nutricional mediante la herramienta de cribado nutricional, principalmente en los niños mayores de un año, una vez que permite detectar aquellos niños que, a pesar de no estar desnutridos, presentan riesgo de deteriorar su estado nutricional debido a la condición clínica subyacente. Además, en los niños sin desnutrición, de ambos grupos de edad, se encontró que el tiempo de estancia aumenta conforme se agrava el riesgo nutricional, lo que afianza esa afirmación.

Fue relatado recientemente por Cao y cols. (21) que el riesgo nutricional elevado evaluado por STRONGkids está asociado con la deficiente evolución clínica, que comprende complicaciones infecciosas, tiempo de estancia más prolongado, importante pérdida de peso y mayores costos. El presente estudio constató que durante la hospitalización hubo cinco complicaciones infecciosas, pero no hubo asociación con el estado/riesgo nutricional. No obstante, es importante destacar que dos niños que adquirieron infección fueron clasificados con riesgo elevado y tres con riesgo intermedio. Como resultado de la hospitalización se generaron solamente dos traslados para hospitales especializados y un fallecimiento. No se encontró influencia del tiempo de estancia en el resultado de la hospitalización, ni en la presencia de complicaciones infecciosas. Esta ausencia de asociaciones puede ser explicada por el bajo número de infecciones registradas y de fallecimientos. En el estudio de Cao y cols. (21) la asociación se constató con la presencia de 155 complicaciones infecciosas, lo que representó una prevalencia bastante superior a la encontrada.

Otra importante investigación realizada en este estudio fue respecto a la existencia de asociación entre el estado/riesgo nutricional y el resultado de la hospitalización que, si bien no se encontró relación, el único fallecimiento fue de un niño desnutrido, clasificado con riesgo intermedio. Se resalta que no existen estudios en la literatura que realizaron esta asociación, sugiriendo ser un nuevo camino para investigaciones futuras.

Una posible limitación del presente estudio, que cabe ser mencionada, es que el peso fue verificado dentro de las primeras 24 a 48 horas del ingreso, lo que puede haber afectado el peso real del niño debido al estado de hidratación y esto influenciar en la clasificación antropométrica del estado nutricional.

CONCLUSIONES

En conclusión, se corroboró en este estudio que el riesgo nutricional se asocia significativamente con el tiempo de estancia, y que la herramienta de cribado nutricional STRONGKids fue un método más sensible con relación a la valoración nutricional antropométrica para predecir esta evolución clínica. La ausencia de asociación entre la valoración nutricional antropométrica, el tiempo de estancia y la alta prevalencia de riesgo nutricional elevado en los niños mayores de un año, confirma la importancia de la detección temprana del riesgo de deterioro del estado nutricional a través del empleo de herramientas de cribado nutricional como la utilizada en el presente estudio.

REFERENCIAS

1. Joosten KF, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr* 2008; 20(5):590-6.
2. Prado RCG, Santos PFB, Assis EM, Zaban ALRS. Desnutrição e avaliação nutricional subjetiva em pediatria. *Comun Ciênc Saúde* 2010; 21(1):61-70.
3. Joosten KF, Zwart H, Hop WC, Hulst JM. National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands. *Arch Dis Child* 2010; 95(2):141-5.
4. Lama More RA, Moráis López A, Herrero Álvarez M, Caraballo Chicano S, Galera Martínez R, López Ruzafa E et al. Validación de una herramienta de cribado nutricional para pacientes pediátricos hospitalizados. *Nutr Hosp* 2012; 27(5):1429-36.
5. Gerasimidis K, Macleod I, Maclean A, Buchanan E, McGrogan P, Swinbank I, et al. Performance of the novel Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS) in hospital practice. *Clin Nutr* 2011 Aug; 30(4):430-5.
6. Hartman C, Shamir R, Hecht C, Koletzko B. Malnutrition screening tools for hospitalized children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012; 15(3):303-9.
7. Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H. Nutritional screening-evaluation and implementation of a simple nutrition risk score. *Clin Nutr* 1995 Oct; 14(5):269-73.

8. Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(1):64-70.
9. Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr* 2007; 85(4):1083-9.
10. McCarthy H, McNulty H, Dixon M, Eaton-Evans MJ. Screening for nutrition risk in children: the validation of a new tool. *J Hum Nutr Diet* 2008; 21(4):395-6.
11. Gerasimidis K, Keane O, Macleod I, Flynn DM, Wright CM. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. *Br J Nutr* 2010 Sep; 104(5):751-6.
12. Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr* 2010; 29(1):106-11.
13. Carvalho FC, Lopes CR, Vilela LC, Vieira MA, Rinaldi AEM, Crispim CA. Tradução e adaptação cultural da ferramenta Strongkids para triagem do risco de desnutrição em crianças hospitalizadas / Translation and cross-cultural adaptation of the Strongkids tool for screening of malnutrition risk in hospitalized children / Traducción y adaptación cultural de la herramienta Strongkids para selección del riesgo de desnutrición en niños hospitalizados. *Rev Pau Pediatr* 2013 Jun; 31(2):159-65.
14. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa-ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. Alterações na aplicação do critério Brasil 2013; Available from: www.abep.org.
15. Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Midiendo el crecimiento de un niño. Ginebra, OMS 2008; Available from: <http://www.who.int/childgrowth/training/es/index.html>.
16. Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Interpretando los indicadores de crecimiento. Ginebra, OMS 2008; Available from: http://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf
17. Bittencourt SA, Niquini RP, Reis AC, Leal MC. Care for malnourished children: an analysis of Brazilian National Health Service Hospital Information System data. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2009; 9:263-73.
18. Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr* 2006; 82(1):70-4.
19. Joosten KF, Hulst JM. Nutritional screening tools for hospitalized children: Methodological considerations. *Clin Nutr*. 2013 Aug; 1-5
20. Ling RE, Hedges V, Sullivan PB. Nutritional risk in hospitalised children: An assessment of two instruments. *Clin Nutr* 2011; 23(6):1381-9.
21. Cao J, Peng L, Li R, Chen Y, Li X, Mo B, Li X. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. *Clin Nutr* 2013 Jul; 1-5.
22. Moeeni V, Walls T, Day AS. Nutritional status and nutrition risk screening in hospitalized children in New Zealand. *Acta Paediatr* 2013 Sep; 102(9):419-23.
23. Huysentruyt K, Alliet P, Muysont L, Rossignol R, Devreker T, Bontems P, Dejonckheere J, Vandenplas Y, De Schepper J. The STRONG(kids) nutritional screening tool in hospitalized children: a validation study. *Nutrition* 2013 Nov-Dec; (11-12):1356-61.

Recibido: 22-07-2014

Aceptado: 05-10-2014

Consumo de frutas, verduras y presión arterial. Un estudio poblacional.

Lucía Pienovi, Macarena Lara, Patricia Bustos, Hugo Amigo

Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile. Departamento de Nutrición,
Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

RESUMEN: Se ha descrito que consumir frutas y verduras disminuye la presión arterial. Sin embargo, no está clara la magnitud del efecto según la cantidad consumida. El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre consumo de frutas y verduras, y presión arterial. Se realizó un estudio transversal en una muestra aleatoria de 777 adultos entre 32 y 38 años de la Región de Valparaíso, Chile. Se midió presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), y se aplicó una encuesta de tendencia de consumo cuantificada del último mes. La ingesta de frutas y verduras se dividió en tres grupos: menor a 200 g, 200 a 400 g, mayor a 400 g. Para el análisis se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple ajustados por sexo, IMC, actividad física, nivel socioeconómico, tabaquismo e ingesta de sodio. Se observó que a medida que aumenta la ingesta de frutas y verduras disminuye la presión arterial sistólica ($\beta=-3,37$; IC 95%: -6,45 a -0,29; en consumo entre 200 y 400 g) ($\beta=-4,02$; IC 95%: -7,06 a -0,98; en consumo mayor a 400 g), mientras que en la presión diastólica solamente se ve el efecto en los que cumplen la recomendación de la OMS de consumir más de 400 g al día ($\beta=-2,87$; IC=-5,17 a -0,57). Se concluye que consumir frutas y verduras en cantidades mayores a 400 g, tiene un efecto protector en el aumento de la presión arterial tanto sistólica como diastólica.

Palabras clave: Presión arterial, frutas, verduras.

SUMMARY. Fruit and vegetable intake, and blood pressure. A population research. Consuming fruits and vegetables is known to lower blood pressure. However, it is unclear how much should be consumed in order to achieve this effect. The aim of this study was to analyze the association between fruit and vegetable consumption and blood pressure. A cross-sectional study was conducted among a random sample of 777 adults between the ages of 32 and 38 from the Region of Valparaíso, Chile. Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were measured, and a survey was carried out to quantify consumption trends over the past month. The fruit and vegetable intake was divided into three groups: less than 200 g, 200-400 g, and more than 400 g. In the analysis, multiple linear regression models were used and were adjusted for sex, BMI, physical activity, socioeconomic status, smoking, and sodium intake. It was observed that increasing intake of fruits and vegetables lowers the systolic blood pressure ($\beta = -3.37$, 95% CI: -6.45 to -0.29; for consumption between 200 and 400 g) ($\beta = -4.02$, 95% CI: -7.06 to -0.98; for consumption great than 400 g), while an effect on diastolic pressure is only seen in those who meet the WHO recommendation of consuming more than 400 g per day ($\beta -2.87$, CI = -5.17 to -0.57). In conclusion, consuming fruits and vegetables in amounts larger than 400 g per day, provides a protective effect against increases in both systolic and diastolic blood pressure.

Key words: Blood pressure, fruits, vegetables.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial constituye una enfermedad crónica no transmisible cuya prevalencia ha ido en aumento en las últimas décadas, además de tener un rol fundamental en el desarrollo de enfermedad cardiovascular, la cual constituye la primera causa de muerte en muchos países del mundo (1). Específicamente en Chile, según la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010, la prevalencia es del 27% (2). Este aumento es debido a diversos factores entre los que se encuentran la alimentación poco saludable, el

sedentarismo, el tabaquismo, el consumo de alcohol y el estrés (3).

Diversos estudios han concluido que la alimentación tiene un rol clave en el aumento de la presión arterial, por lo que en la década del noventa el National Institutes of Health de Estados Unidos desarrolló la dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) como estrategia de prevención y tratamiento (4). Esta dieta consiste en un bajo consumo de sal y de alimentos que la contengan, alto consumo de frutas y verduras, así como el bajo consumo de

grasas saturadas, colesterol y azúcares simples. Contempla además la realización de actividad física (5).

Se ha señalado que el consumo de frutas y verduras, tendría un efecto reductor sobre la presión arterial a través del mejoramiento de la función endotelial por su aporte de potasio, magnesio y fibra dietética (4). Diversos estudios han encontrado esta asociación pero los resultados aún no son concluyentes y tampoco está claro en qué cantidad deben consumirse estos alimentos para obtener dicho efecto (6). Hay otros estudios que no han demostrado esta asociación debido a que esta enfermedad es multifactorial y la participación de otros factores puede ser también relevante en el control y desarrollo de la misma (7, 8).

A partir de estos antecedentes el objetivo de este trabajo fue analizar la asociación entre el consumo de frutas y verduras, y la presión arterial; en una población de adultos de una zona semirural de Chile, nacidos entre 1974 y 1978.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo es parte del seguimiento de la cohorte de nacidos vivos entre 1974 y 1978 en el Hospital de Limache en la Región de Valparaíso, Chile como parte de un estudio sobre el origen precoz de enfermedades crónicas no transmisibles (9). En esa ocasión se efectuó un análisis transversal de una muestra de 777 adultos aparentemente sanos entre 32 y 38 años, en los que se evaluaron las condiciones físicas (incluyendo antropometría y actividad física), los hábitos y conductas alimentarias.

El universo de este estudio estuvo constituido por los nacidos vivos en el Hospital de Limache entre los años 1974 y 1978, y a partir de ellos se realizó un muestreo aleatorio simple para obtener la muestra. Se excluyó del análisis a las personas en tratamiento medicamentoso para la hipertensión (n=8).

Se midió la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) con la persona en reposo en el transcurso de la mañana, dos veces con un manómetro digital marca OMRON 740C, para luego obtener el promedio de ambas. En los casos en que se encontró la presión arterial elevada, se realizó una tercera medición para asegurar que los valores obtenidos fueran los correctos. Dichas mediciones fueron realizadas por personal capacitado y estandarizado, y con instrumentos previamente calibrados. También se

obtuvieron mediciones de peso y talla para clasificar según obesidad si la persona presentaba un índice de masa corporal (IMC) mayor a 30 kg/m², de acuerdo al criterio de clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (10).

Para obtener información de ingesta y hábitos alimentarios se aplicó una encuesta de tendencia de consumo del último mes con nutricionistas estandarizadas y permanentemente supervisadas. Dicha encuesta fue acompañada por un atlas fotográfico con las porciones de los alimentos y sus respectivas equivalencias en gramos, el cual fue elaborado especialmente para la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos recientemente realizada en todo el país (11). Esta encuesta de tendencia de consumo fue de preguntas abiertas, y se utilizó como apoyo un listado de alimentos para disminuir el sesgo de memoria sin inducir respuestas. Este instrumento fue aplicado en distintas épocas del año por lo que la estacionalidad no afectó los datos obtenidos y se obtuvo representatividad de todas las estaciones. Para el análisis de los datos la ingesta de frutas y verduras se dividió en tres grupos: menor a 200g, 200 a 400 g, mayor a 400g. La ingesta de sodio contempló tanto el consumo de sal, como el sodio aportado por los alimentos.

Además, se aplicó una encuesta para determinar el nivel socioeconómico, y se consideró el nivel educacional del jefe de familia y el número de bienes del hogar, mediante la clasificación sugerida por European Society for Opinion and Marketing Research (ESOMAR) (12). A partir de esto, se obtuvieron 3 categorías: medio-alto, medio y pobres. Para actividad física se aplicó el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ, que clasificó de acuerdo a la intensidad de la actividad, el tiempo y la frecuencia semanal en tres categorías: liviana, moderada y muy activa (13). También se recogió información sobre el tabaquismo que permitió conocer quienes fumaban actualmente y con qué intensidad lo hacían (número de cigarrillos diarios). Todas las encuestas mencionadas anteriormente fueron validadas previamente y aplicadas por personal estandarizado, y permanentemente supervisado, tratándose de encuestas de amplio uso nacional e internacional (11, 14).

Para el control de la calidad de los datos se realizó una doble digitación de la información. En el caso específico de los datos alimentarios se utilizó el

software Food Processor 2 (FP2) (15) complementado con información de alimentos locales para estimar la ingesta de macro y micronutrientes. Para el análisis descriptivo de los datos se utilizó el teste de chi-cuadrado y la prueba de U de Mann-Whitney y se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple no ajustados y ajustados por sexo, obesidad, actividad física, nivel socioeconómico, tabaquismo e ingesta de sodio. Se evaluaron las posibles interacciones y para controlar su efecto se estratificó el análisis cuando estas fueron significativas ($p < 0,10$). El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 20 (16).

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 777 personas en mayor proporción por mujeres, y en su mayoría pertenecientes al nivel socioeconómico medio, con una menor proporción de los niveles socioeconómicos bajo y medio-alto. Por ser este estudio parte de una muestra de los nacidos vivos entre los años 1974 a

1978, la edad de los entrevistados fue de 35 años con intervalos intercuartílicos estrechos, levemente mayor en hombres ($p=0,002$) (Tabla 1).

En cuanto a la presión arterial los valores promedio se encuentran dentro de los rangos normales. En relación a la presión sistólica (PAS), esta fue 8 mmHg superiores en varones ($p=0,001$) también lo fue en la diastólica aunque la diferencia fue menor (2,5 mmHg), pero significativa. Aproximadamente un tercio de la muestra estuvo constituida por personas con obesidad, considerando un índice de masa corporal (IMC) mayor a 30 kg/m², con prevalencias 12% superiores en las mujeres. La mayoría señalaba efectuar actividad física moderada, destacándose también una mayor proporción de hombres en la categoría muy activa siendo del 34% en comparación con el 18% en el grupo de las mujeres. El 46% de la población son fumadores, destacándose mayor hábito tabáquico en hombres (Tabla 1).

La mediana de ingesta de frutas y verduras es 22

TABLA 1: Características de la población según sexo.

	Total (n=777)	Hombres (n=279)	Mujeres (n=498)	p
Edad (años)				
Mediana (EIC)	35,1(34,0-36,5)	35,5(34,3-36,8)	34,9(33,9-36,3)	0,002*
PA Sistólica				
Mediana (EIC)	118,5(108,5-128,7)	123,5(114,0-134,0)	115,5(106,0-125,5)	0,001*
PA Diastólica				
Mediana (EIC)	74,0(67,0-81,5)	75,5(69,5-84,0)	73,0(65,5-80,5)	0,001*
Ingesta de Na (mg)				
Mediana (EIC)	2047(1546-2980)	2719(1999-3705)	1799(1428-2446)	0,001*
Obesidad (%)	33	25	37	0,001**
Nivel socioeconómico (%)				
Bajo	6	5	7	0,555**
Medio	65	67	64	
Medio-Alto	29	28	29	
Actividad Física (%)				
Liviana	18	15	20	0,001**
Moderada	58	51	62	
Muy activa	24	34	18	
Tabaquismo (%)				
No fumador	54 alto	47	57	0,001**
Menos 10 al día	34	33	35	
Más de 10 al día	12	20	8	

*Prueba U de Mann-Whitney

** Test chi cuadrado

EIC= Espacio intercuartílico

gramos inferior a la recomendación de 400 g diarios de la OMS, siendo mayor el consumo de verduras, no se observaron diferencias significativas entre el consumo de frutas y verduras entre los sexos, como se puede observar en la Tabla 2.

Al analizar la asociación entre consumo de frutas y verduras, y presión arterial; se puede observar que a medida que aumenta la ingesta hay una disminución de la presión arterial, con un efecto dosis respuesta que es evidente para la presión arterial sistólica, llegando a disminuir 4,02 mmHg en los que consumen más de

400 gramos diarios versus menos de 200 gramos. Para la presión diastólica solo la categoría de mayor ingesta (mayor a 400 g) produce un efecto significativo, disminuyendo aproximadamente 3,0 mmHg (Tabla 3). Estos resultados se observan en el modelo sin ajuste, y también al utilizar modelos de regresión lineal múltiple ajustados por sexo, IMC, actividad física, nivel socioeconómico, tabaquismo e ingesta de sodio. Estos últimos con un poder explicativo (R²) del 14,4% para la PAS y 9,7% para la PAD.

TABLA 2: Consumo diario de frutas y verduras según sexo.

	Total (n=777)	Hombres (n=279)	Mujeres (n=498)	p
Frutas y verduras (g)	378,0	350,9	393,3	0,154*
Mediana (EIC)	(253,9-582,7)	(240,4-583,1)	(258,8-582,9)	
Frutas (g)	140,2	133,2	142,6	0,162*
Mediana (EIC)	(67,6-261,3)	(59,7-253,7)	(74,8-265,2)	
Verduras (g)	219,8	212,8	223,5	0,124*
Mediana (EIC)	(153,1-327,2)	(141,8-308,0)	(157,9-331,7)	

*Prueba U de Mann-Whitney

TABLA 3: Asociación entre consumo de frutas y verduras, PAS y PAD.

	Modelo sin ajuste β (IC)	P	Modelo ajustado β (IC)	P
PAS				
Frutas y verduras 200 a 400 g	-3,35 (-6,63 a -0,07)	0,045	-3,37 (-6,45 a -0,29)	0,032
Frutas y verduras >400 g	-4,87 (-8,08 a -1,68)	0,003	-4,02 (-7,06 a -0,98)	0,010
PAD				
Frutas y verduras 200 a 400 g	-1,94 (-4,36 a 0,48)	0,116	-2,02 (-4,35 a 0,31)	0,089
Frutas y verduras >400 g	-3,33 (-5,69 a -0,97)	0,006	-2,87 (-5,17 a -0,57)	0,014

DISCUSIÓN

En esta población de adultos se comprobó una relación inversa entre el consumo de frutas y verduras y la presión arterial, destacando un efecto progresivo a medida que aumenta el consumo disminuye la presión arterial sistólica. En la presión arterial diastólica este efecto se observa solamente en los que cumplen la recomendación de consumo mayor a 400 gramos diarios, donde hay una significativa disminución de dicha presión.

Estos resultados muestran un efecto semejante al

obtenido en estudios previos realizados en otros países en los que también se observó el efecto protector del consumo de frutas y verduras sobre la presión arterial (6, 17). En una cohorte de más de trece mil mujeres adultas seguidas en Estados Unidos durante más de una década que no presentaban hipertensión al inicio del estudio, se observó un menor riesgo de presentar presión arterial elevada en las que consumían más de dos porciones de frutas o verduras al día (18). Lo mismo se encontró en un estudio poblacional realizado en Japón, donde se siguió a 745 personas durante 4 años y se encontró que el cuartil con mayor

consumo de frutas presentó un riesgo de hipertensión significativamente menor que el resto (19). En este trabajo realizado en un país de desarrollo intermedio con un progresivo aumento del consumo de frutas y verduras, se comprueba una asociación inversa al constatar que a mayor ingesta de frutas y verduras hay una disminución de la presión arterial en adultos que están en la cuarta década de la vida.

El elevado contenido de potasio de estos alimentos tiene efecto protector sobre la presión arterial debido a que aumenta la natriuresis y además provoca una vasodilatación al aumentar la actividad de la bomba Na^+/K^+ (20). Por otro lado el aporte de fibra alimentaria de las frutas y verduras también podría tener un efecto protector, debido a que se ha observado dicho efecto en estudios de personas vegetarianas (21, 22).

Cabe señalar que el efecto encontrado en este estudio sobre la presión arterial sistólica se observa con un consumo mayor a 200 gramos de frutas y verduras, que corresponden a dos porciones y media, lo cual es similar a otros estudios mencionados anteriormente. El efecto sobre la presión arterial diastólica se encontró solo en las personas que consumían más de 400 gramos, es decir cinco porciones. A partir de esto, se puede señalar que el consumo de las cantidades recomendadas de estos alimentos por la OMS contribuye a disminuir ambas presiones a nivel poblacional.

Casi la mitad de esta población cumple la recomendación de ingerir cinco porciones al día, lo cual resulta semejante a lo encontrado en la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) realizada en el país en el año 2010-2011 donde se observó una ingesta algo superior (23). La diferencia encontrada, puede explicarse porque la ENCA se realizó en temporada de primavera y verano, época de mayor consumo de frutas y verduras, mientras que este estudio fue realizado durante todo el año pero en una zona de gran producción de frutas y verduras.

Este trabajo constituye un aporte porque ha logrado aislar el efecto de consumir frutas y verduras al controlar el efecto de otros factores que también influyen en la presión arterial, como es el caso del consumo de sal y alimentos ricos en sodio (24). Aunque el efecto clínico no es marcado a nivel poblacional este nivel de ingesta puede servir de control de la presión arterial, aspecto que debe considerarse en los programas de

enfermedades crónicas que aborden la presión arterial y otros factores de riesgo cardiovascular.

También entre las fortalezas del estudio es necesario mencionar que fue efectuado en un gran número de personas, la encuesta alimentaria fue aplicada por nutricionistas capacitadas y supervisadas, y que el procesamiento de datos fue hecho con un programa americano validado y ajustado a la realidad chilena (FP2).

Entre las debilidades se encuentran los posibles sesgos de memoria en la medición del consumo de alimentos, frecuentes en este tipo de estudios epidemiológicos y gran desafío para los mismos. Por lo que se utilizaron mecanismos para aumentar la precisión en la captura de información de la persona entrevistada. Otra debilidad del estudio es que no se controló por todos los posibles confusores entre ellos el estrés y el consumo de alcohol, pero si se efectuó por tabaquismo y nivel socioeconómico que en alguna medida pueden considerarse proxi de otros factores de confusión.

Los resultados señalan que es necesario profundizar esta línea de investigación utilizando el seguimiento de cohortes que se realizan en distintos lugares, lo recomendable sería combinar con otro tipo de encuestas alimentarias, y utilizar otros instrumentos que permitan estudiar la variabilidad inter-individuos.

A partir de los resultados se entrega información para orientar, apoyar y justificar intervenciones cuyo objetivo es estimular el consumo de frutas y verduras, no solo por los beneficios en la presión arterial, sino también por su asociación a otras enfermedades crónicas no transmisibles y algunos tipos de cáncer (25).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), Proyecto N° 1100414.

REFERENCIAS

1. Olives C, Myerson R, Mokdad AH, Murray CJ, Lim SS. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in United States counties, 2001-2009. *PLoS One*. 2013;8(4):e60308.
2. Ministerio Nacional Salud. Encuesta Nacional de Salud 2009-201. Disponible en: www.minsal.cl.

3. Aburto N, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio F, Meerpohl J. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013 346:f1326.
4. Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, et al. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European journal of nutrition*. 2012 Sep;51(6):637-63.
5. Edwards KM, Wilson KL, Sadja J, Ziegler MG, Mills PJ. Effects on blood pressure and autonomic nervous system function of a 12-week exercise or exercise plus DASH-diet intervention in individuals with elevated blood pressure. *Acta Physiol*. 2011 Nov;203(3):343-50.
6. Miura K, Greenland P, Stamler J, Liu K, Daviglius ML, Nakagawa H. Relation of vegetable, fruit, and meat intake to 7-year blood pressure change in middle-aged men: the Chicago Western Electric Study. *American journal of epidemiology*. 2004 Mar 15;159(6):572-80.
7. Milton K, Macniven R, Bauman A. Review of the epidemiological evidence for physical activity and health from low- and middle-income countries. *Glob Public Health*. 2014 Apr 3.
8. Savica V, Bellinghieri G, Kopple JD. The effect of nutrition on blood pressure. *Annu Rev Nutr*. 2010 Aug 21;30:365-401.
9. Amigo H, Bustos P, Zumelzu E, Rona RJ. Cohort profile: The Limache, Chile, birth cohort study. *Int J Epidemiol*. 2014 Aug;43(4):1031-9.
10. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry: Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series N° 854. WHO, Geneva, 1995.
11. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario 2010-2011. Disponible en: www.minsal.cl.
12. ADIMARK. El nivel socioeconómico Esomar. Manual de aplicación Adimark. Santiago 2000. Disponible en: <http://www.microweb.cl/idm/documentos/ESOMAR.pdf>
13. IPAQ. Cuestionario Internacional de actividad física. Ginebra, 2002; Disponible en: www.ipaq.ki.se.
14. Block G. A review of validations of dietary assessment methods. *American journal of epidemiology*. 1982 Apr;115(4):492-505.
15. Yale Journal of Biology and Medicine. The food processor II. Software review. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2589190/?page=1>.
16. SPSS. IBM SPSS Statistics 20. USA,2011; Disponible en: www.ibm.com.
17. Nunez-Cordoba JM, Alonso A, Beunza JJ, Palma S, Gomez-Gracia E, Martinez-Gonzalez MA. Role of vegetables and fruits in Mediterranean diets to prevent hypertension. *European journal of clinical nutrition*. 2009 May;63(5):605-12.
18. Wang L, Manson JE, Gaziano JM, Buring JE, Sesso HD. Fruit and vegetable intake and the risk of hypertension in middle-aged and older women. *Am J Hypertens*. 2012 Feb;25(2):180-9.
19. Tsubota-Utsugi M, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Kurimoto A, Suzuki K, et al. High fruit intake is associated with a lower risk of future hypertension determined by home blood pressure measurement: the OHASAMA study. *Journal of human hypertension*. 2011 Mar;25(3):164-71.
20. Sharma S, McFann K, Chonchol M, de Boer IH, Kendrick J. Association between dietary sodium and potassium intake with chronic kidney disease in US adults: a cross-sectional study. *American journal of nephrology*. 2013;37(6):526-33.
21. Ballesteros-Vasquez MN, Cabrera-Pacheco RM, Saucedo-Tamayo MS, Grijalva-Haro MI. Intake of dietary fiber, sodium, potassium, and calcium and its relation with arterial blood pressure in normotensive adult men. *Salud publica de Mexico*. 1998 May-Jun;40(3):241-7.
22. Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public health nutrition*. 2012 Oct;15(10):1909-16.
23. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario 2010-2011. Disponible en: www.minsal.cl.
24. He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ*. 2013;346:f1325.
25. Couto E, Sandin S, Lof M, Ursin G, Adami HO, Weiderpass E. Mediterranean dietary pattern and risk of breast cancer. *PLoS One*. 2013;8(2):e55374.

Recibido: 11-06-2014
Aceptado: 07-11-2014

Folic acid intake by pregnant women from Vale do Jequitinhonha, Brazil, and the contribution of fortified foods.

Humberto Gabriel Rodrigues; Muriel Bauermann Gubert; Leonor Maria Pacheco Santos

Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brasil. Universidade de Brasília, Departamento de Nutrição, Departamento de Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, DF, Brasil.

SUMMARY: The folate deficiency can result in irreversible health damage, such as the neural tube defects. The aim of this article is to determine the folate intake of pregnant women in Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais state, Brazil, one of the poorest regions in the world. A descriptive, cross-sectional study was done in 2013 with 492 pregnant women attending the basic health units run by the public health service (Sistema Único de Saúde, SUS) in 15 municipalities. A standard questionnaire was used to gather the data, which included socioeconomic indicators and a food frequency questionnaire. The data were analyzed and compared statistically based on prevalence ratios and 95% confidence intervals. The prevalence of inadequate folate intake was associated with some socioeconomic factors: it was higher amongst the low income and less educated women, in younger women and those who had fewer meals per day. The prevalence of inadequate folate intake in the diet was 94.7% when the contribution of food fortification was not considered, 49.2% taking into account fortified foods, and 17.1% considering food folate, fortified foods, and supplementation with folic acid. We conclude that fortifying foods with folic acid at the current levels reduces the inadequacy of folate intake in the diet, but not enough to assure safe levels and to meet the nutritional requirements of pregnant women in Brazil.

Key words: Folic acid, neural tube defects, Brazil.

RESUMO. Consumo de ácido fólico por gestantes do Vale do Jequitinhonha, Brasil, e a contribuição dos alimentos fortificados. A deficiência de folato pode acarretar prejuízos irreversíveis como os defeitos do tubo neural. O objetivo deste artigo é determinar o padrão de consumo de folato por gestantes no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil, uma das regiões mais pobres do mundo. A pesquisa descritiva do tipo transversal foi realizada com 492 gestantes atendidas em Unidades Básicas de Saúde do SUS em 15 municípios do Vale do Jequitinhonha no ano de 2013. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário padronizado, que inclui um questionário socioeconômico e inquérito de frequência alimentar. Os dados foram analisados e comparados estatisticamente através de razão de prevalências e intervalo de confiança de 95%. A prevalência de consumo insuficiente de folato mostrou-se associada com alguns fatores socioeconômicos: foi maior em gestantes com baixa renda, de baixa escolaridade e em gestantes mais jovens e que realizavam menos refeições por dia. Observou-se que a prevalência de consumo insuficiente de folato na dieta foi de 94,7% desconsiderando a inclusão de alimentos fortificados, 49,2% considerando a dieta com alimentos fortificados e 17,1% considerando a dieta, a fortificação e a suplementação medicamentosa com ácido fólico. Conclui-se que a fortificação de alimentos com ácido fólico nos níveis atuais reduz a inadequação do consumo na dieta, mas não é suficiente para suprir as necessidade e garantir os níveis seguros da oferta deste nutriente entre gestantes brasileiras.

Palavras-chave: Ácido fólico, defeitos do tubo neural, Brasil.

INTRODUCTION

Folate is an essential micronutrient necessary for the normal metabolism of the organism. Its deficiency can result in irreversible health effects. The population groups most prone to folate deficiency are pregnant women, pre-school-age and school-age children,

breastfeeding women and female adolescents. In these groups there is an increased pace of cell growth and development, resulting in higher folate requirement (1, 2).

During pregnancy, folate is important for the increased growth of red blood cells, the expansion of the uterus, the growth of the placenta and the

fetus, and the prevention of preterm births. Folate deficiency could be associated with complications during pregnancy, including hypertension syndrome, hemorrhaging, miscarriages, and cardiovascular diseases (3).

However, folate deficiency is most often cited as the primary risk factor for neural tube defects (NTDs). NTDs are among the most significant congenital causes of morbidity and mortality, occurring in 300,000 newborns each year worldwide (4). They are caused by the abnormal closure of the embryonic neural tube around the 22nd to 28th day after conception. The resulting structural defects occur anywhere along the neuraxis and often lead to the exposure of neural tissue. Children with NTDs may have paraplegia, neurogenic bladder, urinary tract infections, renal failure, hydrocephalus and kyphoscoliosis, to name just the most severe or frequent manifestations (5).

Genetic factors are associated with the causes of NTDs. These include simple gene mutations like Meckel syndrome and chromosomal abnormalities such as trisomy 13 and 18, and polymorphisms of genes associated with folate metabolism, such as the gene associated with methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) (6).

Folic acid prevents NTDs because it is a source of carbon for nucleotide synthesis and a variety of methylation reactions. Reduced levels in the organism are associated with a build-up of homocysteine, which in turn produces an enzymatic alteration in MTHFR, causing NTDs (4, 7).

The serious nature of neural tube defects and the associated morbidity and mortality makes it even more important to assure adequate folic acid intake by improving the diet, fortification and/or supplementation with this vitamin. Studies show that the extra intake of folic acid in the periconceptional period reduces the risk of occurrence and recurrence of NTDs by 60% to 70% (7).

Folic acid supplementation prior to pregnancy has been recommended since 1992 (8, 9). The Institute of Medicine's daily recommended intake of 600 µg is often hard to achieve with a natural diet (without fortified foods), which supplies around 250 µg/day for a total daily energy intake of 2,200 Kcal (2). In response, in 2002 the Brazilian Ministry of Health established the mandatory fortification of wheat and maize flour with iron and folic acid to prevent

the occurrence of anemia and neural tube defects, through Anvisa resolution RDC 344. This resolution determined that every 100 g of flour must contain 0.15 mg folic acid, and negotiated an 18 month adaptation period with the industry, which expired in June 2004 (10).

Little research has been done into the effect of folate intake by Brazilian women during pregnancy. The studies done in the 1990s and in the first decade of this century show a prevalence of inadequate folate intake by pregnant women around 60-80% (11-13). A study into the food consumption of pregnant adolescents by a prenatal center in Fortaleza found that their diets were poor, containing less than 70% the recommended folic acid intake, based on the Institute of Medicine reference level (14).

However, most of these studies have been done in the south-east of Brazil. Studies in poorer parts of the country are scarce, and very few have been done since wheat and maize flour fortification became mandatory in 2004. This is why it is important to ascertain whether the average intake is raised enough by flour fortification with folic acid to effectively increase the supply of folic acid and consequently result in lower prevalence of neural tube defects.

This article aims to evaluate the intake of folate by pregnant women from Vale do Jequitinhonha, one of the poorest parts of the world, nine years after the mandatory fortification of flour with folic acid was introduced in Brazil. The aim is to ascertain whether folate consumption levels are adequate and what are the main sources of the folate consumed, as well as its associated factors, providing inputs for public policies designed to reduce NTDs in such vulnerable population groups.

MATERIALS AND METHODS

This was a cross-sectional study of pregnant women receiving prenatal care at basic health units in 15 municipalities in Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brazil. Vale do Jequitinhonha covers 14.5% of the area of Minas Gerais state, and 29 of the 80 municipalities in the region record their deliveries in the Hospital Information System run by the public health service (Sistema Único de Saúde, SUS).

The sample size was calculated considering the total of 12,500 deliveries registered in 2010 in Vale do Jequitinhonha (15) and an expected prevalence

of 30%, calculated from the average of three studies done in Rio de Janeiro (1, 11, 12), a confidence limit of 95%, and an acceptable error of 4 percentage points. As such, the minimum sample size for this study was calculated as 485 pregnant women.

The field study was done at basic health units from 15 municipalities selected because they had an average of one delivery a day, or 30 a month, in 2012. Together, these municipalities comprise 78% of all the region's deliveries. Two to nine health units were selected randomly from each municipality for inclusion in the study.

The inclusion criteria for the study were women in the third trimester of pregnancy and residents in one of the 80 municipalities in Vale do Jequitinhonha. The exclusion criteria were pregnant women with cognitive or auditory deficiency. All the women were informed about the research, and were asked to sign an informed consent form. At the health clinics included in the study, the doctors were also interviewed to find out whether they prescribed medications and/or supplements that contained folic acid, in cases where the women did not know. They were also informed about the study and asked to sign an informed consent form.

A questionnaire was used to gather socioeconomic data and information about folic acid supplementation, which had previously been tested and adjusted after a pilot study. The questions were asked by trained interviewers, who were supervised by a field coordinator. Whenever possible, the women were approached when they attended their prenatal group visits, which took place every month at the clinic, or by individual appointments.

Demographic and socioeconomic data were collected, as well as information on the women's participation in social welfare programs. Data were also gathered on the current pregnancy and the prenatal care received, as well as the women's familiarity with and use of folic acid supplementation. To assess their folate intake, we employed a food frequency questionnaire (FFQ), adapted to the population group and nutrient evaluated, which had already been used in a previous research (16). It was used to obtain data on habitual diet during pregnancy, and presented options about the frequency of consumption of a number of selected foods. The 76 food items on the list were presented in standard portions, using household measurements or individual units, to calculate the

quantities consumed. In order to estimate daily intake, the stated frequencies of the foods consumed were converted into their daily folate equivalent.

To determine the portions consumed or the size of a household portion from the food frequency questionnaire (FFQ) in grams (g) or milliliters (ml), a table for evaluating food consumption in household measurements was used (17). The quantity of folate in μg was calculated for each of the 76 food items listed. The food composition table published by Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (18) was used to obtain the nutritional composition of the foods. A second food composition table (19) was consulted when one of the foods on the FFQ or some food under investigation was not contained on the TCA/IBGE table. Finally, the nutritional information on the packaging of the foods consumed was consulted to fill any remaining information gaps. Nutritional labelling is mandatory in all manufactures foods in Brazil.

In order to verify the adequacy of folate intake during pregnancy, the Institute of Medicine's recommended dietary allowance (RDA) of 600 μg folate was used (9). We also adopted proposal of classifying 60% of the recommended daily intake as low and 61% to 100% as intermediate (20). Also, drawing on the work of Fonseca and collaborators (12), intake was divided into three categories: less than 360 $\mu\text{g}/\text{day}$ (<60% of RDA), 360 μg to 599 $\mu\text{g}/\text{day}$ (61% to 99% of RDA), and 600 $\mu\text{g}/\text{day}$ or more (100% or more of RDA). We also ascertained whether the intake values obtained from food fortification reached the tolerable upper intake level (UL). The folic acid values from fortified foods and supplements were converted into dietary folate equivalent (DFE), since the bioavailability of folic acid is greater than the folate from unfortified foods. As such, 1 DFE was taken as corresponding to 0.6 μg folic acid from fortified foods and/or supplements consumed with food, and was the equivalent of 1 μg food folate (9).

The pregnant women's use of vitamin supplements was also checked. To estimate the quantity of folic acid in the supplements, the method recommended by of Fonseca and collaborators (12) was adopted, which assumes a daily intake of 400 μg of folic acid, the dose recommended for pregnant women and normally found in vitamin supplements.

The data were subject to statistical analysis with Epiinfo (2007) software package (21). In the case of the continuous variables, such as age and food

consumption, the means, medians and standard deviation were calculated. When necessary, the averages were compared using ANOVA with the Origin 6.0 software package (Microcal Software Inc.). For the categorical variables, the frequencies, standard deviation and 95% confidence intervals were calculated, and for the association tests, when appropriate, the prevalence ratio (PR) was calculated, considering a 95% confidence limit.

The project was submitted to the ethics committee of the State University of Montes Claros (Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES) and approved under protocol no. 3094.

RESULTS

Interviews were conducted with 492 pregnant women in the last trimester of pregnancy who were receiving prenatal care at the basic health units under study, all run by the public health service (SUS), in 15 municipalities in Vale do Jequitinhonha, Brazil.

The average age of the pregnant women studied was 25.3 (SD= 6.2 years); the youngest was 13 and the oldest was 43; there were 20.3% of adolescent mothers. Most of the women declared to have brown or black skin (78.6%) and lived with a partner (72.3%); 32.7% of women reached only primary education.

The majority of the women had a household income of up to one minimum wage (66.7%). The mean household income was 1.44 times the minimum wage. 45.7% of the women received the federal government's conditional cash transfer benefit, "Bolsa Família", and the average length of participation in this program was 3.7 years (Table 1).

It was the first pregnancy for 39.8% of the women interviewed, and 66.1% of the women had had fewer than six prenatal visits (Table 1). Most of the women (92.7%) did not smoke before getting pregnant, and 96.1% were not smoking while they were pregnant. 74.3% of the women said they did not drink alcohol before they got pregnant, and 96.5% said they did not drink during pregnancy.

Concerning micronutrient supplementation, the vast majority said they heard of folic acid supplements from health professionals. However, only 4.8% started supplementation before becoming pregnant, 34.3% during the first month of pregnancy and 53.9% said they started later (Table 1). The women mentioned other supplements they used, which included ferrous

sulfate (67.1%) and multivitamins (2.6%).

Around 40.0% of the women (n=195) had received nutritional guidance from health professionals, 150 (76.3%) of these during pregnancy, most (80.0%) with the aim of ensuring a healthy pregnancy. The others said they had received nutritional guidance in order to help them lose (6.7%) or gain (7.7%) weight, or for other motives (4.6%). Two of the women were unable to answer these questions (1.0%).

According to the food frequency questionnaire (FFQ), the pregnant women's average folate intake was 609.1 µg/DFE/day, with a standard deviation of 419.5 µg/DFE/day. As for the tolerable upper intake level (UL) of folate, which is based on the concentration of folic acid from food fortification or supplements, it was found that 91 of the women (18.4%) reached the UL for folic acid, which is 1,000 µg. However, the prevalence of insufficient folate intake (below the RDA of 600 µg) was found to be 94.7%, considering only food folate, without fortification. This figure dropped to 49.2% after inclusion of the fortified foods the women ingested, and 17.1% when their diet as a whole was taken, plus supplement use (Table 2).

Some socioeconomic and pregnancy factors associated with a low folate intake (Table 2) were lower educational level (PR=1.8 [CI95% 1.1-3.1]), low household income (PR=2.0 [CI95% 1.3-3.0]), teenage mothers (PR 1.7 [CI95% 1.1-2.4]) and few meals per day (PR=1.3[CI95% 1.1-1.2]).

According to the FFQ, all the women in the sample consumed foods containing wheat flour, maize flour and their derivatives fortified with folic acid. Table 3 shows the average folate consumed per food source, both fortified and not. The most widely consumed fortified foods were pasta (median 64.6 µg/DFE/day), "French bread" (white bread rolls) and sliced bread (median 40.7 µg/DFE/day), savory pastries (median 18.9 µg/DFE/day) and cake (median 7.1 µg/DFE/day). The most consumed unfortified food sources of folate were beans (median 151.6 µg/DFE/day), oranges (median 20.6 µg/DFE/day), milk (median 12.5 µg/DFE/day) and fruit juice (median 9.6 µg/DFE/day).

DISCUSSION

The prevalence of inadequate folate intake encountered in the study was 94.7%, considering only the natural food sources of folate, without taking food

TABLE 1: Characteristics of the pregnant women included in the study, who received healthcare at basic health units run by the Brazilian public health service. Vale do Jequitinhonha, Brazil, 2013.

Characteristic	Category	No. of women	Percentage %
Maternal age ^a (years)	10 – 19	100	20.3
	20 – 34	346	70.3
	35 – 45	43	8.8
	not informed	3	0.6
Ethnicity ^a (self-declared skin color)	brown or black	387	78.6
	white	86	17.5
	yellow	19	3.9
Marital status ^a	with partner	356	72.3
	without partner	135	27.4
	not informed	1	0.2
Education ^a	primary	161	32.7
	secondary	294	59.7
	higher	33	6.7
	not informed	4	0.8
Household income ^a (minimum wage)	up to one	328	66.7
	between one and two	103	20.9
	more than two	61	12.4
Receives cash benefit ^a (Bolsa Família)	yes	225	45.7
	no	267	54.3
Number of meals a day ^a	up to three	138	28.0
	more than three	354	72.0
Number of pregnancies ^a	one	196	39.8
	two	147	29.9
	three	89	18.1
	more than three	60	12.2
Number of prenatal visits ^a	fewer than six	325	66.1
	six or more	167	33.9
Pregnancy planning ^a	yes, pregnancy planned	210	42.7
	no, pregnancy not planned	279	56.7
	not informed	3	0.6
Smoked before pregnancy ^a	yes	36	7.3
	no	456	92.7
Smoking during pregnancy ^a	yes	19	3.9
	no	473	96.1
Alcohol consumption before pregnancy ^a	yes	127	25.8
	no	365	74.2
Alcohol consumption during pregnancy ^a	yes	18	3.6
	no	474	96.4
Family history of neural tube defects ^a	yes	25	5.1
	no	457	92.9
	not informed	10	2.0
Familiarity with folic acid ^a	yes	440	89.4
	no	52	10.6
Source of information about folic acid ^b	health professionals	403	91.6
	media	20	4.5
	friends	17	3.9
Start of folic acid supplementation ^b	before pregnancy	21	4.8
	during the first month	151	34.3
	after the first month	237	53.9
	not informed	31	7.0
Received nutritional guidance during pregnancy ^a	yes	195	39.6
	no	297	60.4

^a Sample Size N= 492^b Sample Size N= 440

TABLE 2: Origin of folate consumed and prevalence of inadequate folate intake according to socioeconomic and pregnancy-related factors. Vale do Jequitinhonha, 2013.

Origin of folate	Folate Intake (DFE/day) ^a					
	<360	361-599	>600	Inadequacy	PR ^b	CI95%
Origin of folate consumed						
diet	353	113	26	94.7%	5.5	4.6-6.7
diet + fortification	80	162	250	49.2%	2.9	2.3-3.6
diet + fortification + supplementation	23	61	408	17.1%	1	
Socioeconomic and pregnancy factors						
Maternal age						
10-19	16	57	31	69.0%	1.7	1.1-2.4
20-34	62	118	166	52.0%	1.2	0.9-1.3 (NS)
35-44	4	14	25	41.8%	1	
Ethnicity (skin color)						
white	14	27	45	47.6%	1.5	0.7-3.0 (NS)
black / brown	55	131	198	48.4%	1.5	0.8-3.0 (NS)
yellow	2	4	13	31.5%	1	
Marital status						
has a partner	57	127	172	51.6%	1	0.8-1.2 (NS)
does not have a partner	22	48	66	51.4%	1	
Education						
primary	17	72	72	55.3%	1.8	1.1-3.1
secondary	57	88	149	49.3%	1.3	0.8-2.2 (NS)
higher	3	7	23	30.3%	1	
Household income (minimum wage)						
up to one	62	120	146	55.5%	2.0	1.3-3.0
between one and two	24	33	46	55.3%	2.0	1.3-3.0
more than two	3	14	44	27.9%	1	
Receives cash benefit (Bolsa Família)						
yes	36	93	96	57.3%	1.2	1.0-1.5 (NS)
no	42	81	144	46.0%	1	
Number of meals a day						
up to three	25	59	54	59.7%	1.3	1.1-1.2
more than three	58	101	195	44.9%	1	
Number of pregnancies						
one	37	79	80	59.1%	1.2	1.0-1.4 (NS)
more than one	43	100	153	48.3%	1	
Number of prenatal visits						
fewer than six	58	140	139	58.7%	1.2	1.0-1.5 (NS)
six or more	34	40	81	47.7%	1	
Pregnancy planning						
unplanned	60	95	124	55.5%	1.2	1.0 -1.5 (NS)
planned	30	64	116	44.7%	1	
Familiarity with folic acid supplementation						
no	13	21	18	65.3%	1.3	1.0-1.6 (NS)
yes	70	151	219	50.2%	1	
Start of folic acid supplementation						
after the first month	31	93	113	52.3%	1.1	0.9-1.4 (NS)
before pregnancy/ during first month	34	44	94	45.3%	1	

^a DFE (dietary folate equivalent) = 1µg food folate = 0.6 µg folic acid from fortified foods^b PR= Prevalence Ratio (NS) = not significant

fortification into account. A study in Rio de Janeiro found a prevalence of 63.6% inadequate folate intake (11). Two other Brazilian studies have reported prevalence of inadequate folate intake of between 50% and 80% (12). The largest study published on the consumption of folate by pregnant women in Brazil involved 1,180 adolescents from the municipality of Rio de Janeiro and the inadequacy reached 75.0% (13).

The higher prevalence of insufficient folate intake encountered in this study could be attributed to the characteristics of the area under study, which has one of the lowest socio-economic levels in the country. One of the clear indicators of the degree of poverty in the region is the fact that the most of the pregnant women were living in households that had an income of up to one minimum wage. This degree of economic hardship is normally associated with greater difficulty in maintaining a balanced diet (22). Another indicator is the fact that almost half the women received the federal government's conditional cash transfer benefit, "Bolsa Família", with most of them having been on this benefit for an average of 3.7 years.

When the folate from fortified foods was considered, the prevalence of inadequacy dropped to 49.2% of the pregnant women. Similar results were found by Pereira (16), who reported a 51.9% prevalence of insufficient folate intake amongst pregnant women, even taking into account their

consumption of foods fortified with folic acid. Finally, the prevalence of inadequacy dropped to 17.1% when folate intake was calculated by adding the folate from food, from fortified foods and from supplements.

These results indicate there have been some positive changes since the introduction of mandatory fortification of wheat and maize flour with folic acid in 2002 (10), in that the prevalence of inadequate folate intake is lower than it would be, without the consumption of fortified foods.

Adolescence was the age group found to have the highest prevalence of insufficient folate intake: twice higher than the women over 35 years of age. A similar pattern was observed by Mezzomo et al. (1), who found that young mothers (aged under 23) were more susceptible to folate deficiency and therefore presented a higher risk of neural tube defects. Despite the higher folate requirement amongst this age group, because of the pace of cell growth and development, their eating habits are poor, and they do not consume much in the way of fruit and vegetables (14).

Low income seems to be a risk factor for low folate intake during pregnancy, as well as having fewer meals a day. This could be explained by the women's limited financial means, making it hard for them to buy food, so their diets are poor and their access to the most basic means of subsistence at such a delicate stage of life as pregnancy is restricted (22).

As for education, this study points to a higher

TABLE 3: Foods consumed by the pregnant women which contributed most to their folate intake. Vale do Jequitinhonha, Brazil, 2013.

Foods Consumed	Nº of pregnant women (%)	Folate intake	
		Mean (µg/DFE/day) ^a + SD	Median (µg/DFE/day) ^a
Fortified Foods			
pasta	431(87.6%)	144.1 + 226.8	64.6
white bread rolls and sliced bread	373 (75.8%)	96.2 + 171.4	40.7
savory pastries	351 (71.3%)	37.1 + 66.1	18.9
cake	380 (77.2%)	30.5 + 55.4	7.1
soup	238 (48.4%)	56.5 + 102.8	0.0
Unfortified Foods			
beans	467 (94.9%)	122.4 + 82.3	151.6
oranges	416 (84.5%)	42.4 + 58.6	20.6
milk	404 (82.1%)	12.4 + 12.9	12.5
fruit juice	330 (67.1%)	21.4 + 34.0	9.6
tangerines	327 (66.5%)	11.4 + 22.6	2.6

^a DFE (dietary folate equivalent) = 1µg food folate = 0.6 µg folic acid from fortified foods

prevalence of folate intake below the RDA in pregnant women with a lower educational primary level, corroborating the findings of Lima et al. (11). Less schooling implies less access to information, lower income, and consequently more limited access to food and fewer communication resources, hampering access to health services. Education influences a person's understanding of food and nutrition, which has an impact on their food preferences and their habitual diet (14).

The prevalence of inadequate folate intake was higher for the women who had not planned their pregnancy and who said they had not heard of folic acid. These data reinforce the importance of raising awareness amongst pregnant women about the importance of improving their diet before and during the first weeks of pregnancy and getting periodic check-ups.

In this study the vast majority of the pregnant women took supplements that contained folic acid. However, over half started this supplementation after the recommended period, thereby limiting its protective effect against neural tube defects caused by the closing of the embryonic neural tube around the 22nd to 28th day after conception (5). The small percentage of the women who took periconceptual folate was also significant: just 4.8% took the supplement before pregnancy, which is similar to the findings of a previous study by Mezzomo et al.(1), who found this prevalence to be 4.3%. In developed countries, studies indicate that around 40% of pregnant women use periconceptual folic acid supplements (23-24). This shows the importance of adopting measures such as food fortification, which increase folic acid intake not just before and during pregnancy, but in women of childbearing age, serving as a kind of universal supplementation.

This study findings indicate there is a strong correlation between socio-economic factors and insufficient folate intake. The fortified foods found to contribute to the folate intake of the pregnant women from Vale do Jequitinhonha were pasta, white bread rolls and sliced bread. This shows that fortifying foods with folic acid is an important measure for preventing NTDs in Brazil, especially in poor regions like Vale do Jequitinhonha.

CONCLUSIONS

We conclude that fortifying foods with folic acid at the current levels reduces the inadequacy of folate intake in the diet, but not enough to assure safe and adequate levels and meet the nutritional requirements of pregnant women in Brazil.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the financial support from the National Research Council (CNPq), Brazil, contract number: 481364/2011.

REFERENCES

1. Mezzomo CLS, Garcias GL, Scowitz ML, Scowitz IT, Brum CB, Fontana T, et al. Prevenção de defeitos do tubo neural: prevalência do uso da suplementação de ácido fólico e fatores associados em gestantes na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2007; 23:2716-26.
2. Vitolo MR. *Nutrição: da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores; 2003.
3. Torrens C, Brawley L, Anthony, FW, Dance, CS, Dunn R, Jackson AA, Poston L, Hanson MA. Folate Supplementation During Pregnancy Improves Offspring Cardiovascular Dysfunction Induced by Protein Restriction. *Hypertension*. 2006; 47: 982-987.
4. Kondo A, Kamihira O, Ozawa, H. Neural tube defects: Prevalence, etiology and prevention. *Int J Urol*. 2009; 16:49-57.
5. Grillo E, Silva RJM. Defeitos de tubo neural e hidrocefalia congênita: porque conhecer as suas prevalências? *J Pediatr (Rio de J)* 2003; 79:105-6.
6. Pulikkunnel ST, Thomas SV. Neural Tube Defects: Pathogenesis and Folate Metabolism. *JAPI*. 2005; 53: 127-135.
7. Safi J, Joyeux L, Chalouhi GE: Periconceptual folate deficiency and implications in neural tube defects. *J Pregnancy* 2012, 2012:295083.
8. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for the use of folic acid to reduce the number of case of spina bifida and other neural defects. *MMWR Recomm Rep* 1992; 41(RR-14):1-7.
9. Institute of Medicine. *Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and coline*. Washington DC: National Academy Press; 2000.
10. Brasil. Ministério da Saúde (2002). Agência Nacional

- de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução - RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Available: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/344_02rdc.htm. Accessed 15 June 2014.
11. Lima HT, Saunders C, Ramalho A. Ingestão dietética de folato em gestantes do município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2002; 2: 303-11.
 12. Fonseca VM, Sichieri R, Basílio L, Ribeiro LVC. Consumo de folato em gestantes de um hospital público do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol* 2003; 6:319-27.
 13. Barros DC, Pereira RA, Gama SGN, Leal MC. O consumo alimentar de gestantes adolescentes no Município do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(1:S121-9):121-9.
 14. Azevedo DV, sampaio HAC. Consumo alimentar de gestantes adolescentes atendidas em serviço de assistência pré-natal. *Rev Nutr*. 2003; 16:273-80.
 15. Brasil. Ministério da Saúde (2010) Proporção de partos hospitalares, Brasil 2010. Available: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?idb2012/f07.def>. Accessed 15 June 2013.
 16. Pereira MZ. Consumo alimentar em gestantes e os possíveis efeitos da fortificação obrigatória de farinhas com ácido fólico na ocorrência de defeitos de tubo neural no Distrito Federal. 2007. 122 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
 17. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. São Paulo: Editora Atheneu; 2004.
 18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos Familiares. Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
 19. Philippi ST. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 2. ed. Brasília: Editora Gráfica Coronário, 2002; 1:135 p.
 20. Scholl TO, Hediger ML, Scholl JI, Khoo CS, Fisher RL. Dietary and serum folate: their influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 1996; 63:520-5.
 21. Epi Info (TM) [computer program] Version 3.4. Database and statistics software for public health professionals. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2007.
 22. Fisberg RM, Marchioni DML, Cardoso MRA. Estado nutricional e fatores associados ao déficit de crescimento de crianças frequentadoras de creches públicas do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2004; 20(3): 812-817.
 23. Feldkamp M, Friedrichs M, Marti K. Folic acid awareness, Knowledge, and consumption among women of childbearing age in Utah, 1998-2000. *Am J Med Genet*. 2002; 107:67-69.
 24. Jong-Van Den Berg LT; Hernandez-Diaz, S; Werler M.M; Louik C; Mitchell AA. Trends and predictors of folic acid awareness and periconceptional use in pregnant women. *Am J Obstet Gynecol*. 2005; 192:121-8.

Recibido: 29-08-2014
Aceptado: 27-10-2014

Sodio en panes y snacks de mayor consumo en Costa Rica. Contenido basal y verificación del etiquetado nutricional

María de los Ángeles Montero –Campos, Adriana Blanco-Metzler, Victoria Chan Chan

Unidad de Nutrición y Salud. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Tres Ríos, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).
Cartago, Costa Rica.

RESUMEN: Una categoría de alimento de amplio consumo por la población es el pan, constituyendo una de las principales fuentes de sodio en la alimentación, a pesar de ser moderada en sal. Mientras, los snacks o bocadillos tienen un elevado contenido de sodio, pero son menos consumidos por la población general. El objetivo del presente trabajo fue determinar mediante análisis directo el contenido basal de sodio en panes y snacks de mayor consumo en Costa Rica y verificar el cumplimiento del Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional. Los alimentos se clasificaron según: tipo, marca comercial, método y lugar de producción. Las muestras se recolectaron en supermercados y panaderías del Gran Área Metropolitana entre el 2011 y el 2012. La muestra primaria la constituyeron 99 panes y 84 snacks, y la analítica de 33 y 28, respectivamente. El contenido de sodio se determinó mediante espectrofotometría de emisión de llama. Los panes presentaron entre 496 y 744 mg/100g de sodio, 45% incluían etiquetado nutricional y 80% declararon mayor cantidad que el encontrado por análisis directo. Los panes industrializados, excepto el integral cumplieron con la normativa. En los snacks el contenido de sodio osciló entre 276 y 1221 mg/100g, todos presentaron etiquetado nutricional y 43% declararon menor contenido que lo analizado, incumpliendo con la normativa. El estudio provee datos basales para iniciar la reducción de sodio y confirma que el análisis directo resulta indispensable para conocer con certeza el contenido de sodio en los alimentos.

Palabras clave: Pan, snacks, sodio, sal, etiquetado nutricional, hipertensión arterial.

SUMMARY. Sodium in breads and snacks of high consumption in Costa Rica. Basal content and verification of nutrition labeling. Bread is highly consumed by population, making it one of the main sources of sodium in the diet, despite being moderate in salt. Mean while, snacks have high sodium content, but are less consumed by the general population. The aim of this study was to determine by direct analysis the baseline of sodium in breads and snacks most consumed in Costa Rica and verify compliance with the Central American Technical Regulation on Nutritional Labeling. Foods samples were classified by type, trade mark, method and place of production. Samples were collected in supermarkets and bakeries in the Great Metropolitan Area between 2011 and 2012. Primary sample comprised 99 breads and 84 snacks, and analytical sample 33 and 28, respectively. The sodium content was determined by flame emission spectrophotometer. Breads showed between 496 and 744mg/100g sodium, 45% included nutritional labeling and 80% reported greater amount than found by direct analysis. Industrialized breads except the whole grain varieties, complied with regulations. In snacks, sodium content ranged from 276 to 1221mg/100g, all had nutritional labeling and 43% reported less content, in breach of the regulations. The study provides baseline data to initiate sodium reduction and direct analysis confirms that it is essential to know with certainty the sodium content in foods.

Key words: Bread, snacks, sodium, salt, nutritional labeling, hypertension

INTRODUCTION

Existe una fuerte evidencia que el consumo excesivo de sodio es la principal causa de la presión arterial elevada en el ámbito mundial (1). A su vez, la hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante de las enfermedades cardiovasculares

(ECV) (2), principal causa de muerte y discapacidad a nivel mundial y en Costa Rica (3). La carga de estas enfermedades se puede prevenir, mediante una estrategia simple, de bajo costo y efectiva que consiste en la reducción del consumo de sal (equivalentes de sodio) por la población (4,5). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la

Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), la ingesta recomendada de sal es menos de 5 gramos (ó 2 g sodio) por día por persona (6). Sin embargo, la mayor parte de la población mundial consume más sal de lo recomendado.

Según documenta la Estrategia sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud de la OMS los factores determinantes de las enfermedades no transmisibles son en gran medida los mismos: mayor consumo de alimentos hipercalóricos poco nutritivos con alto contenido de grasas, azúcares y sal; menor actividad física y consumo de tabaco. Por lo que la estrategia recomienda, entre otros, limitar la ingesta de sal (sodio) de toda procedencia y consumir la sal yodada (7). En apoyo a esta estrategia, el Codex Alimentarius estableció obligatorio incluir en el etiquetado nutricional el contenido sodio (8).

A enero del 2013 cinco países de las Américas habían establecido metas y cronologías para reducir el sodio en alimentos prioritarios. Los panes y productos de panadería representaron la categoría en que todos estos países han establecido metas porque es la que más sodio aporta a la dieta de estas poblaciones dado su elevado consumo. Cuatro, la establecieron en snacks, conocidos en algunos países de habla hispana, como aperitivos y bocadillos (9).

Los snacks son alimentos cuyo consumo es muy frecuente en los jóvenes y va en ascenso, según Brenes (10) este consumo es facilitado por la diversidad de productos que se ofrece en un mercado cada vez más dinámico y próspero, así como por su amplia disponibilidad ya que se venden en un 80% en los abastecedores o comisariatos rurales y urbanos del país.

Un estudio realizado en una comunidad de Costa Rica en el año 2011 identificó a los cereales y derivados como el grupo de alimentos que aportó el mayor contenido de sodio (48%) a la dieta del costarricense. La contribución del pan fue de 14% y no se reportó el de los snacks (11).

Según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares 2004-2005 (ENIG) (12), los panes más frecuentemente adquiridos en los hogares son: baguette y salado corriente (55,7%), blanco manita o pan francés (20%), cuadrado blanco (10,1%), cuadrado integral (1,9%) y hamburguesa (1,3%); mientras que otros tipos de panes como el blanco

en bollito, tostado y para “Hot Dog” fue menos de 1%. Los snacks salados más adquiridos fueron los tostados de: maíz condimentado (24,5%), papa, yuca y plátano (9 %) y tortillas de maíz tostadas (2%).

El presente estudio tiene como objetivo determinar mediante análisis directo el contenido basal de sodio en panes y snacks de consumo frecuente en Costa Rica y verificar el cumplimiento del etiquetado nutricional en alimentos pre-envasados en apoyo a la regulación y al establecimiento de metas nacionales de reducción de sodio en estas categorías de alimentos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de la muestra, plan y recolección de muestras

Panes: Se seleccionaron cinco tipos de pan de trigo (2 artesanales y tres empacados), tomando en cuenta si la producción es artesanal o industrial, el volumen de consumo y la marca comercial. Los panes artesanales se adquirieron en tres cadenas de panaderías, visitadas en tres ocasiones y en cada visita se recolectaron tres muestras, para un total de 27 unidades por tipo (muestra primaria). Los panes empacados se adquirieron de dos marcas comerciales, muestreados en tres ocasiones y se recolectaron tres muestras, para un total de 18 unidades por tipo (muestra primaria).

snacks: Se seleccionaron tres tipos (tostados, extruidos y fritos) de siete marcas comerciales, considerando volumen de consumo, marca comercial, proceso tecnológico y fuente (maíz, trigo). Se recolectaron en los supermercados visitados en cuatro oportunidades y en cada visita se muestrearon 3 unidades, para un total de 12 unidades por marca comercial (muestra primaria).

Todos los productos fueron elaborados en Costa Rica y se recolectaron en panaderías y supermercados del Gran Área Metropolitana en el año 2012.

Se diseñaron los planes de muestreo (13) descritos en la Tabla 1. El total de muestras primarias fue de 183 y de analíticas de 61.

Preparación de la muestras control: Se seleccionaron dos alimentos: un pan integral y un snack tostado; ambos con alto contenido de sodio declarado según la etiqueta. Se siguió el plan de muestreo anteriormente descrito.

Las muestras se trasladaron al laboratorio en su empaque original. Se elaboró un registro fotográfico

de cada producto y se registró la información declarada en la etiqueta.

Preparación de las muestras

El pan artesanal se cortó en rebanadas delgadas con un cuchillo eléctrico de hoja de acero inoxidable. Se seleccionaron 10 rebanadas (8 internas y 2 extremos) y se colocaron en un pyrex. Se tomó una submuestra fresca para determinar contenido de humedad.

Las rebanadas de pan se secaron en el horno de convección a 60-70°C por 24 horas, se sacan y colocaron dentro de una bolsa plástica con cierre hermético, luego se pulverizaron con mortero hasta obtener las partículas más pequeñas. Se homogenizaron las tres muestras secas muestreadas el mismo día para formar la muestra compuesta, denominada muestra analítica. Luego se cuarteó hasta obtener el tamaño de muestra deseado y se trasvasó a envase de polietileno.

Cada snack se pulverizó en el procesador de alimentos. Las cuatro muestras trituradas recolectadas en una misma visita se homogenizaron en una bolsa plástica con cierre hermético, se cuarteó sucesivamente hasta obtener el tamaño de muestra requerido y trasvasó en dos frascos de polietileno (testigo y analítica). Se tomó una submuestra para determinar humedad. Las muestras control se prepararon de la misma forma descrita anteriormente. A dos muestras se les agregó una cantidad conocida de solución estándar de sodio, para medir el % de recuperación del micronutriente.

Análisis de las muestras

Para el análisis de sodio se utilizó el método oficial (14). Se pesó en balanza analítica por duplicado 1,0 g de muestra en crisol de porcelana y se colocaron en un plato caliente hasta quemarlas completamente (color negro). Luego se incineraron en la mufla a 550°

TABLA 1. Plan de muestreo de panes y snacks.

Alimento	Tipo	Cadena de panadería o marca comercial	Cadena o marca		Total	
			Primaria	Analítica	Primaria	Analítica
Pan de panadería y artesanales	Baguette	Automercado	9	3	27	9
		Musmani	9	3		
		Samuelito	9	3		
	Bolillo o manita	Automercado	9	3	27	9
		Musmani	9	3		
		Samuelito	9	3		
SUBTOTAL					54	18
Pan de empaques	Molde o cuadrado blanco	Bimbo	9	3	18	6
		Breddy	9	3		
	Molde o cuadrado Integral	Tulipan	9	3	18	6
		Bimbo	9	3		
	Hot Dog	Bimbo	9	3		
SUBTOTAL					45	15
Snacks	Tostados	Tosty (Bravos)	12	4	32	12
		Jacks (Mejitos)	12	4		
		Rumba (Rumba)	12	4		
	Extruidos	Jacks (Meneitos)	12	4	24	8
		Tosty (Bolitas queso)	12	4		
	Fritos	Tosty (Papitosty)	12	4	24	8
		Profritos (Papifresh)	12	4		
	SUBTOTAL					18
Total					183	61

C por 2 horas. Las cenizas frías se trataron con ácido clorhídrico al 2 % y agua desionizada. Una vez secas se colocan nuevamente 6 horas en la mufla. Las cenizas blancas se disolvieron en ácido clorhídrico 6N y se filtraron (papel Whatman, Ashless N°1) en un balón de 100 ml y aforo con agua desionizada. Se tomó una alícuota (1 ml para el caso de muestras de pan y 0,5 ml para las de snacks) y se aforó en balón de 100 ml con KCl al 10%. En todos los casos se utilizó agua desionizada tipo uno (pH <7 y conductividad cercana a 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$). En cada corrida se procesaron las muestras fortificadas, los blancos y los controles.

La curva de calibración se preparó a partir de una solución certificada de 1000 ppm de sodio y se prepararon siete puntos de la curva (0,25; 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 0,90; 1,00 ppm). La lectura se realizó en un espectrofotómetro de emisión de llama marca Perkin Elmer, modelo 800 N, llama acetileno /aire a una longitud de onda de 589 nm. Los resultados de la concentración promedio de sodio se expresaron en mg de Na/100g base fresca.

A cada muestra fresca se le determinó el contenido de humedad siguiendo la metodología oficial del AOAC y la muestra seca se corrigió por humedad residual siguiendo la misma metodología.

Control de calidad

Para cada matriz (pan y snack) se elaboró la

gráfica de la carta control. En cada corrida se graficó la lectura promedio de la muestra control. La lectura siempre se obtuvo dentro de los límites aceptables.

Análisis de los datos

Se estimó por medio de Excel, el promedio y la desviación estándar del contenido de sodio a cada muestra. Se realizó un análisis univariado de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey (15). Adicionalmente se estimó el cumplimiento de la tolerancia del contenido de sodio ($\pm 20\%$) establecido en la regulación centroamericana de etiquetado nutricional de alimentos (16).

RESULTADOS

El contenido de sodio en los panes, determinado mediante análisis directo y reportado en el etiquetado nutricional, se presenta en la Tabla 2. Se observó una amplia variabilidad en el contenido del micronutriente en el pan (446-744 mg/100g). Los panes artesanales (baguete y manita) presentaron una cantidad significativamente menor de sodio ($p < 0,05$) que los industrializados (molde integral y Hot Dog), excepto el pan blanco de molde, según se aprecia en la Figura 1. En los panes de panadería la humedad osciló entre 22 y 33 %, y en los industrializados entre 28 y 38 %. El 100% de los panes pre-empacados incluyen la información nutricional, mientras los

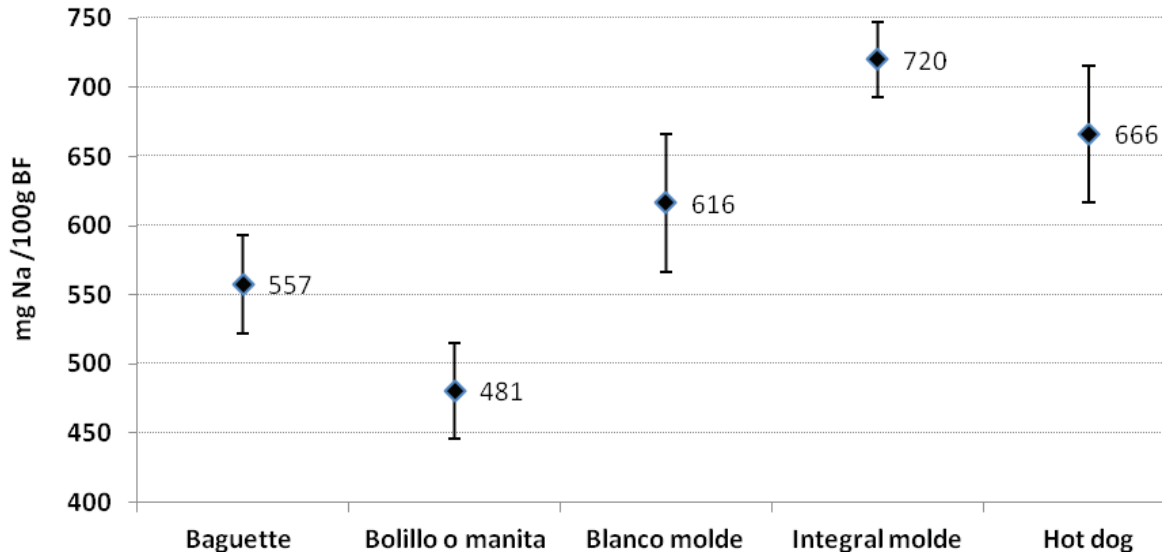
TABLA 2. Contenido y tolerancia de sodio determinado por análisis directo y declarado en la etiqueta. en panes de Costa Rica (n=33)

Tipo de pan	Análisis directo (mg/100g)BF	Etiquetado mg/porción (g)	Etiquetado mg /100g	Tolerancia $\pm 20\%$
Molde Blanco 1	620 \pm 92 (a, b)	146/22,5	649	519-779
Molde Blanco 2	617 \pm 63 (a, b)	102/16,0	638	510-766
Molde Integral 1	744 \pm 39 (a)	351,4/29,4	1194	955-1433
Molde Integral 2	697 \pm 33 (a)	288/30,8	936	749-1123
Hot Dog	666 \pm 47 (a)	245 /40,6	603	482-724
Baguette (artesanal 1)	551 \pm 51 (b, c)	sd	sd	sd
Baguette (artesanal 2)	529 \pm 30 (b, c)	sd	sd	sd
Baguette (artesanal 3)	592 \pm 108 (b, c)	sd	sd	sd
Bolillo (artesanal 1)	496 \pm 100 (c)	sd	sd	sd
Bolillo (artesanal 2)	446 \pm 32 (c)	sd	sd	sd
Bolillo (artesanal 3)	500 \pm 58 (c)	sd	sd	sd

sd: sin dato

BF= Base Fresca

a, b, c: Los promedios con letras iguales no difieren entre si ($p < 0.05$)



BF= Base Fresca

FIGURA 1: Contenido de sodio según tipo de pan de consumo popular en Costa Rica.

panes artesanales no la incluyeron. Con respecto a los snacks, el contenido de sodio determinado mediante análisis directo y el indicado por el etiquetado nutricional, se presenta en la Tabla 3. Se observó una variabilidad en el contenido de sodio aún mayor (276-1220 mg/100g) en comparación a la de los panes. En

la Figura 2 se demuestra que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los snacks tostados y extruidos, respecto a los fritos ($p < 0.05$). El contenido de humedad de estos productos es muy bajo ($\leq 2\%$). El 100 % de los snacks presentó etiquetado nutricional.

TABLA 3: Contenido y tolerancia de sodio determinado por análisis directo y el declarado en la etiqueta de snacks elaborados en Costa Rica (n=28).

Tipo de snack	Análisis directo (mg /100g)BF	Etiquetado mg/porción (g)	Etiquetado mg/100g	Tolerancia $\pm 20\%$
Extruidos 1	1004 \pm 123(a)	135/21	643	514-772
Extruidos 2	1220 \pm 145(a)	78,5/25	314	251-377
Fritos 1	430 \pm 90(b)	125,5/25	502	402-602
Fritos 2	491 \pm 177(b)	107,0/25	428	336-504
Tostado 1	276 \pm 65(a)	200/32	625	500-750
Tostado 2	599 \pm 103(a)	224,3/25	897	718-1076
Tostado 3	1221 \pm 287(a)	218/25	872	698-1046

BF= Base Fresca

a, b, c: Los promedios con letras iguales no difieren entre si ($p < 0.05$)

DISCUSIÓN

La variabilidad tan amplia en el contenido de sodio en los panes, se puede atribuir a la formulación del alimento, siendo los de producción artesanal los que contienen menor cantidad que los industrializados, y al control de calidad en el proceso durante su elaboración (17). Sin embargo, los panes industrializados cumplen con la tolerancia establecida para sodio en el reglamento centroamericano de etiquetado nutricional al encontrarse en el rango $\pm 20\%$ (16), excepto el pan integral. En este último, lo declarado se encuentra por debajo del ámbito mínimo establecido en la normativa.

Al comparar el sodio presente en los panes nacionales con los reportados en otros países, se determinaron diferencias. Por ejemplo, el pan artesanal elaborado en Costa Rica contiene menos sodio (446-592 mg/100g) que el de Argentina (920–1300 mg/100g), Brasil (648 mg/100g), Chile (780 mg/100g) y Portugal (659 mg/100g) (9,17). En el caso de pan de molde (blanco e integral), el contenido fue mayor (618-744 mg/100g) al reportado por Brasil (431-796 mg/100g), Portugal (592-748 mg/100g) y Canadá (469 mg/100g) y menor al de Argentina (350-2000 mg/100g) (18).

El mismo tipo, presentación y tamaño de porción de pan elaborado por una transnacional, declara en la etiqueta entre un 30 y 37% más de sodio en Costa Rica respecto al de México. Se infiere que en este último país, iniciaron la reducción de sodio en estos

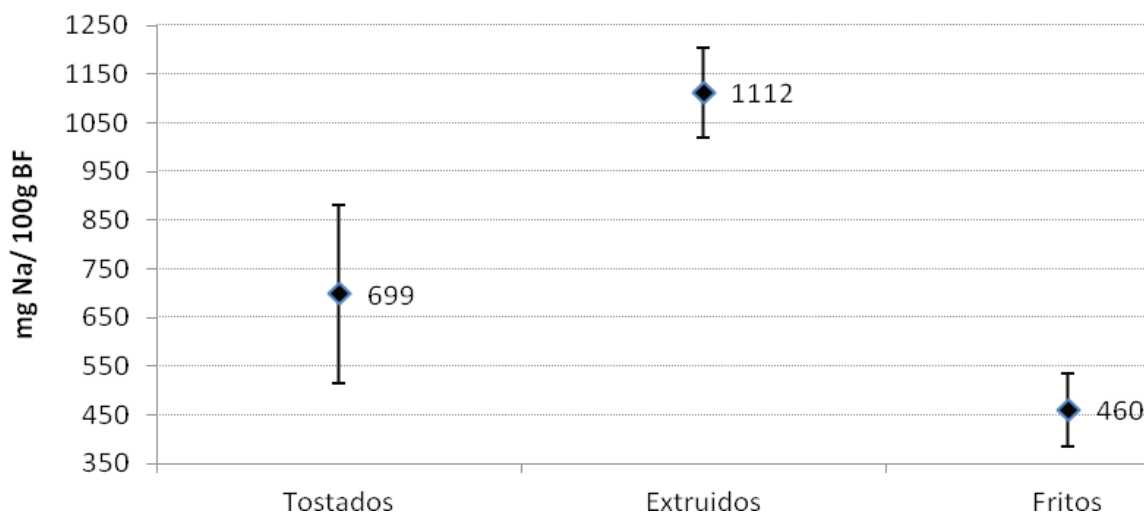
productos mientras que en Costa Rica hasta hoy no se ha realizado. Por ejemplo, en el pan de molde mediano, blanco e integral, el contenido de sodio declarado en México fue de 184 a 244 mg/ porción (19) mientras en Costa Rica osciló entre 292,7 a 351,4 mg/ porción.

Los panes de panadería y los industrializados, cumplen con la normativa de etiquetado, dado a que no se exige en productos que se consumen en el transcurso de las primeras 24 horas de elaborados (16). También, cumplen con la norma nacional de pan, pues presentan un contenido de humedad entre 23 y 35% (20).

La cantidad de sodio de una marca comercial de pan integral, aumentó un 64%, en los últimos 17 años en Costa Rica, pasó de 453 a 710 mg% (21) situación contraria a lo reportado en el Reino Unido (22) y Australia (23), países que cuentan con intervenciones de reducción de sodio.

Ningún snacks extruidos de los analizados cumplió con la legislación de etiquetado nutricional pues se observaron valores de sodio por debajo y por encima de la tolerancia, sólo los fritos y una de la marca de los tostados, cumplieron con la tolerancia indicada para sodio (16).

El proceso de elaboración de los snacks parece influir en el contenido final de sodio, pues se determinó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre los tostados y extruidos respecto a los fritos (Figura 2).



BF= Base Fresca

FIGURA 2: Contenido de sodio según tipo de snacks o bocadillos de Costa Rica.

Se determinaron diferencias en el contenido de sodio entre los snacks nacionales y los extranjeros, los valores difieren ampliamente dependiendo del proceso. Por ejemplo, las papas fritas nacionales presentaron un contenido de sodio menor (460 mg/100g) al indicado en Argentina (556-1649 mg/100g) (18) y Brasil (548-720 mg/100g). Para los extruidos se encontró un contenido de sodio similar (1112 mg/100g) al reportado por Brasil (832-1288 mg/100g), y menor al indicado por Canadá (676mg/100g), y EUA (969 mg/100g). En general, se menciona que en estos productos el sodio es muy variable, esto es entre 1500 a 2000 mg/100g (9).

Entre las posibles aplicaciones de estos resultados estarían: establecer las metas nacionales de reducción de sodio que el Programa de reducción en el consumo de sal/sodio en Costa Rica tiene previstas, en la actualización de bases de datos y tablas de composición de alimentos y monitoreo de la calidad nutricional de alimentos.

CONCLUSIONES

El análisis directo en estos alimentos permitió conocer su contenido basal de sodio, verificar el grado de cumplimiento del etiquetado nutricional y establecer metas nacionales de reducción de sodio.

AGRADECIMIENTO

- Al Instituto Tecnológico de Costa Rica por el apoyo financiero (Proyecto # 5402-1460-6601).
- Al Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud por el apoyo logístico en el desarrollo del proyecto.
- A la Dra. Joanne Holden ex-directora del Nutrient Data Bank del United States del Department of Agriculture (14) por el diseño muestral.

REFERENCIAS

1. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experiences of worldwide salt reduction programmers. *J Hum Hypertens*. 2009; 23:363-84.
2. Campbell N, Jillian J, Campbell T. Sodium consumption and individuals choice?. *International Hypertens*. 2012; 1-6. doi: 101155 / 2012 / 860954.
3. Public Health Agency of Canada. Pan American Health Organization (PHAC/PAHO). Dropping the Salt. Report of the Meeting and Expert Country Consultation on Mobilizing for Dietary Salt Reduction Policies and Strategies in the Americas. 2009 January 13-14. Available from: http://new.paho.org/hq/index.php?Option=com_content&task=view&id=2024&Itemid=1767.
4. World Health Organization 2007. Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting, 5-7 october 2006 Paris, France. [cited: 25/3/2009]. Available from: www.who.int/dietphysicalactivity/Salt_Report_VC_april07.pdf.
5. Ferrante D, Konfino J, Mejía R, Coxson P, Moran A, Godman L et al. Relación costo-utilidad de la disminución del consumo de sal y su efecto en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares en Argentina. *Rev Panam Salud Pública*. 2012; 32 (4): 274-80).
6. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization, 2003. WHO series, No. 916
7. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, Actividad física y Salud, 2004. [cited: 15/3/2014]. Available from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf.
8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comisión del CODEX Alimentarius. Recomendaciones sobre la declaración del sodio (sal). 2011.
9. Organización Mundial para la Salud. Cuidado con la sal, América. Guía para el establecimiento de metas y cronologías para reducir el contenido de sal de los alimentos. Grupo Regional de Expertos de la OPS/OMS; 2013. 175 P.
10. Brenes C. snacks naturales disparan ventas. *El Financiero*. Edición 843. [citado: 18/1/2012]. Disponible en: http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2011/noviembre/13/negocios2961378.html.
11. Carballo de la Espriella M, Morales P Greivin. Fuentes alimentarias de sal /sodio en mujeres, Costa Rica. *Rev Costarric de Salud Pública*. 2011 [citado: 29 / 6 / 2012]; 20(2): [7p]. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292011000200004&script=sci_aetext.
12. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares 2004:

- metodología. San José, C. R. 2006. p.54.
13. Greenfield H, Southgate D. Datos en composición de alimentos. 2a ed. Roma: FAO. 2006: 69-81.
 14. Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis AOAC. Sodium and potassium in dried milk flame emission spectrometric method, first action (17th ed).1990; 2:63-64.
 15. Wong E. ¿Después de un análisis de variancia...Qué? Ejemplos en ciencias de alimentos. Agron Mesoam; 2010; 21(2): 349- 356.
 16. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Reglamento técnico Centroamericano. (2010): RTCA 67.01.60:10.
 17. Castanheira I, Figueiredo F, Celho A, Silva AT, Santiago S et al. Sampling of bread for added sodium as determined by flame photometry. ELSEVIER. Food Chem. 2008, doi: 10.1016/J.foodchem. 2008 07.047.
 18. Allemandi L, Garipe L, Schoj V, Pizarro M, Tambussi A. Análisis del contenido de sodio y grasas trans de los alimentos industrializados en Argentina. Rev. Argent Salud Pública, 2013; 4(15):14-19.
 19. Laboratorio Profeco. Sodio en bolillo y pan de caja. Te echan la sal ¡y tú ni en cuenta! Rev Consumidor. 2013 [citado: 10/5/2013]; [30-43p]. Disponible en: <http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/30-43RC432> Estudios-calidad-Pan.pdf
 20. Ministerio de Economía Industria y Comercio. Norma para pan blanco común. NCR 151:1993. La Gaceta, No. 65, 5 de abril de 1993.
 21. Montero M. Contenido de sodio y potasio de cereales procesados y derivados consumidos en Costa Rica. Proyecto de graduación. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Tecnología de Alimentos. San José: Universidad de Costa Rica, 1994. 72p.
 22. Brinsden HC, Feng J He, Jenner KH, MacGregor GA. Surveys of the salt content in UK bread: progress made and further reductions possible. BMJ Open. 2013:e002936.doi: 10.1136.
 23. Webster JL, Dumford EK, Neal BC. A systematic survey of the sodium contents of processed Foods. American J Clin Nutr.2010; 91(2): 413-20. Available from: <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/food-health-dialogue>.

Recibido: 07-08-2014

Aceptado: 18-12-2014

Diseño y validación de una escala para valorar la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios mexicanos

Yolanda Campos-Uscanga; Roberto Lagunes Córdoba; Jaime Morales-Romero; Tania Romo-González.

Instituto de Investigaciones Psicológicas. Instituto de Salud Pública.
Instituto de Investigaciones Biológicas. Universidad Veracruzana. Veracruz, Mexico.

RESUMEN: Los hábitos alimentarios saludables promueven el bienestar y previenen enfermedades, sin embargo, pese a la intencionalidad de cambio de hábitos nocivos, las personas con frecuencia fracasan en sus intentos. Lo anterior debido a que el cambio, además de conocimientos sobre una adecuada alimentación, requiere capacidades de autorregulación que permitan observarse, evaluarse y emprender acciones con una constante motivación durante el proceso. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un instrumento para evaluar el nivel de autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios. Fueron redactados 62 ítems, posteriormente sometidos a evaluación por cuatro jueces expertos. Se efectuaron dos aplicaciones del instrumento con un total de 487 participantes. Se realizó un análisis factorial de mínimos cuadrados no ponderados con rotación a través del método Oblimin directo. Se descartaron los ítems que tuvieron carga factorial inferior a 0.40 o comunalidad inferior a 0.30. Se obtuvo un instrumento de 14 ítems agrupados en tres factores que explicaron 46.9% de la varianza: *autorreacción, autoobservación y autoevaluación*. A través del alfa de Cronbach se obtuvo un coeficiente de confiabilidad muy alto ($\alpha = 0.874$). Los resultados muestran que la escala constituye una herramienta válida y confiable para medir la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios. Sus aplicaciones incluyen la obtención de diagnósticos y la evaluación de intervenciones enfocadas a la mejora de la alimentación, partiendo del supuesto de que los procesos de cambio sostenido requieren de capacidades de autorregulación en las personas.

Palabras clave: Hábitos alimentarios, autorregulación, estudiantes universitarios, escala, validez, confiabilidad.

SUMMARY: Design and validation of a scale to assess self-regulation of eating habits in Mexican university students. Healthy eating habits promote wellness and prevent disease, however, despite the intention to change a bad habit, people often fail in their attempts. This is due, since the performance of a change requires self-regulation skills that allow to observe, to evaluate and to take an action, in a constant motivation during the all the process; not only the knowledge about proper nutrition. The objective of this study was to design and validate an instrument to evaluate the level of self-regulation for eating habits in college students. 62 items were written and evaluated by four expert judges. Two applications of the instrument were performed to 487 subjects. An unweighted least squares factor analysis with direct Oblimin rotation was performed. The items saturated in more than one factor were discarded, as well as those who had a loading factor less than 0.40 or commonality less than 0.30. It was obtained an instrument integrated by 14 items grouped into three factors, which explained the 46.9% of the variance: *self-reaction, self-observation and self-evaluation*. Cronbach's alpha yielded a high reliability coefficient ($\alpha = 0.874$). The results show that the scale is a valid and reliable tool to measure of self-regulation of eating habits in college students. Its applications include the diagnostic of a population and the evaluation of interventions aimed to improving nutrition based on the assumption that the processes of change require sustained self-regulation skills in people. protective effect against increases in both systolic and diastolic blood pressure.

Key words: Eating habits, self-regulation, college students, scale, validity, reliability.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad son problemas de importancia para la salud que se asocian con la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como diabetes, hipertensión y accidentes

cardiovasculares (1). En el mundo la prevalencia de obesidad se duplicó de 6.4% en 1980 a 12.0% en 2008 (2). En México la celeridad ha sido mayor. En el año 1988 la prevalencia de obesidad era de 9.5%, indicador que se triplicó en poco más de 20 años, reportándose para el año 2012 una prevalencia de

32.4% en población adulta (3). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada en el 2012 reportó que 73% de las mujeres adultas, 69.4% de los hombres adultos y 35% de los adolescentes presentaron algún grado de exceso de peso (3).

El origen del exceso de peso es multifactorial. Existen factores alimentarios, de actividad física, socioculturales, afectivos, familiares, genéticos y medioambientales que lo condicionan (4). Sin embargo, los hábitos de alimentación y de actividad física son factores clave en el control de estos problemas de salud porque son susceptibles de modificación y permiten lograr un equilibrio entre la ingesta calórica y los requerimientos energéticos (1,5,6).

Cambiar estos hábitos es un proceso complejo, ya que la alimentación involucra una sucesión de hechos y pensamientos que inician con la compra de alimentos, incluyen su preparación y culminan en el momento de la ingesta, además, son influidos por aspectos culturales, sociales y económicos (7). Lo anterior provoca que los procesos de cambio sean complejos y las personas con frecuencia fracasen en sus intentos, ya que la simple información no resulta suficiente.

El periodo de estudios universitarios es crítico para el mantenimiento de un estado nutricional saludable debido a que en esta etapa existe una tendencia marcada a la ganancia de peso(8). Los hábitos alimentarios adecuados son clave en la reducción de la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en jóvenes (9); no obstante, su implementación requiere contar con algunas capacidades internas. A este respecto múltiples estudios han reportado que la autorregulación tiene un papel mediador en la adopción de adecuados hábitos alimentarios al participar en su planeación y seguimiento (10-14).

La teoría de la autorregulación desarrollada por Albert Bandura (1986) ha sido empleada con jóvenes en el abordaje de diversos problemas desde el enfoque de salud pública (15), se refiere a la capacidad de las personas para observar y evaluar sus comportamientos con base en criterios internos, dando origen a acciones, sentimientos y pensamientos que le lleven al logro de sus objetivos(16).

La autorregulación implica procesos internos, automatizados o deliberados, que dirigen la conducta a lo largo del tiempo y en contextos dinámicos hacia el logro de objetivos (17). Incluye además de la propia

conducta, pensamientos, afectos y motivación, que se dan en la interacción de procesos personales y ambientales y son operados a través de un conjunto de subfunciones: autoobservación, autoevaluación y autorreacción (18).

El proceso de autorregulación inicia con la autoobservación del comportamiento, las condiciones sociales y cognitivas en que se da y la autoeficacia percibida. Con esta base, se da la autoevaluación de las conductas comparándolas con las metas planteadas y estándares establecidos. Lo anterior, deriva en la autorreacción donde se implementan estrategias motivacionales para estimular el alcance de las metas (18). Este proceso lleva a que las personas tengan las capacidades internas para regular sus comportamientos, en este caso los referidos a la alimentación saludable.

Dada su asociación con la obesidad y el aporte para su control, resulta importante conocer si los estudiantes universitarios cuentan con adecuados niveles de autorregulación de hábitos alimentarios que permitan mantener su peso dentro de los rangos saludables para diseñar e implementar estrategias que contribuyan a este fin. Sin embargo, no se han encontrado instrumentos validados en población mexicana para su medición; por lo cual, el objetivo de este trabajo fue diseñar y validar un instrumento para evaluar el nivel de autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios mexicanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

Los participantes en este estudio fueron estudiantes universitarios de todos los semestres y áreas académicas de la Universidad Veracruzana región Xalapa. En total se incluyeron 487 sujetos a través de muestreo no probabilístico, teniendo una representación proporcional de 243 hombres y 244 mujeres, con un rango de edad de 18 a 29 años. Se hicieron dos aplicaciones del instrumento y para ambos casos los estudiantes dieron su consentimiento para participar en el estudio.

La mediana de edad de los estudiantes que participaron en la primera aplicación del instrumento (n=237) fue de 20 años; 119 fueron hombres y 118 mujeres. De similar manera la mediana de edad de los participantes en la segunda aplicación (n=250) fue de 20 años; 124 fueron hombres y 126 mujeres.

Construcción del banco de ítems y validez de contenido

Se redactaron inicialmente 62 ítems basados en la teoría de la autorregulación propuesta por Albert Bandura (1986) considerando los tres factores que la integran: autoobservación, autoevaluación y autorreacción (16). Se creó un instrumento autoaplicable tipo Likert, que consiste en afirmaciones con cinco opciones de respuesta que reflejan el grado de acuerdo con la misma: siempre, casi siempre, regularmente, casi nunca y nunca.

Los ítems fueron revisados por cuatro jueces que han trabajado y publicado artículos sobre autorregulación y obesidad en jóvenes. Dado que el número de jueces fue impar, para garantizar la selección de los mejores ítems, se conservaron solo aquellos que fueron calificados como adecuados en congruencia teórica por 100% de los jueces, y que por lo menos 75% de ellos los calificaron como claros en redacción y no tendenciosos. Se revisaron y ajustaron los ítems calificados como tendenciosos o poco claros.

Tras la revisión de los 62 ítems iniciales por los jueces para evaluar la validez de contenido solo se conservaron 41 ítems, de los cuales 31 se mantuvieron conforme a su redacción inicial y 10 fueron modificados por haber sido calificados por alguno de los jueces como inadecuados en redacción, tendenciosidad o ambas.

Validez de constructo

Se hicieron dos aplicaciones del instrumento; la primera con fines exploratorios y de selección de los ítems que más aportaran al instrumento; la segunda aplicación permitió obtener la versión definitiva de la escala. La primera versión integrada por 41 ítems se aplicó a 237 sujetos, considerando un mínimo de 5 personas por ítem (19). Tras el análisis de los resultados de la primera aplicación se eliminaron 16 reactivos por tener baja comunalidad o carga factorial, con lo que se obtuvo un instrumento de 25 ítems con una estructura de cuatro factores que explicaban alrededor de 48.1% de la varianza. Con lo anterior se obtuvo la segunda versión de la escala que se aplicó a 250 participantes, considerando a 10 sujetos por ítem.

Para determinar la adecuación

de la muestra se utilizaron la matriz de correlación ($D = 0.006$), la prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.898$) y la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < 0.001$), lo que demostró que el análisis factorial era la prueba adecuada para evaluar la validez de constructo en esta muestra.

Análisis estadísticos

Los análisis se realizaron con el programa IBM© SPSS© Statistics 19. Se recodificaron las respuestas a los reactivos asignando los siguientes valores: 5 “siempre”, 4 “casi siempre”, 3 “regularmente”, 2 “casi nunca” y 1 “nunca”. La validez de constructo se determinó a través del análisis factorial de mínimos cuadrados no ponderados, debido a que los datos no seguían una distribución normal (20), y en función de que los componentes de la escala están altamente relacionados (21) se hizo la rotación oblicua que es el procedimiento sugerido para reflejar de forma más precisa la realidad en función de la interacción de sus factores (22).

Se descartaron los ítems que no cumplieron con alguna de las siguientes características: correlación y carga factorial igual o superior a 0.40 y comunalidad igual o superior a 0.30. En ambas aplicaciones del instrumento, se estimó la confiabilidad a través del método de consistencia interna con el coeficiente alfa de Cronbach.

RESULTADOS

La matriz de correlaciones entre los factores, tal como se suponía de acuerdo con la teoría, tuvo coeficientes de correlación significativos, confirmando la necesidad de realizar una rotación oblicua. Las subescalas de autorreacción y autoevaluación tuvieron coeficientes más altos (Tabla 1).

El análisis factorial de mínimos cuadrados no ponderados con rotación a través del método Oblimin directo, obtuvo una estructura de tres factores que

TABLA 1. Matriz de correlación entre los factores de la escala.

Reactivo	Autorreacción	Autoobservación	Autoevaluación
Autorreacción	1		
Autoobservación	0.439*	1	
Autoevaluación	0.578*	0.368*	1

*La correlación es significativa al nivel 0.01

explicaron 46.9% de la varianza (Tabla 2). A través de la matriz de configuración se identificó el componente al cual pertenecía cada reactivo, todos presentaron una adecuada carga factorial: el factor I, al cual se denominó autorreacción, tuvo una conformación final de seis reactivos; el factor II, denominado autoobservación, se conformó por cuatro reactivos y; el factor III, identificado como autoevaluación, se integró por cuatro reactivos (Tabla 3).

Considerando que los factores que conforman la escala muestran correlaciones importantes, se hizo el análisis de la matriz de estructura para ver qué factores y en qué medida aportan a cada uno de los reactivos. Se encontró que muchos reactivos mostraban carga factorial alta para dos subescalas: autorreacción y autoevaluación (Tabla 4).

Todos los reactivos tuvieron una correlación significativa con la puntuación total de la escala, con

TABLA 2. Componentes principales del análisis factorial.

Componente	Autovalores iniciales			Saturaciones al cuadrado de la extracción			Saturaciones al cuadrado de la rotación
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total
1	5.42	38.74	38.74	4.92	35.14	35.14	4.29
2	1.59	11.34	50.08	1.05	7.47	42.61	2.65
3	1.14	8.12	58.20	0.61	4.33	46.94	3.23
4	0.80	5.69	63.89				
5	0.72	5.13	69.02				
6	0.69	4.90	73.92				
7	0.64	4.56	78.47				
8	0.55	3.93	82.41				
9	0.48	3.43	85.83				
10	0.47	3.37	89.20				
11	0.46	3.26	92.46				
12	0.41	2.90	95.36				
13	0.34	2.41	97.77				
14	0.31	2.23	100.00				

TABLA 3. Matriz de configuración de los componentes de la escala.

Reactivo	Factor 1	Factor 2	Factor 3
	Autorreacción	Autoobservación	Autoevaluación
1	0.141	0.020	0.635*
2	0.190	0.007	0.427*
3	0.762*	0.001	0.019
4	0.892*	-0.053	-0.075
5	0.501*	0.120	0.127
6	0.572*	-0.031	0.115
7	-0.071	0.574*	0.259
8	0.048	0.702*	-0.129
9	0.533*	0.193	0.114
10	0.639*	0.071	0.157
11	0.112	-0.089	0.577*
12	0.001	0.172	0.528*
13	-0.047	0.594*	0.180
14	0.232	0.561*	-0.134

La rotación convergió en 7 iteraciones

Método de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser

*Carga factorial más alta de cada reactivo

TABLA 4. Matriz estructural de los componentes de la escala.

Reactivo	Factor 1 Autorreacción	Factor 2 Autoobservación	Factor 3 Autoevaluación
1	0.519	0.291	0.724*
2	0.442	0.228	0.540*
3	0.774*	0.322	0.464
4	0.827*	0.289	0.428
5	0.625*	0.369	0.459
6	0.626*	0.243	0.437
7	0.316	0.632*	0.409
8	0.262	0.679*	0.134
9	0.679*	0.451	0.489
10	0.759*	0.387	0.553
11	0.412	0.151	0.613*
12	0.380	0.349	0.586*
13	0.302	0.634*	0.351
14	0.386	0.612*	0.190

*Carga factorial más alta de cada reactivo

coeficientes de correlación de Spearman que superaron el 0.40 y resultaron estadísticamente significativos ($p < 0.001$) (Tabla 5).

Finalmente, a través del alfa de Cronbach se obtuvo un coeficiente de confiabilidad muy alto para la prueba general $\alpha = 0.874$ y en el análisis por factores se obtuvieron también resultados satisfactorios: factor 1 $\alpha = 0.864$ (muy alta); factor 2 $\alpha = 0.730$ (alta); factor 3 $\alpha = 0.719$ (alta).

TABLA 5. Coeficiente de correlación de Spearman de cada reactivo con la puntuación total de la prueba.

Reactivo	Factor	Correlación	p
3. Cuando fallo en mis planes de alimentación, busco alternativas para mejorar	AR	0.703	<0.001
4. Busco mecanismos para mantener la motivación y alcanzar mis metas de alimentación	AR	0.702	<0.001
5. Me mantengo pendiente de la cantidad de alimentos que consumo	AR	0.661	<0.001
6. Si un día fallo en mis planes de alimentación, los retomo al día siguiente con más motivación	AR	0.621	<0.001
9. Pongo mucha atención a la forma en que me alimento	AR	0.699	<0.001
10. Busco los mecanismos para lograr las metas que me he planteado para mi alimentación	AR	0.731	<0.001
7. Soy consciente de las consecuencias inmediatas de mis hábitos alimentarios	AO	0.531	<0.001
8. Tengo la seguridad de que si quisiera cambiar mis hábitos de alimentación podría hacerlo	AO	0.443	<0.001
13. Soy consciente de las consecuencias a largo plazo de mis hábitos de alimentación	AO	0.500	<0.001
14. Puedo cambiar mi manera de alimentarme cuando detecto algún problema con ella	AO	0.520	<0.001
1. Comparo la forma en que me alimento, con los estándares ideales	AE	0.632	<0.001
2. Comparo mi alimentación actual con la manera en que me alimentaba antes	AE	0.570	<0.001
11. Comparo mi forma de alimentarme con la de otras personas	AE	0.548	<0.001
12. Suelo juzgar mi alimentación por los efectos que percibo en mi cuerpo	AE	0.569	<0.001

AR = Autorreacción, AO = Autoobservación, AE = Autoevaluación

DISCUSIÓN

Los hábitos alimentarios saludables promueven el bienestar y previenen enfermedades, sin embargo, pese a la intencionalidad de cambio de hábitos nocivos las personas con frecuencia fracasan en estos intentos. Lo anterior debido a que el cambio, además de conocimientos sobre una adecuada alimentación, requiere capacidades de autorregulación que permitan observarse, evaluarse y emprender acciones manteniendo la motivación durante todo el proceso.

En esta investigación se obtuvo un instrumento válido y confiable, de aplicación breve y sencilla que aporta al robustecimiento del enfoque teórico de la autorregulación de acuerdo con la interpretación de Albert Bandura (16). La escala permite una valoración general de la autorregulación de hábitos alimentarios, así como de cada una de las dimensiones que la constituyen: autoobservación, autoevaluación y autorreacción. Lo anterior, abre un panorama de investigación ya que en Latinoamérica solo se disponía de instrumentos para medir autorregulación del peso sin considerar cada uno de los factores que incluye el proceso (23).

La alta correlación encontrada entre las subescalas ratifica que la autorregulación es un proceso dinámico donde la autoobservación, autoevaluación y autorreacción se influyen mutuamente. Estas dos últimas dimensiones mostraron una correlación mayor y carga factorial compartida en sus ítems, por lo que puede esperarse que en la práctica los sujetos presenten puntuaciones muy similares entre ellas. Estas asociaciones eran esperadas ya que la autorreacción provee de los mecanismos por medio de los cuales se regularán las acciones de acuerdo con los estándares de autoevaluación que se ha establecido el sujeto (21).

La subescala de autorreacción fue la más fuerte en explicar la varianza, esto tiene significativas connotaciones al considerar que además de la autorreflexión del comportamiento, está enfocada en la puesta en marcha de acciones específicas para la regulación de los hábitos alimentarios (14). En investigaciones futuras pudiera ser el factor clave en cuanto a validez predictiva de la escala.

Por otra parte, la evidencia ha mostrado que la combinación de autorregulación de hábitos alimentarios y de actividad física proporciona un buen

pronóstico para la pérdida de peso en intervenciones para disminuir la obesidad (24), por lo que el presente instrumento pudiera ser complementado con alguno enfocado a la autorregulación de hábitos de actividad física para tener un abordaje integral.

Finalmente, cabe señalar que el presente instrumento se validó en jóvenes universitarios sin considerar la condición nutricional por lo que es importante su validación en personas con sobrepeso u obesidad, además de hacer análisis por grupos de edad, estado nutricional y práctica deportiva para valorar sus cualidades específicas en cada uno de estos grupos.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la escala constituye una herramienta válida y confiable para medir la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios. Sus aplicaciones incluyen la obtención de diagnósticos y la evaluación de intervenciones enfocadas a la mejora de la alimentación, partiendo del supuesto de que los procesos de cambio sostenido requieren de capacidades de autorregulación en las personas. A través de ella puede determinarse de manera precisa el punto del proceso en que se requiere intervenir con el grupo poblacional ya que es sensible a la medición de cada una de sus dimensiones lo que permite focalizar y optimizar las intervenciones.

Ante la limitada disponibilidad de instrumentos validados para la medición de esta variable, la Escala de autorregulación de hábitos alimentarios constituye una importante herramienta de trabajo con el grupo de interés que permitirá la implementación de estrategias susceptibles de evaluación.

La calificación de la presente escala permite identificar que a mayor puntuación, mejores niveles de autorregulación. Es tarea pendiente establecer los valores normativos para esta población, así como la validación en otros grupos poblacionales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las investigadoras que participaron como jueces en la evaluación de los reactivos: Vianey Guadalupe Argüelles Nava, Ana Laura Jiménez, Zoraide María Lugli Rivero y Dinorah León Córdoba. Así también al Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana por el financiamiento para el trabajo de campo.

REFERENCIAS

1. García-García E, De la Llata- Romero M, Kaufer-Horwitz M, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *Salud Pública Mex* 2008;50:530-47.
2. Stevens GA, Singh GM, Lu Y, et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. *Population Health Metr* 2012;10: Disponible en <http://www.pophealthmetrics.com/content/10/1/22>
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. En: Secretaría de Salud; 2012.
4. Palou A, Bonet ML. Challenges in obesity research. *Nutr Hosp* 2013;28 Suppl 5:144-53.
5. Ogunbode AM, Ladipo M, Ajayi IO, Fatiregun AA. Obesity: An emerging disease. *Niger J Clin Pract* 2012;14:390-4.
6. Bowman BA, Russell RM. Conocimientos actuales sobre nutrición. 8vª ed. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2003.
7. Campos-Uscanga Y, Romo-González T. La complejidad del cambio de hábitos alimentarios. *Revista Psicología Científica.com*; 2014;16(11): Disponible en <http://www.psicologiacientifica.com/complejidad-cambio-habitos-alimentarios>.
8. Dennis EA, Potter KL, Estabrooks PA, Davy BM. Weight Gain Prevention for College Freshmen: Comparing Two Social Cognitive Theory-Based Interventions with and without Explicit Self-Regulation Training. *J Obes* 2012;2012: Disponible en <http://dx.doi.org/10.1155/2012/803769>.
9. Abdel-Megeid FY, Abdelkarem HM, El-Fetouh AM. Unhealthy nutritional habits in university students are a risk factor for cardiovascular diseases. *Saudi Med J* 2011;32:621-7.
10. Annesi JJ. Relationships between self-regulation skills and physical activity and fruit and vegetable consumption in obese adults: mediation of mood and self-efficacy. *Psychol Rep* 2011;108:95-103.
11. Junger M, van Kampen M. Cognitive ability and self-control in relation to dietary habits, physical activity and bodyweight in adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010;7: Disponible en <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/22>.
12. Branscum P, Sharma K. Predictors of snack food consumption among upper elementary children using social cognitive theory. *J Soc Behav Health Sci* 2011;5:23-37.
13. Annesi J. Effects of treatment differences on psychosocial predictors of exercise and improved eating in obese, middle-age adults. *J Phys Act Health* 2013;10:1024-31.
14. Hagger M, Wood C, Stiff C, Chatzisarantis NL. The strength model of self-regulation failure and health-related behaviour. *Health Psychol Rev* 2009;3:208-38.
15. Breinbauer C, Maddaleno M. Jóvenes: opciones y cambios. Promoción de conductas saludables en los adolescentes. 1ra ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2008.
16. Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. New Jersey, EEUU: Prentice Hall; 1986.
17. Gianessi CA. From habits to self-regulation: how do we change? *Yale J Biol Med* 2012;85:293-9.
18. Bandura A. The primacy of Self-regulation in Health Promotion. *Applied Psychology: An International Review* 2005;54:245-54.
19. Nunnally J. Teoría psicométrica. México: Trillas; 2000.
20. Ximénez MC, García AG. Comparación de los métodos de estimación de máxima verosimilitud y mínimos cuadrados no ponderados en el análisis factorial confirmatorio mediante simulación Monte Carlo. *Psicothema* 2005;17:528-35.
21. Bandura A. Social Cognitive Theory of Self-Regulation. *Organ Behav Hum Dec* 1991;50:248-87.
22. Beavers A, Loundsbury J, Richards J, Huck S, Skolits G, Esquivel S. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation* 2013;18:1-13.
23. Lugli Z, Arzolar M, Vivas E. Construcción y validación del Inventario de Autorregulación del Peso: validación preliminar. *Psicología y Salud* 2009;19:281-7.
24. Mata J, Silva MN, Vieira PN, et al. Motivational “spill-over” during weight control: increased self-determination and exercise intrinsic motivation predict eating self-regulation. *Health Psychol* 2009;28:709-16.

Recibido: 24-10-2014

Aceptado: 30-01-2015

Evaluación de la aceptación por consumidores de un bocadillo de pejibaye (*Bactris gasipaes*) y estudio de su potencial como alimento funcional.

Rebeca López-Calvo, Ana M. Pérez, Carmen Ivankovich Guillén,
Sandra Calderón Villaplana, María Lourdes Pineda Castro

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA). Escuela de Tecnología de Alimentos,
Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

RESUMEN: El objetivo del estudio fue evaluar la aceptación de 4 formulaciones de un bocadillo de pejibaye combinado con harina de maíz, por consumidores; así como determinar su potencial como alimento funcional. Se evaluó el agrado a las 4 formulaciones, en 100 consumidores de bocadillos y los resultados fueron sometidos a un análisis de conglomerados. Los resultados se conformaron en dos conglomerados, en donde el 2 fue el que otorgó mejores calificaciones a las características evaluadas. En dicho conglomerado, quedaron la mayoría de las personas que consumen más frecuentemente bocadillos y pejibaye. Todos los consumidores del conglomerado 2 y aproximadamente el 85% del grupo 1 indicaron que comprarían el producto, por lo que se concluyó que hay un nicho de mercado para el bocadillo de pejibaye. Posteriormente, se realizó una evaluación cualitativa con los dos productos de mayor aceptación según el estudio cuantitativo. Se realizaron 2 sesiones con participantes de clase media-media: una con profesionales y otra con amas de casa. Se determinó que la combinación de goma tara y carboximetilcelulosa (CMC) permite obtener un efecto sinérgico positivo para las características sensoriales de los bocadillos de pejibaye: la goma resalta el sabor natural a pejibaye y la CMC mejora la crujencia. El bocadillo contiene en 100 g de producto en base seca: 9 ± 4 g de grasa, $14,0 \pm 0,3$ g de fibra dietética, 15500 ± 32 μ g de carotenoides y tiene una capacidad antioxidante de 4700 ± 8 μ mol TE, lo que evidencia su potencial como alimento funcional.

Palabras clave: *Bactris gasipaes*, bocadillos, pejibaye, consumidores, alimento funcional.

SUMMARY: Evaluation of consumer's acceptance of a peach palm snack (*Bactris gasipaes*) and determination of its potential as a functional food. The aim of this study was to evaluate consumers' acceptance of a peach palm snack and to determine its potential as a functional food by chemical characterization. An assessment was conducted with 100 consumers to determine the acceptance of different snack formulations and the results were subjected to cluster analysis. This analysis revealed two groups. Group 2 included people that consume snacks and peach palm frequently and showed the highest grades for the snack evaluated characteristics. All the consumers in group 2 and approximately 85% of the consumers in group 1 indicated that they would buy the product suggesting that there is a niche market for the developed peach palm snack. Also, a qualitative evaluation, using mini focus groups, of the two most widely accepted formulas of the snack (chosen according to previously described study) was performed. The sessions considered the opinion of middle class professionals and housewives. It was determined that the combination of tara gum and carboxymethylcellulose (CMC) allows a positive synergistic effect on the sensory characteristics of the snack, highlighting natural peach flavor and improving crunchiness. In a dry basis, the snack contains per 100 g: 9 ± 4 g of fat, 14.0 ± 0.3 g of dietary fiber, 15500 ± 32 μ g of carotenoids and has an antioxidant capacity of 4700 ± 8 μ mol TE, which demonstrates its potential as a functional food.

Key words: *Bactris gasipaes*, snacks, peach palm fruit, consumers, functional food.

INTRODUCCIÓN

El fruto del pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth), conocido también como: chontaduro, piba, pijiguao, pijuayo o pupunha, entre otros; es una fuente importante de carotenoides (pro-vitamina A), vitamina C, fibra dietética y otros nutrientes necesarios para

una alimentación adecuada (1). Un pejibaye mediano (50 g), dependiendo de la variedad, suple en promedio entre un 15% y un 100% o más de las necesidades diarias de vitamina A y C del adulto (2). En su pulpa cocida se han identificado por lo menos 14 tipos de carotenoides (3) cuya concentración es muy diferente entre variedades, por ejemplo Jatunov et al. (4),

analizaron 6 variedades diferentes de pejibaye y el contenido de estos compuestos bioactivos en el fruto crudo osciló entre 1,1 y 22,3 $\mu\text{g/g}$ en base húmeda (bh), y entre 1,3 y 21,1 $\mu\text{g/g}$ bh en los frutos cocidos. A pesar de ser un fruto rico en nutrientes, el pejibaye es subutilizado ya que mucha de la producción mundial (40-50%) no se aprovecha o se usa para alimentación animal (1).

Una posibilidad para aprovechar las cualidades nutricionales del pejibaye, es la elaboración de bocadillos tipo tortilla-chips (5), actualmente con alta demanda en el mercado internacional. Dicho producto, se puede elaborar con ventaja sobre los comercializados, ya que se puede fabricar sin grasa añadida, sal ni aditivos artificiales que los caracterizan. Esto, porque los consumidores están cada vez más conscientes de la importancia de evitar los alimentos que puedan perjudicar su salud y la tendencia es hacia el consumo preferente de aquellos que brinden mayores beneficios en la nutrición y la salud.

Los productos elaborados a partir de frutas y vegetales pueden presentar propiedades beneficiosas para la salud, incluyendo una alta capacidad antioxidante. Es muy importante conocer estas propiedades y preservar la calidad de los alimentos, por lo que se deben desarrollar alternativas de procesamiento (6). Los bocadillos horneados son una buena opción de alimento saludable, ya que tienen la ventaja de contener menos grasa que aquellos obtenidos mediante fritura, a la vez que se preservan mejor sus componentes.

En el presente estudio se buscó dar valor agregado al fruto del pejibaye mediante la elaboración de un bocadillo tipo tortilla a partir de pasta de pejibaye (ingrediente mayoritario) y harina de maíz. Además se evaluó su aceptación por parte de los consumidores y se cuantificaron algunos parámetros importantes para definir el potencial del producto como un alimento con buena calidad nutricional y efecto benéfico a la salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de los bocadillos de pejibaye

Se utilizó como materia prima pejibaye cultivado en las zonas de Tucurrique y Pérez Zeledón, Costa Rica. Se seleccionaron los frutos con cáscara de color rojo o anaranjado. El pejibaye con cáscara se cocinó a ebullición durante 30 min.

La pasta se preparó a partir de los pejibayes con

cáscara a los que previamente se les había eliminado el cáliz y la semilla, utilizando un molino (Hobart, Ohio, USA). Los ingredientes (agua, sal, harina de maíz, carboximetilcelulosa (CMC) y goma tara) se mezclaron con el pejibaye molido utilizando una batidora (Hobart, Ohio, USA). La goma tara se deriva del endospermo molido de las semillas de tara (*Caesalpinia spinosa*) (7) y se usa principalmente para espesar soluciones acuosas y para controlar la movilidad de materiales dispersados o disueltos.

Esta goma posee las características propias de las gomas vegetales, actuando como espesante, aglomerante, estabilizador, coloide y capa protectora. Posee la ventaja de ser incolora, insípida, muy estable y altamente resistente a la descomposición.

En la formulación se utilizó como ingrediente mayoritario la pasta de pejibaye. La pasta obtenida se pasó a través de una formadora de rodillos manual para darle un espesor uniforme (2 mm) y luego se cortaron los bocadillos con un molde redondo de 6 cm de diámetro.

Los bocadillos se hornearon (horno Dicte, San José, Costa Rica) a 125 °C por un tiempo de 25 min, o hasta que se lograra obtener las características sensoriales de textura adecuadas, y se almacenaron a temperatura ambiente en bolsas metalizadas.

Estudio cuantitativo con consumidores

Se seleccionaron 4 formulaciones para realizar el estudio de aceptación con consumidores potenciales (no entrenados): en todas se utilizó harina de maíz y carboximetilcelulosa y a 2 de ellas además se les agregó goma tara, en 2 proporciones. La evaluación se realizó con 100 consumidores, 39 hombres y 61 mujeres, todos ellos con gusto por consumir pejibaye.

Para determinar el nivel de agrado de los consumidores, se siguió la metodología de pruebas de aceptación (8) utilizando una escala hedónica híbrida de 9 puntos para cada indicador, con etiquetas verbales (9). Se consideraron las características sensoriales más importantes: aspecto, sabor, textura y la intensidad del sabor a pejibaye. Al finalizar la degustación de las muestras, se entregó una encuesta a cada uno de los participantes con el fin de obtener información importante sobre sus características demográficas, hábitos de consumo y conocimiento general sobre nutrición y alimentos funcionales.

Sesiones focales de mini-grupo

Las dos formulaciones de bocadillos que fueron

mejor calificadas en el estudio con consumidores fueron evaluadas en dos sesiones focales de mini grupos de cinco personas cada uno, el primero conformado por amas de casa y el otro por profesionales. Estas personas son diferentes a las que participaron en el estudio cuantitativo. Primero, se realizaron entrevistas a 22 personas, todas pertenecientes a la clase económica media – media y de éstas se eligieron las 10 que participaron en las sesiones focales.

Los participantes de las sesiones focales se seleccionaron considerando varios aspectos: consumo de pejibaye ocasional, el consumo habitual de bocadillos, la no participación previa en sesiones focales en menos de 6 meses, y si la persona se mostró expresiva y crítica al responder a la encuesta de selección.

Las sesiones focales se realizaron utilizando una guía estructurada y bajo la dirección de un facilitador, durante aproximadamente 2 horas. Ambas sesiones se realizaron en una casa de habitación en la que se acondicionó previamente un área libre de interrupciones, bien iluminada y sin estímulos en las paredes. Se evaluaron los siguientes parámetros: hábitos de consumo, idea de producto, percepción de las características sensoriales y empaque y la intención de compra. El facilitador condujo cada sesión basándose en una guía escrita de preguntas y promoviendo la interacción dinámica de todos los participantes. La conversación fue grabada para su posterior análisis, previa comunicación a los integrantes.

Caracterización química

Se caracterizó el bocadillo de pejibaye mediante el análisis de tres lotes de la formulación que tuvo mejor aceptación en las sesiones focales. Los análisis realizados fueron: carotenoides totales por espectrofotometría (método basado en el descrito por

Schiedt & Liaaen-Jensen (10)), capacidad antioxidante por el método ORAC-H por espectrofluorometría (método descrito por Huang et al. (11)), humedad por estufa de vacío, nitrógeno total por método Kjeldahl, cenizas totales (AOAC no. 935.39 (12)), grasa por hidrólisis ácida (AOAC no. 922.06 (12)), fibra dietética por método enzimático (AOAC no. 985.29 (11)), almidón resistente (AOAC no. 2002.02 (12)) y almidón (método enzimático basado en Southgate (13)). Previo al análisis, las muestras fueron homogeneizadas y se mantuvieron protegidas de la luz para la realización de los análisis de compuestos bioactivos.

Análisis estadístico

Los resultados del estudio cuantitativo de aceptación con consumidores se evaluaron mediante un análisis de conglomerados utilizando el programa estadístico JMP 4.0.4 por medio del método Completo. Posteriormente se realizó un ANDEVA para determinar diferencias entre formulaciones y conglomerados con los jueces anidados por conglomerado.

RESULTADOS

Estudio cuantitativo con consumidores

El análisis de conglomerados realizado permitió establecer dos grupos entre los consumidores que participaron en la evaluación sensorial de los bocadillos de pejibaye, el primero conformado por 60 personas y el segundo por 31 personas; las restantes nueve se distribuyeron en forma dispersa sin mostrar un comportamiento semejante al resto de los participantes.

Los resultados del análisis de varianza realizado para determinar la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) en el agrado de las características de los bocadillos de pejibaye se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Análisis de varianza para la evaluación del agrado del aspecto, el sabor y la textura de las formulaciones de bocadillos de pejibaye.

Efecto	Grados de libertad	Probabilidad asociada		
		Aspecto	Sabor	Textura
Conglomerado (C)	1	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Juez (conglomerado)	89	<0,0001	<0,0001	0,0032
Producto (P)	3	0,0348	<0,0001	<0,0001
C * P	3	0,0219	0,0002	<0,0001

En la Figura 1 se observa el nivel de agrado otorgado por los 2 conglomerados a la variable sabor de los bocadillos de pejibaye.

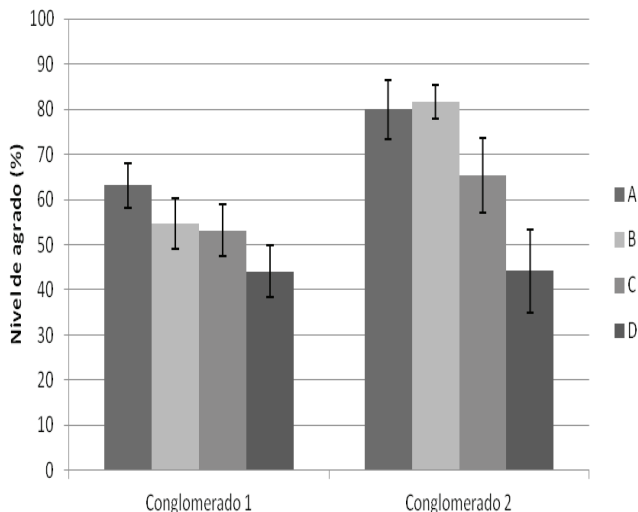


FIGURA 1. Nivel de agrado del sabor de los bocadillos de pejibaye por parte de los consumidores que conforman cada uno de los conglomerados.

TABLA 2. Composición química del bocadillo de pejibaye preferido por los consumidores (Formulación A).

Análisis	Contenido promedio (g/100 g) ±IC* (base seca)
Grasa	9±4
Cenizas	5,0± 0,7
Proteína	6±1
Fibra dietética	14,0±0,3
Almidón total	67±5
Carbohidratos totales	83±4
Carbohidratos disponibles	69±3
Valor energético (kcal/100 g)	387±29
Valor energético por grasa (kcal/ 100 g)	86±39
Carotenoides (µg /g)	155±32
ORAC-H (µmol TE ‡/ g)	47±8

*IC: intervalo de confianza al 95%

‡TE: equivalentes de trolox

Caracterización química

En la Tabla 2 se presenta el contenido de nutrientes y compuestos bioactivos del bocadillo de pejibaye de mayor agrado para los consumidores que participaron en los estudios de mercado (formulación B que contenía goma tara y un porcentaje de sustitución de maíz menor).

DISCUSIÓN

Estudio cuantitativo con consumidores

En la Tabla 1 se observa que todos los parámetros sensoriales evaluados en el estudio cuantitativo resultaron significativos ($p < 0,05$). Al presentarse una interacción significativa, se concluye que la valoración del agrado de cada producto depende del conglomerado.

Como puede observarse en la Figura 1, el conglomerado 2 fue el que otorgó mejores calificaciones a la variable “sabor” y este mismo comportamiento se observó con las otras características evaluadas de los bocadillos: aspecto, textura e intensidad del sabor a pejibaye. En ambos conglomerados, los productos que más agradaron a los consumidores fueron los que tienen un grado menor de sustitución con maíz por su sabor y su textura, lo cual permite deducir que el pejibaye imparte cualidades valoradas como positivas por los consumidores.

En el conglomerado 2 se destaca que se encuentra la mayoría de las personas que consumen en forma más frecuente bocadillos y pejibaye.

Es importante resaltar que los resultados de la intención de compra revelan que, además del 100% de las personas que conforman el conglomerado 2, también un alto porcentaje de las personas que conforman el conglomerado 1 (83,4%) comprarían el bocadillo de pejibaye que más les gustó. Las razones principales, por las cuales los consumidores del estudio comprarían el producto preferido, son el sabor y la novedad del producto, además de ser una opción de bocadillo saludable. Este último aspecto refleja la creciente preocupación de las personas por alimentarse mejor. Los resultados obtenidos concuerdan con los de una encuesta realizada en 2010 (14), en donde 138 de 163 mujeres del área metropolitana de Costa Rica, reconocieron al pejibaye como un alimento saludable. Además, a 155 de las entrevistadas le encantó la idea de que se desarrolle una tortilla tostada a partir de este fruto.

A pesar de que el pejibaye es un fruto que agrada a la mayoría de los consumidores costarricenses, la frecuencia de consumo es relativamente baja. Ivankovich et al. (13) indican que esto se debe principalmente a la dificultad de cocinarlos y pelarlos, por lo que un producto listo para consumir, como el bocadillo, podría ser una buena alternativa para que la población consuma más pejibaye.

Sesiones focales de mini-grupo

En las sesiones focales se evaluaron las 2 formulaciones que contenían menos harina de maíz, ya que, como se indicó anteriormente, fueron las identificadas como favoritas por los consumidores en el estudio cuantitativo.

Al presentarles a los participantes de los 2 mini grupos la idea del producto, todos consideraron que un bocadillo es una buena opción para consumir el pejibaye en forma más fácil y lo identifican como un producto “muy costarricense”, práctico y saludable.

Se identificaron como fortalezas del producto el color, ya que abre el apetito; la sensación no grasosa; el olor y la presencia de cáscara. Además, los potenciales consumidores consideran que este bocadillo es necesario porque no hay mucha variedad de alimentos saludables de este tipo en el mercado.

Una vez que degustaron los productos, la mayoría de los consumidores consideró que el bocadillo de pejibaye es un producto para personas adultas que gusten de productos sanos o los necesiten por alguna restricción alimentaria; muy apropiado para servirlo en actividades sociales, tales como fiestas y paseos, e indican que sería ideal para quienes gusten ofrecer algo diferente a sus invitados.

En este estudio cualitativo se identificó que el producto preferido por los consumidores fue el que contiene goma tara y CMC, esto a pesar de que su textura fue percibida como más dura. Las razones de la preferencia se basan en el sabor más intenso a pejibaye, menor sabor salado y a la mayor crujencia. Por lo tanto, esta formulación fue la que se utilizó para determinar el contenido nutricional del bocadillo.

Contenido de grasa

En relación con el contenido de grasa, considerando como referencia el bocadillo de pejibaye frito desarrollado por Ayí (15), el cual presentó un contenido de 25 ± 1 g/ 100 g de este nutriente, el producto horneado se puede clasificar como liviano, ya que contiene menos del 50% de la

cantidad presente en el producto frito. En un tamaño de porción de 32 g, el contenido de grasa del bocadillo de pejibaye horneado, es aproximadamente de 3 g, valor que también está por debajo de la mitad del contenido declarado en la etiqueta de varios productos comerciales que se encuentran en los supermercados de Costa Rica, como, por ejemplo, tortillas de maíz horneadas cuyo contenido de grasa es 8,3 g y extruidos de queso que contienen 9,1 g por cada 32 g de producto. Estos datos sobre el contenido de grasa en bocadillos comerciales resultan importantes al considerar una de las conclusiones obtenidas en el estudio con consumidores, donde se observó que la mayoría de las personas cuida la ingesta de grasa en su alimentación, prefiriendo aquellos productos reducidos en este componente.

En relación a la calidad de la grasa del pejibaye, ésta se caracteriza por contener principalmente ácidos grasos monoinsaturados cuyo consumo conduce a una reducción del colesterol, las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos a nivel sanguíneo, sin alterar las lipoproteínas de alta densidad ni las lipoproteínas de muy baja densidad, siendo una buena opción para el consumo humano (16).

Contenido de fibra dietética

El bocadillo de pejibaye tiene un alto contenido de fibra, ya que es superior al valor mínimo establecido en el Reglamento de Etiquetado Nutricional vigente en Costa Rica (17) para que un alimento pueda ser categorizado de esta manera (6 g/ 100 g).

Rojas-Garbanzo (18) reporta un contenido de fibra de 12 ± 1 g/ 100 g en la harina de pejibaye con cáscara y un valor significativamente diferente ($p < 0,05$) para la harina de pejibaye sin cáscara de 11 ± 1 g/ 100 g, lo que permite concluir que la cáscara es una fuente de fibra. Por otro lado, es interesante ver que la cantidad de fibra es ligeramente menor en la harina de pejibaye que en el bocadillo desarrollado en este proyecto, esto se debe a que en la composición del bocadillo hay otras fuentes de este nutriente como la harina de maíz y las gomas.

Otros productos con contenidos de fibra dietética similares son el trigo con cáscara y sin procesar, cuya concentración depende de la variedad, pero en general es de aproximadamente 10% (18). Sin embargo, es interesante destacar que el derivado principal del trigo, el pan, tiene un contenido mucho menor de fibra dietética (3,7% para el pan corriente y 6,9% para el pan integral), de acuerdo con lo reportado por Pak (19).

El bocadillo de pejibaye presenta un contenido de fibra similar al del salvado de avena (13,5%), así como al de otras leguminosas, específicamente las arvejas (12,7%), los frijoles (14,3 – 18,8%), los garbanzos (13,7%) y las lentejas (14,2-16,6%) (18).

El bocadillo de pejibaye constituye una fuente importante de fibra, valorando que el consumo diario recomendado debe oscilar entre 28 y 35 g/ día para obtener los beneficios en la salud (19). Lo anterior posee gran relevancia ya que, a nivel comercial, son pocos los productos disponibles que contienen o declaran el contenido de fibra dietética. Por ejemplo, de tres muestras analizadas de productos comerciales disponibles en supermercados de Costa Rica, únicamente las papas tostadas contienen fibra dietética ($3,7 \pm 0,1\text{g}/100\text{ g}$), mientras que no se detectó este componente en el extruido de queso ni en las tortillas de maíz.

Contenido de almidón resistente

Los bocadillos de pejibaye, a pesar de tener un contenido de almidón de aproximadamente 60 g/100 g, no contienen almidón resistente. No existe información disponible sobre la presencia de este tipo de almidón en el fruto del pejibaye por lo que es importante hacer dicha determinación. Si se detectara que está presente en forma natural, se podría indicar que posiblemente las operaciones de cocción, molienda y horneado estarían alterando la integridad granular, así como la cristalinidad y solubilidad de los gránulos de almidón, provocando que éste sea susceptible al ataque enzimático, tal y como lo explican Tosi et al. (20). Estos autores indican que el contenido de almidón resistente está determinado por las características que presenta el almidón en el alimento: tipo de gránulo, relación amilosa/ amilopectina, grado de cristalinidad, presencia de otras especies químicas capaces de interactuar con el almidón y condiciones de procesamiento del alimento, entre otras. En dicho estudio se reporta que el contenido de humedad también afecta positivamente el contenido de almidón resistente, al promover la formación de enlaces amilosa - amilosa, amilosa - proteínas o amilosa - lípidos, por lo que el bajo contenido de humedad de los bocadillos podría estar contribuyendo a la pérdida de este componente.

Por otra parte, Jiménez et al. (4) determinaron que los bocadillos horneados de pejibaye tienen un índice glicémico moderado (60 ± 7), por lo que este producto puede constituirse en una buena alternativa

de alimento para consumir ocasionalmente.

Contenido de carotenoides

El contenido de carotenoides totales del bocadillo de pejibaye ($141 \pm 29\ \mu\text{g}/\text{g}$ en base seca) es relativamente alto, en comparación con los resultados obtenidos por De la Parra et al. (21) en chips elaborados a base de maíz que contienen $8,4 \pm 0,2\ \mu\text{g}\ \beta\text{-caroteno}/100\text{ g}$ en base seca y los obtenidos por Rojas- Garbanzo et al. (3) para la harina de pejibaye ($33,3 \pm 1,0\ \mu\text{g}\ \beta\text{-caroteno}/\text{g}$ en base seca). El contenido de los bocadillos es muy superior al de la harina de pejibaye debido a que en ésta únicamente se utilizó la pulpa para su preparación mientras que en los bocadillos también se aprovechó la cáscara de los frutos y, además, según los autores Rojas et al. (3), el proceso de deshidratación de la harina provocó aproximadamente un 36% de pérdidas en el contenido de carotenoides, fenómeno que no fue observado en la operación de horneado de los bocadillos de pejibaye.

Algunos estudios se han enfocado en el rol de los carotenoides consumidos en la dieta sobre la prevención de enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer. En el caso del cáncer de próstata, Rodríguez-Amaya indica que carotenoides como el licopeno han sido relacionados con la baja ocurrencia de este carcinoma y se le han atribuido algunos potenciales usos terapéuticos (22). Por tanto, es muy importante desarrollar estudios in vivo para determinar la biodisponibilidad de los carotenoides y estimar el valor del bocadillo de pejibaye como alimento funcional.

Capacidad antioxidante

La capacidad antioxidante del bocadillo de pejibaye ($43 \pm 7\ \mu\text{mol TE}/\text{g}$ en base húmeda) también es relativamente alta. Si se considera la clasificación hecha por Wu et al. (23) de 100 alimentos de consumo común en Estados Unidos, el bocadillo de pejibaye sería ubicado en el cuartil 75 de los valores para ORAC-H obtenidos (1000 - 1999 $\mu\text{mol TE}/\text{porción}$), ya que, con un tamaño de porción de 32 g, el valor resultante para ésta sería 1376 $\mu\text{mol TE}$. De acuerdo con estos autores, en el mismo grupo se ubican los espárragos, los guisantes, la remolacha, el mango, la granola baja en grasa con pasas, el brócoli cocido, la lechuga, la avena instantánea, el camote, las galletas de avena y pasas, y el tomate, entre otros.

La alta capacidad antioxidante del bocadillo es una característica muy importante de resaltar si el

producto saliera al mercado, ya que, como se mencionó anteriormente, el interés de los consumidores por los alimentos que disminuyan el riesgo de enfermedades crónicas y degenerativas como el cáncer, va en incremento. Además, a nivel comercial no se encuentran muchas opciones de bocadillos que tengan un importante poder antioxidante; por ejemplo, de los tres productos comerciales analizados, las papas tostadas fueron las que presentaron la mayor capacidad antioxidante en base húmeda (bh), $16,0 \pm 1,2 \mu\text{mol TE/g bh}$, seguidas de las tortillas de maíz horneadas ($10,5 \pm 4,3 \mu\text{mol TE/g bh}$) y por último el bocadillo extruido de queso ($6,0 \pm 0,8 \mu\text{mol TE/g bh}$). Se observa que el bocadillo de pejibaye contiene más del doble de la capacidad antioxidante correspondiente a las papas tostadas que es el producto líder del mercado.

Desarrollo del concepto de producto

La información recopilada en las sesiones focales sobre la valoración de la idea del producto y el mercado meta de los bocadillos de pejibaye, así como los resultados que se recopilaron en el estudio cuantitativo y la caracterización química del bocadillo con mejores posibilidades de aceptación en el mercado, permitieron elaborar el siguiente concepto de producto: “Producto innovador, práctico, tipo bocadillo, a partir de pejibaye, horneado, que por su naturaleza es rico en antioxidantes y fibra, y es bajo en grasa; dirigido a consumidores adultos que gustan del pejibaye y que cuidan su salud mediante la alimentación. Es ideal para consumirlo en actividades sociales”. Según Linnemann y van Boekel (24) el concepto de producto necesita integrar las necesidades del consumidor; en este caso los antioxidantes y la fibra agregan valor al producto y enriquecen la dimensión de producto saludable.

CONCLUSIONES

El bocadillo de pejibaye horneado es un producto con potencial comercial, dado que los consumidores evaluaron positivamente su sabor y valoran el producto como novedoso, diferente y una opción de bocadillo más saludable. En relación a sus propiedades nutritivas, el bocadillo es un producto liviano por su bajo contenido de grasa, posee un alto contenido de fibra y carotenoides y una elevada capacidad antioxidante. Estas propiedades lo hacen diferente de la mayoría de productos similares disponibles en el mercado y le confieren un potencial importante como

alimento funcional, que requiere ser determinado mediante estudios in vivo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal de Laboratorio de Análisis Sensorial y de Análisis Químico y al señor J. Figueroa, del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) por su colaboración. Este proyecto fue realizado con fondos del proyecto PAVUC (FP6-INCO project DEV-2, contract 015279) y se contó con el apoyo económico de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, proyecto 735-A6-189.

REFERENCIAS

1. Clement C, Weber J, van Leeuwen J, Astorga C, Cole D, Arévalo, L. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. *Agrofor Syst.* 2004;61:195-206.
2. Blanco A, Gómez G, Montero, M. Elaboración y evaluación de un alimento infantil a partir de pejibaye (*Bactris gasipaes*). *Reviteca* 1992;1(2):36-41.
3. Rojas-Garbanzo C, Pérez A, Bustos-Carmona J, Vaillant F. Identification and quantification of carotenoids by HPLC-DAD during the process of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) flour. *Food Res Int.* 2011;44(7):2377-2384.
4. Jatunov S, Quesada S, Díaz C, Murillo E. Carotenoid composition and antioxidant activity of the raw and boiled fruit mesocarp of six varieties of *Bactris gasipaes*. *Arch Latinoam Nutr.* 2010;60 (1):99-04.
5. Jiménez G, Gómez G, Pérez AM, Blanco A. Estimation of glycaemic index of peach palm (*Bactris gasipaes*) cooked fruits and chips, and pitahaya (*Hylocereus* spp.) pulp. *Arch Latinoam Nutr.* 2012;62(3):242-8.
6. Pérez-Tinoco M, Pérez A, Salgado-Cervantes M, Reynes M, Vaillant F. Effect of vacuum frying on main physicochemical and nutritional quality parameters of pineapple snacks. *J Sci Food Agric.* 2008;88:945-953.
7. Estévez A, Escobar B, Sepúlveda, M. Physical and rheological characterization of seeds of three legume trees. *IDESIA (Chile).* 2012; 30(1): 83-91.
8. Lawless H, Heymann H. Sensory evaluation of food. Principles and practices. New York: Chapman & Hall; 1998.
9. Villanueva N, Petenate A, Da Silva M. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self adjusting and ranking scales. *Food Quality and Preference.* 2005;16:691-703.

10. Schiedt K, Liaaen-Jensen S. Isolation and analysis. In: Britton G, Liaaen-Jensen S, Pfander H. (Eds.). Carotenoids: isolation and analysis (Vol. 1A). Basel: Birkhäuser Verlag; 1995.
11. Huang D, Ou B, Hampsch-Woodill M, Flanagan J, Prior R. High-throughput assay of oxygen radical absorbance capacity (ORAC) using a multichannel liquid handling system coupled with a microplate fluorescence reader in 96-well format. *J Agric Food Chem.* 2002;50:4437-4444.
12. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis of AOAC International. 18th ed. Maryland: AOAC International; 2005.
13. Southgate DAT. Determination of food carbohydrates. Barking: Elsevier Sci. Pub., U.K.; 1991.
14. Ivankovich-Guillén C, Flores-Del Valle W, Araya-Quesada Y. Percepción sobre del pejibaye y la aceptación de un snack funcional a base de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) por consumidoras costarricenses. *Cienc Econ.* 2010;28:139-149.
15. Ayí D. Desarrollo de un snack tipo tortilla a base de fruto de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) [Trabajo final de graduación de Licenciatura]. San José: Universidad de Costa Rica; 2009. <http://163.178.98.184/wwwisis/TEISIS.01/form.htm>
16. Yuyama L, Aguiar J, Yuyama K, Clement C, Macedo S, Fávoro D, Afonso C, Vasconcellos M, Pimentel S, Badolato E, Vannucchi H. Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (*Bactris gasipaes*) population grown in Central Amazonia, Brazil. *Int J Food Sci Nutr.* 2003;54:49-56.
17. MEIC. Decreto N° 30256-MEIC-S RTCR 135:2002 Etiquetado Nutricional de los Alimentos Preenvasados; 2002.
18. Rojas-Garbanzo C. Evaluación del efecto del proceso de elaboración de la harina de pejibaye sobre el contenido de compuestos bioactivos beneficiosos para la salud [Tesis de Maestría]. San José: Universidad de Costa Rica; 2010. <http://163.178.98.184/wwwisis/TEISIS.01/form.htm>
19. Pak N. Fibra dietética en alimentos chilenos. Fibra dietética en Iberoamérica: Tecnología y Salud. São Paulo: Editorial Varela; 2001.
20. Tosi E, Ré E, Torres R, Degreef M, Ciappini C. Modificación de la concentración de almidón resistente por tratamiento térmico en cereales. Capítulo 10. Fibra Dietética en Iberoamérica: Tecnología y Salud. São Paulo: Editorial Varela; 2001.
21. De La Parra C, Serna S, Hai R. Effect of processing on the phytochemical profiles and antioxidant activity of corn for production of masa, tortillas and tortillas snacks. *J Agric Food Chem.* 2007;55:4177-4183.
22. Rodríguez-Amaya D. Carotenoides y preparación de alimentos: la retención de los carotenoides provitamina A en alimentos preparados, procesados y almacenados. John Snow, Inc. / OMNI Project. Brasil; 1997.
23. Wu X, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Gebhardt S, Prior R. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *J Agric Food Chem.* 2004;52:4026-4037.
24. Linnemann A, van Boekel M. Food product design: an integral approach. Wageningen: Academic Published; 2007.

Recibido: 12-09-2014

Aceptado: 17-11-2014

NOTAS

Red de recuerdos

Al cumplirse 5 años del fallecimiento del Dr. José Maria Bengoa Lecanda.

Hace 75 años recorría a caballo las poblaciones de Sanare, Quíbor y Cubiro en el Estado Lara, Venezuela, unas veces encorbatado y otras no, según la ocasión, el médico rural José Maria Bengoa...

Quise empezar diciendo algo sobre este vasco-venezolano, algo que no se encuadrara en un trajinado curriculum vitae, ya se ha escrito sobre eso con mas justeza y propiedad de lo que yo pudiera hacer, así pues me propuse dar a estas líneas un giro mas humano e informal, una red de gratos recuerdos vinculados a mi amistad con José Maria Bengoa. Me dí a leer y hojear por cuarta o quizá por quinta vez, no sé, el libro "Sanare...hace 50 años", dedicado por el propio Bengoa: "*Para mi buen amigo y compañero de trabajo y tantos avatares...*", publicación editada por primera vez en 1940 por la revista del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Allí como siempre, pude deleitarme con detallados y simpáticos relatos y anécdotas, narradas con humor y realidad. La llegada a Sanare: "*El taxi que me conduce de Barquisimeto a Sanare repentinamente se detuvo ante un puente semi hundido, apuntalado con troncos. Eran las horas del mediodía, decidí subir a pie y pedir ayuda. Para descansar me acerqué a un rancho a la orilla del camino. Una mujer entre 30 y 40 años con cuatro niños me recibió y me ofreció un dulce de higo y café. Continué el camino y al cabo de un tiempo divisé el pueblo de Sanare. Llegué cansado y las autoridades civiles no podían entender que el nuevo médico llegara a pie y con la lengua afuera.*" Cuando en Nueva Delhi en 1960, le preguntaron en que Universidad había adquirido los conocimientos sobre los aspectos sociales de la medicina, leo su respuesta: "...contesté con un dejo de nostalgia que en la Universidad de Sanare." Su amistad con el Padre Félix Quintana "... el Padre Quintana fue, en los años treinta y cuarenta, el mejor representante del Sanare culto." y su famosa y oportuna respuesta cuando éste le preguntó que

cuando daba de alta a los niños "*Cuando sonrían, Padre, cuando sonrían*". Estas líneas narradas por el propio Bengoa, son tal vez las que recordamos con mas simpatía y cariño durante sus primeros años en Venezuela.

Conocí a José Maria Bengoa Lecanda en la década de los sesenta, en una reunión en el INCAP, Guatemala. Como funcionario del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, no dejé de intercambiar con él variada correspondencia. A comienzos de 1973, escribí una nota para la sección Cartas al Editor de Archivos Latinoamericanos de Nutrición, en la cual manifestaba mi desacuerdo con un trabajo publicado en esa revista. Como se trataba de un tema de política económica sobre malnutrición en Latinoamérica y no estaba muy seguro del terreno que pisaba, mandé al Dr. Bengoa para ese entonces en la OMS en Ginebra, una copia de mi nota para saber su opinión. A los pocos días recibí respuesta de su puño y letra: "...el tono está bien para otro auditorio pero no para la revista. No creo que usted quiera aparecer como reaccionario elevado a la potencia 30. Con un abrazo, Bengoa". No mandé la nota y conservo su carta con orgullo. En una ocasión que coincidimos en una reunión en el Instituto, alguien preguntó a Bengoa que cual era el instituto de nutrición en Latinoamérica que ocuparía el primer lugar. Su respuesta: "*Pues yo creo que el segundo lugar le corresponde al INCAP, por su excelencia, prestigio y efectiva labor en la región*" Su interlocutor insistía en saber lo del primer lugar a lo cual Bengoa le respondió: "*Pues no hay primer lugar*".

"Nutrición, amor y bienestar social", he disfrutado leyendo las palabras de Bengoa recogidas en esta publicación con motivo de la inauguración del Programa de Postgrado en Nutrición de la Universidad de Carabobo, en Enero de 1990. Siempre me han cautivado sus reflexiones sobre la vejez por su ternura e impactante realidad. "*No hay razones para temer la vejez. El miedo a la vejez es un error. Alguien ha dicho que son viejos aquellos*

que tienen diez años mas que uno. No es tan grave ser viejo, lo triste es sentirse viejo, estar viejo. Y hay muchos que están viejos sin ser viejos y otros que siendo viejos no lo están. Los viejos son cada vez mas jóvenes, mas fuertes y mas cultos, pero también mas exigentes.” Otra publicación que disfruto con su lectura “La responsabilidad de la experiencia”. Bengoa comienza: *“Estamos aquí para hablar de la responsabilidad de la experiencia. Tal vez alguien podría pensar que yo, el de mas edad, represento aquí la experiencia y eso sería un gran error. Hay muchos ancianos que apenas pueden ofrecer algún recuerdo anodino, sin trascendencia y en cambio hay hombres y mujeres jóvenes con un rico caudal de experiencia”*. Sabias palabras para pensar.

Ya a su regreso a Caracas e instalados en su apartamento del Edificio “Monte Roble” en Altamira, con frecuencia le pasaba buscando en el carro para llevarlo a una reunión a la cual asistíamos juntos, puntualmente me esperaba en la calle. Durante el trayecto sentado al lado mío, manteníamos variada conversación. Bengoa padecía de cierta sordera en el oído izquierdo y algunas veces yo le formulaba una pregunta o hacía un comentario y no me respondía. No se si no me había escuchado o que no deseaba responder mi pregunta tal vez inoportuna. De inmediato cambiaba yo de tema y hablábamos de otra cosa.

En una reunión en la casa del Dr. Miguel Layrisse, en marzo de 2001, coincidimos un grupo muy grato de amigos. Adentrada la tertulia, luego de la excelente cena, la conversación giró en torno a las edades de los “grandes” de la nutrición que estaban esa noche allí.

Bengoa hacía notar que *“...Layrisse tiene 82 años y Jaffé 86 y yo voy por los 87...y Méndez Castellano tendrá 83...”* Alguien preguntó sobre la edad de Scrimshaw a lo cual Bengoa con su sano sentido del humor respondió: *“...lo que pasa chico, es que Nevin no tiene edad !!”*

En un intercambio de correo electrónico en 2004, Bengoa me escribía: *“Gracias por el mensaje de recuerdo. Volveré en Septiembre si la salud me acompaña. Estoy perdiendo la vista. Temo caerme. Cualquiera diría que estoy como un viejo de 91 años”* Lo simpático de estas líneas es que Bengoa tenía efectivamente 91 años. Con motivo de cumplir 93 años, en abril de 2006, estuve en su casa en Caracas, y como siempre lo hacía, me convidó a que le acompañara con un whisky *“del bueno para los amigos”*, así lo solicitó a su esposa Amaya para que lo sirviera. Al brindar con el vaso en alto, dijo: *“...sobrevivo..., brindo por la unión de todos los venezolanos”*. Tuve que volver la cara para ocultar mi emoción. Así era José Maria Bengoa Lecanda, hombre simpático y elegante personaje, de amena plática, siempre interesado por lo que hacíamos y con sano y oportuno sentido del humor. Terminó aquí esta red de recuerdos. Falleció en Enero de 2010 a los 96 años. Su palabra ductora no se escuchará mas pero su legado valioso e imperecedero ha quedado entre nosotros.

José Félix Chávez Pérez

Editor General

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

ALAN

NOTAS NECROLÓGICAS

En ocasión del XI Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición “Dr. Abraham Horwitz”, celebrado en Guatemala en 1997 y por invitación del Dr. Hernán Delgado su Presidente, tuve el honor de decir unas palabras en el homenaje que se le rindió al Dr. Ricardo Bressani bajo el título: “Ricardo Bressani: Un ejemplo a seguir. Contribución de un guatemalteco a la ciencia de alimentos y a la publicación científica”. Hoy, diez y ocho años después, me ha tocado con tristeza escribir estas líneas, luego de su fallecimiento en Enero próximo pasado.

Ricardo Bressani Castignoli (1926 - 2015).

Un guatemalteco ejemplar

Nació en Guatemala el 28 de septiembre de 1926 de padres italianos, César Bressani y Primina Castignoli de Bressani. Su instrucción superior la cursó en la Universidad de Dayton en la cual obtuvo su B.S. en 1948 y luego en la Iowa State University su Master of Science en 1951. Hasta 1952 ocupa el cargo de Jefe de los Laboratorio de Análisis de Alimentos del INCAP y en 1953 se traslada como Investigador Asociado al Biochemical Research Institute de la Universidad de Purdue donde obtiene su Doctorado en 1956. Ocupa desde ese año el cargo de Jefe de División de Ciencias Agrícolas y Alimentos del INCAP y en 1983 es nombrado Coordinador de la Investigación, también en el INCAP, desempeñando estos cargos hasta 1988. De 1988 a 1991 es Consultor en Ciencia y Tecnología de Alimentos del INCAP y en 1993 Consultor e Investigador Emérito en Ciencia de Alimentos y Agricultura en el INCAP. Entre 1963 y 1964 se desempeña como Profesor Asociado al Departamento de Ciencia de Alimentos de la Rutgers State University, en 1967 se traslada en calidad de Conferencista Asociado al Departamento de Ciencia de Alimentos y Nutrición del Massachusetts Institute of Technology en Cambridge, en 1974 es nombrado Profesor Titular de la Universidad del Valle de Guatemala y desde 1998, Director del Centro y Tecnología de Alimentos del Instituto de Investigación en dicha Universidad.



Miembro de Academias de Ciencias.

Miembro Extranjero de la National Academy of Sciences of the United States of America, desde 1978, como uno de los cinco científicos de América Latina que han tenido el privilegio de ser nominados para pertenecer a esta prestigiosa Academia; Miembro Fundador de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, Trieste, Italia, 1983; Académico Correspondiente de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala, 1990; miembro de la New York Academy of Sciences, 1997 y en 2002 del International Academy of Food Science and Technology.

Miembro de Sociedades Académicas.

Sociedad Latinoamericana de Nutrición, (SLAN) 1969; American Institute of Nutrition (AIN) 1974; Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), 1974; American Chemical Society, 1975; American Institute of Food Technologist, Chicago, IL. 1988; American Association of Cereal Chemists Minneapolis, MN. 1988;

Miembro de Comités Técnicos.

Grupo Técnico Especializado en Tecnología Postcosecha del Programa de la Universidad de las

Naciones Unidas (UNU), 1970; Comité Técnico para la utilización del Triticale IDRC- Canada, 1974; Comité Consultor Commonwealth Bureau of Nutrition, Aberdeen, Scotland, 1974; Comité de Evaluación Externa del International Sorghum and Millet- CRSP-Title XII, INTSORMIL, EEUU, 1982; Comité Técnico Bean/Cowpea Research Project. CRSP-Title XII, Michigan State University, 1982-1983; Comité del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo, CIMMYT, 1983; Coordinador del Comité 1/7 de la International Union of Nutritional Sciences (IUNS). Evaluación de Alimentos Proteínicos, 1983; Coordinador y Miembro del Latin American Food Data System/International Food Data System. LATINFOODS/INFOODS for Latin America and the Caribbean, 1983; Miembro de Consejo Consultivo del Premio Mundial de Alimentos. The World Food Prize, 1986; Miembro del Consejo Consultivo del Premio Mundial de Alimentos del Comité Técnico de LATINRECO/NESTLE, 1986; Miembro del Comité Ad-Hoc en Tecnología Innovativa BOSTID-NRC, Quality Protein Maize, 1988-1989; Miembro del Comité Directivo del Programa de Desarrollo de Agroindustria Rural-PRODAR de Costa Rica.

Honores y Reconocimientos.

En 1970 Ricardo Bressani recibe el Babcock-Hart Award, distinción patrocinada por The Nutrition Foundation y administrada por el IFT, dedicada a aquellos científicos por su contribución excepcional a la tecnología de alimentos y por contribuir a la solución del hambre en países del Tercer Mundo. En 1971 es merecedor del Certificado de Honor correspondiente al PCCMCA, Programa Cooperativo Centro Americano Para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, por su colaboración ininterrumpida y participación en la programación y desarrollo de los eventos. En 1976 recibe el McCollum Award otorgado por la American Society of Clinical Nutrition- National Dairy Council de los Estados Unidos, por sus logros en la solución de los problemas del hambre en países del Tercer Mundo y se le entrega el título de Doctor Honoris Causa de la Universidad de Purdue. En 1980 le es entregado el Certificado de Honor – Instituto Técnico de Adiestramiento Productividad, INTECAP, por contribuciones en el adiestramiento y formación de recursos humanos. En 1984 recibe el Premio Mundial de la Ciencia “Albert Einstein” otorgado por el Centro Cultural Mundial, por sus contribuciones a la Ciencia

de Alimentos.

En 1985 Ricardo Bressani recibe seis distinciones: Premio Nacional “Rodolfo Robles”, otorgado por el gobierno de Guatemala por contribuciones a la agricultura, alimentos y nutrición; Premio Nacional “Romeo de León” acreditado por la Sociedad Guatemalteca de Salud Pública, por su contribución a la Salud y la Nutrición; Medalla de Honor otorgada por la Asociación de Ex-alumnos del Liceo Guatemala, Colegio de Infantes, por Excelencia Profesional; Premio de la Asociación de Nutricionistas y Dietistas de Guatemala, por su contribución a la solución de los problemas nutricionales en Guatemala; Medalla de Honor otorgada por la Escuela España en Ciudad de Guatemala, por sus contribuciones a resolver los problemas alimentarios de la niñez. Programa de Refacción Escolar y finalmente el Premio Cámara de Turismo de Guatemala por Ciudadano Destacado. Entre 1986 y 1989 es merecedor de: Diploma de Reconocimiento del Hospital Herrera Llerandi por actividades filantrópicas; Honores como Guatemalteco Distinguido otorgado por el Banco Industrial, S.A. ; se le galardona con el Premio “Palmas Magisteriales” entregado por el Ministerio de Educación del Gobierno de Guatemala por sus contribuciones a los programas de Refacción Escolar de Guatemala y se le concede el Certificado de Reconocimiento del Gobierno de los Estados Unidos de América por su contribución mundial a la Ciencia de Alimentos. Merece especial cita el Premio “Abraham Horwitz” entregado en 1990 por la Pan American Health Organization , Geneve, Switzerland, por su sostenida contribución en la lucha contra la desnutrición y el hambre en los países de América Latina y el Caribe. En 1991 se le otorga el título de Doctor Honoris Causa de la Universidad del Valle de Guatemala y en 1995 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala le honra con un Reconocimiento por su contribución al mejoramiento de productos agrícolas en Guatemala. Entre 1996 y 1999 recibe los siguientes galardones: Reconocimiento por su contribución al mejoramiento ganadero en el País, por la Asociación “ACOGUA” – Retalhuleu, Guatemala; Medalla de Oro en Ciencia y Tecnología conferida por el Congreso de la República de Guatemala y CONCYT por su contribución a la Ciencia y la Tecnología de Alimentos; Reconocimiento de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, SLAN, por su contribución a la nutrición y a la divulgación científica a través de Archivos Latinoamericanos

de Nutrición y la Orden del Quetzal en el Grado de Gran Cruz. Gobierno de Guatemala, Ministerio de Relaciones Exteriores por su destacada investigación científica en el desarrollo de alimentos para la población del País y del mundo.

Premio México en Ciencia y Tecnología Internacional, 2001; Danone International Prize for Nutrition, 2003; Dios Yunkaxa- Toda una vida en la Nixtamalización, Querétaro, México. 2006; Miembro Honorífico, Sociedad Pediátrica de Guatemala, 2007; Homenaje, LATINFOODS, Sao Paulo, Brasil, 2007; Premio Trayectoria 2010, entregado por la Empresa Watermania, 2010; Medalla Fundación del Centavo Samuel Green, 2011; Diploma de Reconocimiento, con motivo del año Internacional de la Química, Colegio de Ingenieros, 2011; Gobierno de Guatemala, Ministerio de Gobernación, Día Internacional de la Juventud, CONJUVE, Reconocimiento por toda su labor a favor de la juventud guatemalteca, 2012; Distinguished Alumnus Award, University of Dayton, National Alumni Association, 2012; Premio Yum Kaax, a partir de la edición del 4 Premio y por su gran trayectoria en el área de los estudios de nixtamalización, se llamará Dios Yum Kaax “Ricardo Bressani”. Cuarto Congreso Internacional de Nixtamalización, Universidad Autónoma de México, Querétaro, 2012; Orden Jaguar de Oro, en la Celebración de los Juegos Florales de Nuestra Entidad, Casa de la Cultura, La Democracia Escuintla, por sus altos méritos académicos y profesionales, 2012; Asociación para la Nutrición y el Desarrollo (Provisional) de Quetzaltenango, Guatemala. Reconocimiento por su continua labor en beneficio de la población guatemalteca, 2013; Medalla “Dr. Ricardo Bressani” entregada por la UVG para honrar su trayectoria de su trabajo significativo para el país y la sociedad, 2013.

Publicaciones. Producción científica.

Ha participado como autor y coautor de más de 500 artículos científicos en revistas acreditadas, monografías, capítulos de libros, memorias de conferencias y diversas revisiones de tópicos científicos. Miembro del Comité Editorial de las siguientes revistas: Agricultural and Food Chemistry, Planning-USA, Foods for Human Nutrition-Holland, Composition and Analysis-USA, Food and Nutrition Bulletin-UNU, entre otras. Esta extraordinaria y extensa producción la cual sería prolijo detallar, es sin embargo, testimonio palmario de su esfuerzo

constante y plena dedicación a su trabajo.

Como Editor de Archivos Latinoamericanos de Nutrición, ALAN.

Desempeñó las funciones de Editor General de ALAN durante 14 años, entre 1978 y 1991. En el Número 2 del Volumen 28, Junio 1978, de ALAN, Bressani escribe un Editorial del cual transcribo lo siguiente: *“Después de 12 años de vida, muy fructífera por cierto, Archivos Latinoamericanos de Nutrición, órgano divulgatorio de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición que viniera publicándose ininterrumpidamente bajo la acertada dirección de distinguido científico venezolano Dr. Werner Jaffé y colaboradores, la sede de la Revista ha sido transferida al Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Haciendo un breve análisis retrospectivo y como los lectores seguramente recordarán, la Revista nació realmente en 1950, ya que fue hace 28 años que el Dr. Werner Jaffé publicó el primer Número de Archivos Venezolanos de Nutrición. Sin embargo, en un hermoso gesto del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, desde el año 1966 ésta pasó a ser el órgano de divulgación de la recién creada Sociedad Latinoamericana de Nutrición, convirtiéndose en Archivos Latinoamericanos de Nutrición. La dedicación constante, el vivo interés y los esfuerzos ininterrumpidos del Dr. Jaffé y de sus colaboradores, en particular del Dr. José Félix Chávez, fueron en realidad los factores clave del éxito de la Revista.”*

En esos 14 años se editaron 56 Números, de los cuales 51 tienen un Editorial firmado por Ricardo Bressani. Esta contribución es prodigiosa y su preocupación por la revista era evidente, algunos de los títulos de sus Editoriales dan fe de ello: “La situación económica de Archivos Latinoamericanos de Nutrición”, “Breve historia y función de Archivos Latinoamericanos de Nutrición”, “ALAN y su proyección mundial”, “El papel del Revisor de artículos en la publicación científica.” Es de destacar que Ricardo Bressani figura como coautor en 51 trabajos y como primer autor en 14, del total de contribuciones divulgadas en ese lapso.

Final. La vida y trayectoria de Ricardo Bressani Castignoli ha sido ejemplar, un ejemplo a seguir, como ciudadano y como científico de excelencia. Quiero finalizar con una apreciación que siempre he tenido de Ricardo, en él se sumaban dos cualidades que no siempre se encuentran juntas en una sola persona.

Una, poseedor de un vasto caudal de conocimientos y experiencia en su terreno profesional y académico y la segunda, que lo sabía transmitir, sabía enseñar, disfrutaba enseñando. Ricardo Bressani era un hombre sincero, llano, amigo consecuente y de una humildad que lo magnifica y engrandece. Con la autorización de su autor, un cercano colaborador del Dr. Ricardo Bressani en los últimos años, concluyo con estas sus sentidas palabras: “Una persona como el Dr. Bressani, difícil lo hay, humilde, apasionado por lo que hacía,

un científico reconocido internacionalmente por sus aportes a la humanidad. Su reconocida capacidad y trayectoria se hizo siempre acompañar de su sencillez, don de gente y generosidad. Su legado es inmenso. Una fuente de inspiración para todos”.

José Félix Chávez Pérez
Editor General
Archivos Latinoamericanos de Nutrición
ALAN

INFORMACION 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.

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 ésta sección es responsabilidad del autor (de los autores).

COSTO POR PÁGINA

Debido a los altos costos de impresión y publicación, ALAN ha estipulado dentro de su política editorial el costo de US \$ 20 por concepto de página publicada, suma que deberá ser agenciada por los autores a través de sus subvenciones de investigación o ante las instituciones donde prestan sus servicios. Se hace notar sin embargo, que este costo por página no condicionará de manera alguna la aceptación y publicación del trabajo, lo cual estará dado por los méritos del mismo.

Debido a que no existe al presente una traducción oficial al español, se transcribe por razones de espacio, solo el título del documento que sigue: **RECOMMENDATIONS FOR THE CONDUCT, REPORTING, EDITING, AND PUBLICATION OF SCHOLARLY WORK IN MEDICAL JOURNALS** Updated AUGUST 2013. Para una lectura completa de esta versión, los autores deben acudir al siguiente sitio: <http://www.icmje.org>

Archivos Latinoamericanos de Nutrición

Volumen 65. N° 1, Marzo 2015

Contenido

ARTICULOS GENERALES

Consideraciones sobre la elaboración de las directrices de nutrición de la Organización Mundial de la Salud y su implementación.

Gerardo Zamora, Daniela Meneses, Luz Maria De-Regil, Lynnette Neufeld, Juan Pablo Peña-Rosas, Odalis Teresa Sinisterra..... 1

PERSPECTIVA

Herramienta de cribado nutricional versus valoración nutricional antropométrica de niños hospitalizados: ¿Cuál método se asocia mejor con la evolución clínica?

María Verónica Márquez Costa, Carla Alberici Pastore..... 12

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Nutrición y Salud Pública

Consumo de frutas, verduras y presión arterial. Un estudio poblacional.

Lucía Pienovi, Macarena Lara, Patricia Bustos, Hugo Amigo..... 21

Folic acid intake by pregnant women from Vale do Jequitinhonha, Brazil, and the contribution of fortified foods.

Humberto Gabriel Rodrigues; Muriel Bauermann Gubert; Leonor Maria Pacheco Santos..... 27

Sodio en panes y snacks de mayor consumo en Costa Rica. Contenido basal y verificación del etiquetado nutricional.

María de los Ángeles Montero –Campos, Adriana Blanco-Metzler, Victoria Chan Chan 36

Educación Nutricional

Diseño y validación de una escala para valorar la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios mexicanos.

Yolanda Campos-Uscanga; Roberto Lagunes Córdoba; Jaime Morales-Romero; Tania Romo-González..... 44

Tecnología de Alimentos

Evaluación de la aceptación por consumidores de un bocadillo de pejibaye (*Bactris gasipaes*) y estudio de su potencial como alimento funcional.

Rebeca López-Calvo, Ana M. Pérez, Carmen Ivankovich Guillén, Sandra Calderón Villaplana, María Lourdes Pineda Castro..... 51

NOTAS..... 59

NOTAS NECROLOGICAS..... 61

INFORMACION PARA LOS AUTORES 65