

ISSN 0124-4108

CATEGORÍA A2 EN EL ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO NACIONAL PUBLINDEX, COLCIENCIAS

INDEXADA EN:

SCIELO

LILACS

CAB ABSTRACTS: NUTRITION ABSTRACTS AND REVIEWS SERIES A

CLASE: ÍNDICE DE REVISTAS LATINOAMERICANAS EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

LATINDEX

EBSCOHOST (ACADEMIC SEARCH COMPLETE)

PROQUEST

ELECTRONIC JOURNALS LIBRARY

Perspectivas
en
Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Este número contó con el aporte del "Fondo de apoyo para la publicación de las revistas indexadas y el Fondo de las revistas especializadas, de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia".

Perspectivas en Nutrición Humana



Significado del logo

El nombre de la Revista sugiere los elementos compositivos del logo: la NUTRICIÓN, se representa por medio de la espiga de trigo, que adquiere una expresión diferente, gracias al manejo que se le da, sacándola de su contexto, continuando la línea que forma la mano hasta crear una espiral que invita a la interioridad y al movimiento. El segundo elemento, se compromete con el concepto de lo HUMANO. La mano, con toda su carga semántica, representa al ser, sin llegar a literalidades tales como el sexo, la edad, su contextura. Finalmente, para acentuar el concepto de PERSPECTIVA, se usa la línea punteada que sugiere más dinamismo que la línea continua. Las líneas parten de las puntas de los dedos como si fueran sus proyecciones. Lo humano que se expande en diferentes direcciones, abierto a diferentes visiones.



RECTOR
Mauricio Alviar Ramírez

DIRECTOR DE LA ESCUELA
Gildardo Uribe Gil

JEFA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES
Gloria Marcela Hoyos Gómez

DIRECTORA Y EDITORA DE LA REVISTA
Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela
MSc en Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia

COMITÉ EDITORIAL

Diego Alejandro Gaitán Charry, PhD Nutrición y Alimentos.
Profesor Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia

Teresita Alzate Yepes, PhD en Educación.
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia

Odilia I. Bermúdez, PhD Nutrición. Profesora Tufts University, USA

María del Rocío Ortiz-Moncada, PhD Salud Pública.
Profesora Universidad de Alicante, España

Daniza María Ivanovic Marincovich, MSc Nutrición,
Profesora INTA, Universidad de Chile

COMITÉ CIENTÍFICO

Alicia Calleja Fernández. Complejo Asistencial Universitario de León, España

Carlos Alfonso Valenzuela Bonomo. Universidad de Chile

Eduardo Atalah Samur. Universidad de Chile

Francisco José Mardones Santander. Pontificia Universidad Católica de Chile

Helena Pachón. Emory University, USA

Homero Martínez. RAND Corporation, USA

Hugo Melgar-Quiñónez. McGill Institute for Global Food Security, Canadá

Isabel Cristina Garcés Palacio. Universidad de Antioquia, Colombia

Jordi Salas-Salvadó. Universitat Rovira i Virgili, España

Fernando Pizarro. Universidad de Chile, Chile

Rocío Campos Vega. Universidad de Querétaro. México

APOYO EDITORIAL

Ofelia Tobón M. Bibliotecóloga

REVISOR DE ESTILO

Yon Leider Restrepo Monsalve. Comunicador Social

AUXILIAR ADMINISTRATIVA

Elizabeth Rezende Zapata. Estudiante Nutrición y Dietética,
Universidad de Antioquia

TÍTULO

Perspectivas en Nutrición Humana

ISSN: 0124-4108

Vol 18, N° 1

Enero-junio de 2016



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1 8 0 3

Publicación dirigida a
Nutricionistas Dietistas y
profesionales de áreas relacionadas
con la alimentación y nutrición

PERIODICIDAD
Semestral

TIRAJE
100 ejemplares

FORMATO
20,5 X 27 cm

DIAGRAMACIÓN, IMPRESIÓN Y ACABADO
Imprenta Universidad de Antioquia
Teléfono: (574) 219 53 30. Telefax: (574) 219 50 13
Correo electrónico: imprensa@udea.edu.co

CORRESPONDENCIA Y SUSCRIPCIONES
PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
Escuela de Nutrición y Dietética
Universidad de Antioquia
Carrera 75 N° 65-87
Medellín, Colombia
Teléfono: (57) (4) 219 92 30
Fax: (57) (4) 230 50 07
Correo electrónico: revistanutricion@udea.edu.co
<http://revinut.udea.edu.co>

CANJE
Sistema de Bibliotecas
Biblioteca Robledo
Apartado aéreo 1226 - Teléfono: (57) (4) 219 91 52
Correo electrónico: ferney.jaramillo@udea.edu.co

La Revista se encuentra en versión electrónica disponible en la plataforma
Open Journal System (OJS) en: <http://revinut.udea.edu.co>.

La Revista está licenciada por Creative Commons como Reconocimiento-Sin obra
derivada. Esta permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la
obra circule íntegra y sin cambios, dándole los créditos a los autores.



CONTENIDO

Tabla de contenido

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol 18, N° 1, enero-junio de 2016

	EDITORIAL	7
	<i>Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela</i>	

	INVESTIGACIONES-RESEARCH	
	Relación entre estado nutricional y riesgo de depresión en adultos, Sabaneta (Antioquia-Colombia) 2015 / Relation between nutritional status and depression symptoms in people 50 years and older, Sabaneta (Antioquia-Colombia) 2015	11
	<i>Daniela Álvarez Roldán, Gloria Cecilia Deossa-Restrepo, Alejandro Estrada-Restrepo</i>	

	Síndrome metabólico en un grupo de adultos mayores no institucionalizados según criterios de organismos internacionales / Metabolic syndrome in a non-institutionalized elderly group according to international organizations' criteria	25
	<i>Nubia Amparo Giraldo Giraldo, Adriana María Zea Perdomo, Tiffanni Tobón Aristizábal, Alejandro Estrada-Restrepo</i>	

	Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina (<i>Gallus gallus domesticus</i>) y los principales alimentos entre 1961 y 2009, en el mundo / Changes in the relationship of egg consumption and other principle food groups between 1961 and 2009; globally	37
	<i>Camilo Alberto Calle Velásquez, Mónica María Estrada Pareja, Luis Fernando Restrepo-Betancur</i>	

	Sentidos construidos frente a la educación para la salud en estudiantes, docentes y egresados de programas de educación superior del área de la salud / Constructs and conceptions facing education for health students, teachers and graduates of higher education programs in the area of health	49
	<i>Diana Carolina Ocampo Rivera, Fernando Peñaranda Correa, Teresita Alzate-Yepes, Margarita María Gómez Gómez, Marcela Carrillo Pineda, Águeda Lucía Valencia Deossa</i>	

Evaluación del componente nutricional del Programa Buen Comienzo de Medellín / Evaluation of the nutritional component of the program Buen Comienzo Medellín <i>María Teresa Quintero Morales, Luz Stella Álvarez Castaño, Juan Diego Góez Rueda</i>	61
--	----

REVISIONES-REVIEWS

Alimentación hospitalaria como un criterio para la acreditación en salud / Hospital nutrition programs as a criterion for accreditation in health <i>Jhon Jairo Bejarano Roncancio, Astrid Johanna Cortés Merchán, Olga Lucía Pinzón Espitia</i>	77
--	----

Proteínas relacionadas con el metabolismo del hierro corporal / Proteins associated with the metabolism of total body iron <i>Vanessa Corrales-Agudelo, Beatriz Elena Parra-Sosa, Luis Carlos Burgos-Herrera</i>	95
--	----

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016

Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela

Directora Perspectivas en Nutrición Humana¹

La población mundial está envejeciendo a pasos acelerados. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la proporción de personas mayores de 60 años se duplicará entre 2000 y 2050 en el mundo, pasará del 11 % al 22%. Esto en números absolutos representa que en medio siglo pasará de 605 a 2.000 millones. Aunque los cambios demográficos difieren según las regiones y los países, es un hecho que en todos los países cada vez habrá más adultos mayores, y Colombia no escapa a esta realidad. Colombia es un país en transición demográfica, con tasas moderadas de natalidad y mortalidad. De acuerdo con las últimas encuestas de Demografía y Salud del país, la población menor de 15 años ha disminuido y seguirá haciéndolo, mientras incrementa aceleradamente la población de 60 años y más, incluso a un ritmo superior al aumento de la población total.

A medida que las personas envejecen, las enfermedades no transmisibles se convierten en las principales causas de morbilidad, discapacidad y mortalidad en todas las regiones del mundo, incluso en los países en vías de desarrollo. Estas enfermedades resultan costosas para las personas, las familias y las naciones. Sin embargo, muchas de ellas se

¹ Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.º 52-21, Medellín, Colombia.

DOI: 10.17533/udea.penh.v18n1a01

pueden prevenir o retrasar. Si se quiere hacer del envejecimiento una experiencia positiva, una vida más larga debe ir acompañada de oportunidades continuas de salud, participación y seguridad, por lo que la OMS acuñó el término “envejecimiento activo” definido como el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el objeto de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen.

Como se sabe, la capacidad funcional de una persona aumenta desde los primeros años de la vida hasta la edad adulta, cuando alcanza todo su potencial. A partir de entonces empieza a declinar y, dado el aumento mundial de adultos mayores, existe un interés creciente entre los profesionales de la salud por conocer mejor los cambios fisiológicos y funcionales ocurridos durante el envejecimiento, y cómo estos se relacionan con la preservación de la salud y la calidad de vida. Ahora se conoce que algunos factores considerados de riesgo para los adultos tienen un significado diferente en los adultos mayores. Por ejemplo, el sobrepeso y obesidad que son factores de riesgo independiente para enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión, y asociados con el incremento de mortalidad por todas las causas en la población adulta, no afecta de igual forma a los adultos mayores, en quienes paradójicamente un cierto grado de sobrepeso (IMC entre 25 kg/m² y 30 kg/m²) se ha asociado con menor riesgo de morir. Hechos como estos han obligado a los organismos internacionales a replantear algunos criterios diagnósticos para la valoración nutricional y de salud en los adultos mayores.

En el presente número tenemos dos artículos para profundizar los conocimientos en este grupo de edad, a saber: Relación entre estado nutricional y riesgo de depresión en adultos (2015), y Síndrome metabólico en un grupo de adultos mayores no institucionalizados según criterios de organismos internacionales (2016).



INVESTIGACIÓN
RESEARCH



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

Daniela Álvarez Roldán¹; Gloria Cecilia Deossa-Restrepo²; Alejandro Estrada-Restrepo³

Resumen

Antecedentes: determinar el estado nutricional y los síntomas depresivos en personas adultas, son factores importantes a tener en cuenta para el diseño de estrategias que contribuyan a mejorar las condiciones de vida. **Objetivo:** describir la relación entre factores sociodemográficos, nutricionales y síntomas depresivos en adultos de 50 o más años. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo transversal, en el cual se determinaron variables sociodemográficas, antropométricas, nutricionales y de salud mental en 168 adultos de 50 o más años, pertenecientes al Programa Adulto Mayor (PAM) de Sabaneta (Antioquia). **Resultados:** se encontraron diferencias significativas entre las variables Índice de Masa Corporal (IMC), sexo y estado civil, al igual que en el puntaje de la Minivaloración Nutricional (MNA) en relación con el estado civil ($p < 0,05$); en cuanto al puntaje de depresión de Beck no se determinaron relaciones significativas con las variables sociodemográficas ($p > 0,05$), pero sí con el MNA ($p < 0,001$). **Conclusiones:** los hallazgos permiten establecer según el IMC y el MNA, que los participantes en general presentan una situación socioeconómica favorable y un estado nutricional adecuado; además la frecuencia de síntomas depresivos que se encontró fue mínima, lo cual contribuye al estado de salud y bienestar de los adultos pertenecientes al PAM.

Palabras clave: estado nutricional, IMC, MNA, depresión, adulto mayor.

1 Secretaría de Educación de Sabaneta. Sabaneta, Colombia.

2 Grupo de Socioantropología de la Alimentación, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

3 Grupo de investigación de Demografía y Salud, Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.
alejandro.estrada@udea.edu.co

Como citar este artículo: Álvarez D, Deossa-Restrepo GC, Estrada-Restrepo A. Relación entre estado nutricional y síntomas depresivos en personas de 50 años o más. Sabaneta (Antioquia-Colombia) 2015. *Perspect Nutr Humana*. 2016;18:11-23.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a02

Relation between nutritional status and depression symptoms in people 50 years and older, Sabaneta (Antioquia-Colombia) 2015

Abstract

Background: To determine nutritional status and symptoms of depression in adults, factors which are important to consider in the design of strategies that contribute to increasing quality of life. **Objective:** To describe the relation between sociodemographic, nutritional, and depression factors in adults 50 years of age and older. **Materials and methods:** Descriptive cross-sectional study, in which sociodemographic, anthropometric, nutritional and mental health variables were determined in 168 adults aged 50 years and over, who belong to the Older Adult Program (PAM) of the city of Sabaneta, Antioquia. **Results:** We found significant differences between the variables body mass index (BMI), sex, and marital status, as well as in the nutritional minivaloration score (MNA) in relation to marital status ($p < 0.05$). With the Beck depression score no significant relationships were found with sociodemographic variables ($P > 0.05$), but significance was found with MNA score ($p < 0.001$). **Conclusions:** The findings make it possible to establish according to BMI and MNA, that participants generally have a favorable socioeconomic situation and an adequate nutritional status; In addition, the frequency was low of depression symptoms, contributing to the health status and well-being of adults belonging to the PAM.

Key Words: Nutritional status, body mass index, mini nutritional assessments, depression, elderly.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades». En esta perspectiva la salud mental es parte integral de la salud y del bienestar, por lo que pueden afectarla factores como la capacidad para gestionar los pensamientos, las emociones, los comportamientos y las formas de interacción con los otros, los factores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales, el nivel de vida, las condiciones laborales, el apoyo social de la comunidad y los factores nutricionales (1).

El término adulto mayor hace referencia a personas con la edad de 60 años o más, lo estableció la OMS en 1984 y fue retomado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Resolución 50/141 del año 1996, aprobada por su

Asamblea General (2). El gobierno de Colombia, a través del Ministerio de Salud, en la Política Nacional de Envejecimiento y Vejez 2007-2019 (PNEV), considera que esta etapa de la vida inicia a los 60 años (3).

En la mayoría de países del mundo la esperanza de vida al nacer va en aumento, en Medellín (Antioquia) en el año 2000, la esperanza de vida era de 68 años y para el 2015 aumentó a 77 años, según estadísticas del Departamento Nacional de Estadística (DANE); paralelo a esta situación se ha aumentado el número de personas de 65 años o más; en 1993 se tenía un censo de 94.651; para el 2005 aumentó a 148.052 y para el 2020 se proyecta en 264.409; se espera un aumento de esta población de 2,7 veces en 27 años (4); dichos cambios afectan la estructura de la pirámide poblacional (5).

El envejecimiento implica cambios biológicos, psicológicos y sociales, que pueden determinar los

hábitos y estilos de vida, generando en algunos casos pérdida de autonomía, adaptabilidad y disfuncionalidad. Además, se presentan con frecuencia enfermedades crónicas, que pueden disminuir la calidad de vida y la longevidad (6). La OMS sugiere considerar a los adultos mayores como un grupo muy vulnerable nutricionalmente, debido a los cambios mencionados. Se estima que cerca del 35-40 % de personas mayores presenta algún tipo de alteración nutricional, como malnutrición proteico-calórica, déficit específico de vitaminas y/o minerales u obesidad (7).

Bajo este contexto, y debido a las características que se asocian con el proceso de envejecimiento, es importante analizar la calidad de vida de las personas durante esta etapa de la vida, desde diferentes perspectivas como son la psicológica y nutricional, dos esferas que se pueden alterar con el paso de los años y susceptibles de intervenir para mantener la salud (2). La alimentación inadecuada es frecuente en personas mayores, por la disminución en la ingesta de alimentos, lo que conduce a desnutrición, y si sumado a esto se pasa por situaciones difíciles como duelos, problemas familiares o económicos, presencia de enfermedades mentales o neurológicas, se incrementa la posibilidad de deterioro funcional, afectando no solo la salud nutricional, sino también pudiendo favorecer episodios de depresión (8).

La alta prevalencia de enfermedades mentales en los adultos mayores, se considera un problema de salud pública importante, lo que requiere de estudios integrales que expliquen sus causas; no obstante, en muchas ocasiones estas alteraciones psíquicas y más específicamente las depresiones, se asocian al estrés que sobrelleva este grupo poblacional en los ámbitos económico, social y psicológico (9), que progresivamente van deteriorando la calidad de vida y se refleja en la falta de interés por comer, preparar los alimentos y disfrutar de ellos, con las implicaciones que esto trae para el

estado nutricional (10). Es así como dos estudios llevados a cabo en Bogotá (Colombia), mostraron prevalencias de síntomas depresivos que oscilaron entre 18,6 % (11) y 26,1 % (12); otros estudios realizados en Risaralda y Cali (Colombia) documentaron una prevalencia de síntomas depresivos de 27,9 % (13) y 23,4 % (14), respectivamente.

En un estudio realizado por Restrepo et al., se encontró que los adultos mayores del Municipio de Caldas (Antioquia), no tenían un acceso adecuado a la alimentación, ni tampoco un consumo de alimentos suficiente, aspecto que se considera causal del deterioro en el estado nutricional y de salud de esta población; también se determinaron una serie de factores que incrementaban el riesgo de padecer depresión en esta etapa de la vida, relacionando directamente la ingesta de alimentos con los cambios en el estado emocional (6). En otro estudio realizado en México, se encontró una tendencia elevada en los adultos mayores a presentar sobrepeso y obesidad, lo que se convierte en un factor de riesgo para la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y sitúa como antecedente a la depresión, lo cual deteriora el estado de salud y la calidad de vida de esta población (15).

Debido al incremento de la población de adultos mayores y a los cambios que deben afrontar en su transición por el envejecimiento, se plantea la presente investigación, cuyo objetivo fue describir los síntomas depresivos y su relación con el estado nutricional, situación que puede interferir no solo en el logro de la salud, sino en la calidad de vida. De esta forma se espera contribuir a la definición de acciones dirigidas a la promoción de la salud y prevención de la enfermedad en los programas de adultos mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue descriptivo y transversal, se desarrolló entre los meses de agosto y octu-

bre de 2015. Del total de la población (mil adultos mayores) perteneciente al programa adulto mayor del municipio de Sabaneta (PAM), se evaluaron 168 adultos de 50 años o más; el criterio de inclusión que se tuvo en cuenta para la recolección de la información fue que pertenecieran al PAM y que asistieran como mínimo a uno de los grupos del Centro Vida “**Club del Adulto Mayor**”, programa de la Secretaría de Salud del Municipio; se excluyeron personas que se encontraran postradas en cama, amputadas, o que además no tuvieran la capacidad de responder por su cuenta a la información requerida. Los datos de los participantes se obtuvieron mediante una encuesta diligenciada por una estudiante de práctica de último semestre del programa de Nutrición y Dietética, que ofrece la Universidad de Antioquia (sede Medellín), capacitada en temas relacionados con la toma de medidas antropométricas, de datos de alimentación y nutrición, y por estudiantes de psicología entrenados en la toma de datos relacionados con la salud mental (test de Beck).

Evaluación del estado nutricional: para la toma de los datos antropométricos se empleó la técnica de Lohman (16), el peso se obtuvo en kg, con una báscula digital marca Seca 813, con sensibilidad de 0,1 kg; la estatura se midió en cm con un estadiómetro portátil marca Seca 206, cuya sensibilidad fue de 0,1 cm y tanto la circunferencia de brazo como de la pantorrilla, se tomaron con una cinta métrica marca Seca 201, con sensibilidad de 0,1 cm. El IMC se obtuvo dividiendo el peso en kg sobre la estatura en metros cuadrados; para su clasificación se utilizaron los puntos de corte del estudio National Health and Nutrition Examination Survey de los Estados Unidos (NHANES III), sugerido para personas mayores de 50 años (17).

Variables sociodemográficas: este apartado incluyó variables relacionadas con sexo, edad,

número de personas con las que vive, estado civil, nivel educativo y estrato socioeconómico. Este último es un sistema de clasificación colombiano que divide la ubicación de la vivienda en seis categorías, donde la categoría más baja (estrato 1), tiene condiciones socioeconómicas más precarias y la categoría más alta (estrato 6), las condiciones socioeconómicas más favorables (18).

Variables nutricionales: se incluyeron preguntas relativas a la seguridad alimentaria, con el fin de evaluar aspectos relacionados con acceso, disponibilidad y consumo de alimentos. Para valorar el estado nutricional se empleó la Mini valoración nutricional – MNA (Mini Nutritional Assessment), por sus siglas en inglés, la cual consta de dos partes: la primera es la de cribado, primeras seis preguntas, y la segunda compuesta por las siguientes doce preguntas, incluye valoración general, antropométrica, dietética y valoración subjetiva; cuando el cribado da como resultado una puntuación entre 12 y 14, indica un estado nutricional normal y no es necesario continuar con la segunda parte, pero si se encuentran puntuaciones inferiores a 12 en la primera parte, existe una posible desnutrición, por lo que es importante continuar con las demás preguntas, para obtener una apreciación más exacta del estado nutricional. Al realizar la escala completa, se cataloga a las personas con un valor máximo de 30 puntos, obteniendo una clasificación en tres categorías: estado nutricional normal (≥ 24 puntos), riesgo de malnutrición (17-23,5 puntos) y malnutrición (< 17 puntos) (19).

Evaluación de los síntomas depresivos: se aplicó el test psicológico denominado “Inventario de depresión de Beck”, este instrumento permite su autoaplicación, pero con el fin de obtener una mayor exactitud en la información, fue diligenciado por estudiantes de práctica de psicología; dicho instrumento se puede aplicar en todos los grupos

de edad a partir de los 12 años, es válido y confiable para medir síntomas depresivos (20-22). La versión que se utilizó consta de 21 ítems, cada uno de ellos compuesto por varias afirmaciones sobre un mismo síntoma depresivo, que se presentan ordenados de menor a mayor gravedad y entre los cuales la persona evaluada debió escoger el que mejor describiera su estado; cada afirmación de los diferentes ítems evaluados se puntúa de 0 a 3. La interpretación de los resultados del test es la siguiente: altibajos considerados normales (1-10), leve perturbación del estado de ánimo (11-16), estados de depresión intermitentes (17-20), depresión moderada (21-30), depresión grave (31-40) y depresión extrema (> 40) (23).

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, según consta en el Acta N° 06 de 2015; a los adultos participantes se les informó sobre los objetivos del proyecto y en caso de aceptar voluntariamente la participación, firmaron un consentimiento informado. Así mismo, se garantizó la confidencialidad y el anonimato de la información recolectada.

Análisis estadístico

La base de datos y el análisis estadístico de la información se realizó en el programa SPSS versión 21. Las variables cuantitativas se describieron utilizando la media aritmética, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico; las variables cualitativas mediante frecuencias y porcentajes. Para contrastar con las características sociodemográficas el comportamiento de las variables numéricas como el IMC, el puntaje del MNA y de la escala de Beck, se usaron las pruebas T de student, Anova o Kruskal Wallis, previa comprobación de normalidad; así mismo se utilizó la prueba de correlación

de Spearman, para determinar la asociación del puntaje de Beck con el puntaje de la escala del MNA y el IMC. El nivel de significancia definido fue de $p < 0,05$.

RESULTADOS

De los 165 participantes, 133 (79,2%) fueron mujeres, la edad promedio de los participantes fue de 66 ± 5 años. La distribución porcentual del nivel educativo fue 39,9 % para primaria; 26,8 % para secundaria y 23,2 % para técnica, tecnologías y carreras universitarias; y tan solo un 10,1 % no tenían estudios. La mayoría vivía con 1 o 2 personas en su hogar (45,2%), el 38,7 % eran casados o vivían en unión libre y el 65,5 % pertenecía a estrato 3 (Tabla 1).

La mediana del puntaje del MNA fue de $13,0 \pm 1,2$, lo que indica que la mayoría de la población tenía un estado nutricional normal (78,6%) y un 21,4 % una posible malnutrición; al relacionar estos datos con la clasificación del IMC por NHANES III, se refleja un estado nutricional adecuado, pues el 56,5 % de los adultos presentaron un IMC en esta categoría; 20,2 % presentó exceso de peso y 23,2 % bajo peso (Tabla 2). Según los datos arrojados por el Test de Beck con respecto al estado de depresión de los adultos, se encontró que 63,1 % se clasificó con altibajos considerados normales, mientras que un 16,7 % presentaron estados de depresión intermitentes o depresión moderada (Tabla 3).

Con respecto a la seguridad alimentaria, se obtuvo resultados favorables, pues el 93,4 % de los adultos no reportaron problemas que alteraran el acceso a una alimentación adecuada, como son los aspectos relacionados con la falta de dinero para la compra de alimentos, capacidad para la preparación de alimentos, problemas de salud oral y de salud en general (Tabla 4).

Estado nutricional y síntomas depresivos

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Características	n	%
Sexo		
Masculino	35	20,8
Femenino	133	79,2
Edad (Mediana(RQ))	66,0 (60,0 - 71,0)	
50 - 59	41	24,4
60 - 69	74	44,0
70 - 89	53	31,5
Estrato socioeconómico		
1	7	4,2
2	40	23,8
3	110	65,5
4	11	6,5
Estado civil		
Soltero	38	22,6
Casado/Unión libre	65	38,7
Viudo	44	26,2
Separado/divorciado	21	12,5
Nivel educativo		
Sin estudios	17	10,1
Primaria	67	39,9
Secundaria	45	26,8
Técnico o tecnológico	21	12,5
Universitario	18	10,7
Nº de personas con las que vive		
0	27	16,1
1 a 2	76	45,2
3 a 4	49	29,2
> 4	16	9,5

Mediana(RQ): Mediana (Rango intercuartílico).

Tabla 2. Características del método de cribado MNA

Características	n	%
Ha perdido el apetito		
Ha comido mucho menos	2	1,2
Ha comido menos	16	9,5
Ha comido igual	150	89,3
Pérdida reciente de peso		
Pérdida de peso > 3 kg	3	1,8
No lo sabe	6	3,6
Entre 1 y 3 kg	13	7,7
No ha perdido peso	146	86,9
Movilidad		
De la cama al sillón	2	1,2
Autonomía en el domicilio	5	3,0
Sale del domicilio	161	95,8
Ha tenido una enfermedad aguda		
Sí	50	29,8
No	118	70,2
Problemas neuropsicológicos		
Demencia o depresión grave	3	1,8
Demencia o depresión moderada	18	10,7
Sin problemas psicológicos	147	87,5
Índice de masa corporal (kg/m²)		
< 19	9	5,4
19 – 20,99	13	7,7
21 – 22,99	15	8,9
≥ 23	131	78,0
Puntaje cribaje MNA (Mediana(RQ))	13,0 (12,0 - 14,0)	
Clasificación MNA		
Normal	132	78,6
Posible malnutrición	36	21,4

Mediana(RQ): Mediana (Rango intercuartílico).

Tabla 3. Clasificación del IMC según NHANES III y la escala de depresión de Beck

Características	n	%
Índice de masa corporal kg/m² (X±S)	26,5±5,0	
Índice de masa corporal NHANES III		
Bajo peso	39	23,2
Adecuado	95	56,5
Sobrepeso	23	13,7
Obesidad	11	6,5
Puntaje Beck (Mediana(RQ))	8,0 (4,0 - 13,0)	
Nivel de depresión		
Altibajos normales	106	63,1
Leve perturbación del estado de ánimo	34	20,2
Estado de depresión intermitentes	10	6,0
Depresión moderada	18	10,7

X±S: Promedio ± Desviación estándar

Al relacionar el IMC con las demás variables, se encontraron diferencias significativas con el sexo y el estado civil, las mujeres presentaron puntajes de IMC (27,1 kg/m²) superiores a los hombres (24,4 kg/m²), al igual que en los viudos (27,9 kg/m²); en relación al puntaje de cribado MNA, solo se determinaron diferencias estadísticamente significativas en aquellos adultos que eran casados o vivían en unión libre, quienes presentaron puntajes de MNA superiores (14 puntos), indicando un estado nutricional normal. No se observaron diferencias en el puntaje de Beck con las variables sociodemográficas (Tabla 5). La correlación encontrada entre las variables determinantes del estado nutricional (IMC y MNA) y la escala de depresión de Beck, se aprecian en la Tabla 6, la cual indica que hay una relación directamente proporcional y significativa ($r = 0,203$) entre el puntaje de depresión de Beck y el IMC, pero una asociación inversa, entre el puntaje de Beck y el puntaje del MNA ($r = -0,332$).

Tabla 4. Aspectos relacionados con acceso, disponibilidad y consumo de alimentos

Características	n	%
Comió menos, porque no pudo preparar una comida, a pesar que tenía alimentos en casa		
No	155	92,3
Sí	13	7,7
Total	168	100,0
No le fue posible alimentarse de forma adecuada, debido a problemas de salud		
No	148	88,1
Sí	20	11,9
Total	168	100,0
No tuvo suficiente para alimentarse debido a problemas funcionales de movilidad, para ir a la tienda a comprar alimentos		
No	167	99,4
Sí	1	0,6
Total	168	100,0
Alguna vez comió menos de lo normal o dejó de comer por "pereza" de comer sólo(a)		
No	152	93,8
Sí	10	6,2
Total	162	100,0
Necesitó ayuda para poder alimentarse		
No	167	99,4
Sí	1	0,6
Total	168	100,0
Problemas en los dientes o boca, le dificultaron alimentarse de forma adecuada		
No	162	96,4
Sí	6	3,6
Total	168	100,0
Faltó dinero en el hogar para comprar alimentos		
No	142	84,5
Sí	26	15,5
Total	168	100,0

Estado nutricional y síntomas depresivos

Tabla 5. Comportamiento del IMC, puntaje del cribado MNA y escala de depresión de Beck, según características sociodemográficas de los participantes

	Índice de masa corporal (kg/m ²)		Puntaje cribaje MNA		Puntaje escala de depresión de Beck	
	n	Media±desv. estándar	n	Mediana (RQ)	n	Mediana (RQ)
Sexo						
Masculino	35	24,4±5,2	35	12 (11 ; 14)	35	6 (3 ; 13)
Femenino	133	27,1±4,9	133	13 (12 ; 14)	133	8 (5 ; 13)
p		0,005*		0,123‡		0,101†
Estado civil						
Soltero	38	24,6±5	38	12 (11 ; 13)	38	7,5 (3 ; 12)
Casado/Unión libre	65	26,9±4,8	65	14 (12 ; 14)	65	8 (4 ; 12)
Viudo	44	27,9±5,4	44	13 (12 ; 14)	44	9 (6 ; 16,5)
Separado/divorciado	21	26±4,2	21	13 (11 ; 14)	21	8 (4 ; 14)
p		0,025†		0,008§		0,327§
Nivel educativo						
Sin estudios	17	26±7	17	13 (11 ; 14)	17	9 (5 ; 21)
Primaria	67	26,7±5,1	67	13 (12 ; 14)	67	7 (4 ; 15)
Secundaria	45	27,4±4,6	45	12 (12 ; 14)	45	9 (6 ; 14)
Técnico o tecnológico	21	25,9±5,0	21	14 (12 ; 14)	21	6 (4 ; 9)
Universitario	18	25,1±3,2	18	13 (12 ; 14)	18	8 (2 ; 11)
p		0,502†		0,997§		0,249§
Nº de personas con las que vive						
0	27	26,9±6,4	27	12 (12 ; 14)	27	10 (4 ; 17)
1 a 2	76	26,6±4,7	76	13 (12 ; 14)	76	8 (4 ; 13)
3 a 4	49	25,9±4,8	49	13 (11 ; 14)	49	7 (4 ; 11)
> 4	16	27,8±5	16	13 (12 ; 13,5)	16	10 (6,5 ; 17)
p		0,574†		0,697§		0,198§
Estrato socioeconómico						
1	7	24,9±6,8	7	12 (11 ; 14)	7	7 (4 ; 17)
2	40	25,9±5,2	40	12 (11 ; 14)	40	10 (6 ; 17)
3	110	26,7±4,7	110	13 (12 ; 14)	110	8 (4 ; 12)
4	11	27,8±6,5	11	12 (11 ; 14)	11	7 (3 ; 17)
p		0,526†		0,235§		0,422§

* Prueba T de Student para grupos independientes.

† Prueba Anova.

‡ Prueba U de Mann Whitney.

§ Prueba de Kruskal Wallis.

Mediana (RQ): mediana (Rango intercuartílico).

Media ± desv estándar: promedio ± desviación estándar.

Tabla 6. Correlación entre el puntaje en la escala de depresión de Beck, el IMC y el puntaje de cribado MNA

		Índice de masa corporal	Puntaje cribaje MNA
Puntaje escala de depresión de Beck	Total (n=168)	$r = 0,203 ; p = 0,008$	$r = -0,332 ; p = 0,0000$
	Hombres (n=35)	$r = 0,324 ; p = 0,058$	$r = -0,216 ; p = 0,212$
	Mujeres (n=133)	$r = 0,113 ; p = 0,197$	$r = -0,402 ; p = 0,0000$

Coefficiente de correlación de Spearman.

DISCUSIÓN

Los adultos evaluados presentaron un estado nutricional adecuado y una baja frecuencia de síntomas depresivos. La mayoría de los adultos participantes en el estudio fueron del sexo femenino, situación que refleja el comportamiento por sexo de las personas que asisten al programa de adultos mayores del Municipio de Sabaneta. Derivado de esto, se encontró que las mujeres presentaron valores de IMC superiores a los hombres, resultados similares a lo encontrado en el estudio de Braguinsky, quien determinó que en la mayoría de los países había significativamente más exceso de peso en las mujeres (24). Se encontró una mayor proporción de población con estado nutricional adecuado, según el IMC y el MNA, a diferencia de otros estudios que reportan estado nutricional adecuado solo en un 30 % de los participantes (25,26); de otro lado, en un estudio llevado a cabo en Brasil, se determinó mayor probabilidad de sobrepeso y obesidad por IMC en viudos, en comparación con los solteros (27), al igual que lo hallado en nuestro estudio, lo cual, según González, puede deberse al sedentarismo que tienden a presentar las personas viudas, lo que influye en el incremento de peso (28).

En general los resultados coinciden con los reportados por otros estudios, sin embargo, la utilización de la versión corta del MNA y el tipo de estu-

dio aplicado, limitan la posibilidad de establecer la prevalencia real de la malnutrición en la población evaluada en el PAM del municipio de Sabaneta.

Por otro lado, los síntomas depresivos son situaciones comunes en personas de edades avanzadas, no asociados al proceso normal del envejecimiento, que pueden, de forma consecuente derivar en un deterioro cognitivo (29); estos trastornos a su vez están asociados de forma estrecha con una pérdida en la calidad de vida de los adultos mayores, lo que convierte este proceso en un círculo vicioso, pues la pérdida de roles, de seres queridos y el sentirse en un estado de indefensión, hacen que estos trastornos emerjan.

Para la evaluación de síntomas depresivos en este estudio, se utilizó el test de Beck, debido a que se incluyeron personas desde los 50 años. Este permitió establecer una baja frecuencia de síntomas depresivos (intermitentes o moderados) 16,7%, cifras similares a las reportadas por diversos estudios en Colombia, aunque con otra metodología para determinar los síntomas de depresión y que oscilan en unas frecuencias de 18,6 % y 27,9 % (11-14). Los síntomas depresivos pueden estar relacionados con cambios corporales, fisiológicos, sociales, con una tendencia a incrementar el grado de dependencia, por vivir solo, enfrentar pérdida de familiares o por padecer enfermedades crónicas y degenerati-

Estado nutricional y síntomas depresivos

vas, que conllevan a la interrupción de actividades cotidianas que generaban satisfacción (30, 31).

La asociación entre la malnutrición y la presencia de síntomas depresivos se ha documentado en otros estudios (32-34), al igual que lo mostrado en esta investigación. De esta forma, adultos con síntomas depresivos se asociaron con mayor posibilidad de malnutrición. A pesar de lo anterior, hay divergencia en torno al sentido de esta asociación, esto es: si la depresión es la que lleva a una malnutrición o al contrario, un deterioro en el estado nutricional y de salud puede ocasionar estrés y llevar a síntomas depresivos; no obstante existe un mayor consenso en el hecho que los síntomas depresivos pueden desencadenar un deterioro en el estado nutricional.

Por otro lado, Pérez et al, reportaron asociación entre desnutrición por el método MNA y depresión (35), además, en un estudio realizado en España, en el que se evaluó por medio del MNA a 22.007 adultos mayores, se encontró que 27,9 % presentó enfermedades agudas o estrés psicológico; 21,7 % depresión moderada; 2,4 % depresión grave y 75,9 % reportó no haber presentado depresión (36). Las enfermedades psicológicas afectan a la mayor parte de los adultos mayores, y esto se desarrolla en general con mayor prevalencia en las personas pertenecientes a poblaciones rurales o de escasos recursos de países del tercer mundo; según la teoría de los determinantes sociales, el hecho de vivir en un país subdesarrollado o en vía de desarrollo, va a condicionar con más fuerza la aparición de enfermedades o situaciones socioculturales, con respecto a los países desarrollados (37).

La mayoría de los adultos participantes no presentaron inseguridad alimentaria, situación favorable para este grupo, pues existen varias hipótesis por las cuales la inseguridad alimentaria se asocia a mayores síntomas depresivos, una de ellas afirma

que la depresión puede llevar a disminución en el mercado laboral y consecuentemente a una baja capacidad de ingresos, lo cual puede contribuir al desarrollo de la inseguridad alimentaria. Además los cambios psicológicos pueden deberse a deficiencias en nutrientes, debido a un limitado acceso a los alimentos (38). Lo anterior puede ser un aspecto que incide directamente en la baja frecuencia de síntomas depresivos encontrados.

Las limitaciones del estudio son: la muestra de este estudio no es representativa ni fue elegida de forma aleatoria; por ser un grupo muy activo, puede tener mejores condiciones de salud que otros grupos; por el tamaño de muestra y tipo de estudio no se puede establecer causalidad.

En conclusión, se encontró una población adulta con estado nutricional adecuado según la clasificación del IMC y la aplicación del MNA, con niveles de depresión mínimos y con situaciones sociodemográficas que no influyen de manera significativa en el estado nutricional de la mayoría de los participantes. Sin embargo, son los problemas de salud y la dificultad para preparar los alimentos, los aspectos que más influyen en el consumo y que son reportados con mayor frecuencia.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses en relación con este artículo, ni con los participantes, ni con el personal que labora en el Programa del Adulto Mayor del Municipio de Sabaneta (Antioquia- Colombia).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los adultos y a todo el equipo de trabajo del Programa Adulto Mayor del Municipio de Sabaneta, quienes hicieron posible la ejecución de la presente investigación.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Plan de acción sobre salud mental 2013-2020. Ginebra, Suiza. 2013. 50 p.
2. Grosman CP. Los adultos mayores en la sociedad y la familia. En: Derecho de las familias, infancia y adolescencia: una mirada crítica y contemporánea. Marisa Graham y Marisa Herrera. - 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Infojus, 2014. 640 p.
3. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Política Nacional de Envejecimiento y Vejez 2007-2019. Bogotá: El Ministerio; 2007.
4. Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación. Documento técnico de soporte POT [Acuerdo 46/2006]. [citado septiembre de 2015]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/medellin-Poblacion.pdf>
5. Gonzáles AN. Calidad de vida en el adulto mayor. [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.academia.edu/4819735/CALIDAD_DE_VIDA_EN_EL_ADULTO_MAYOR
6. Restrepo SL, Morales RM, Ramírez MC, López ML, Varela LE. Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. *Rev Chil Nutr.* 2006;33:500-10.
7. Jiménez M, Sola Villafranca JM, Pérez C, Turienzo MJ, Larrañaga G. Estudio de estado nutricional de los ancianos de Cantabria. *Nutr Hosp.* 2011;26:345-54.
8. Ávila-Funes JA, Garant MP, Aguilar-Navarro S. Relación entre los factores que determinan los síntomas depresivos y los hábitos alimentarios en adultos mayores de México. *Rev Panam Salud Publica.* 2006;19:321-30.
9. Gonzáles Ceinos M. Depresión en ancianos: un problema de todos. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2001;17:316-20.
10. Fernández IE, Martínez AJ, García F, Díaz ME, Xiquéz X. Evaluación nutricional antropométrica en ancianos. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2005;21(1-2).
11. Salazar AM, Reyes MF, Plata SJ, Galvi P, Montalvo C, Sánchez E, et al. Prevalencia y factores de riesgo psicosociales de la depresión en un grupo de adultos mayores en Bogotá. *Acta Neurol Colomb.* 2015;31:176-83.
12. Chavarro-Carvajal D, Reyes-Ortiz C, Samper-Terment R, Arciniegas AJ, Cano C. Nutritional assessment and factors associated to malnutrition in older adults: a cross-sectional study in Bogotá, Colombia. *J Aging Health.* 2015;27:304-19.
13. Alarcón RP, García LH. Trastornos depresivos en poblaciones ancianas en el departamento de Risaralda. Tipos de trastornos y factores de riesgo individuales y socio-familiares. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria.* 2003;17:506-17.
14. Bacca AM, González A, Uribe AF. Validación de la escala de depresión de Yesavage (Versión reducida) en adultos mayores colombianos. *Pensamiento Psicológico.* 2005;1:53-63.
15. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Mundo-Rosas V, Morales-Ruán C, Cervantes-Turrubiates L, Villalpando-Hernández S. Estado de salud y nutrición de los adultos mayores en México: resultados de una encuesta probabilística nacional. *Salud Publica Mex.* 2008;50:383-9.
16. Suversa Fernández A, Haua Navarro K. Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional del adulto. 1ª ed. México, DF: Universidad Iberoamericana; 2009.
17. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *J Am Diet Assoc.* 2000;100:59-66.

Estado nutricional y síntomas depresivos

18. Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Evaluación de la estratificación socio-económica como instrumento de clasificación de los usuarios y herramienta de asignación de subsidios y contribuciones a los servicios públicos domiciliarios. Bogotá; 2008 [citado marzo de 2014]. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Evaluacion_Politicas_Publicas_10_Estratificacion_Socioeconomica.pdf
19. Guigoz Y, Vellas B. Mini-nutritional assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol.* 1994;4:15-59.
20. Joffre VM, Martínez G, García G, Sánchez L. Depresión en estudiantes de medicina. Resultados de la aplicación del inventario de depresión de Beck en su versión de 13 ítems. *Alcmeon, Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica.* 2007;14:86-93.
21. Beltrán MC, Freyre MA, Hernández L. El Inventario de Depresión de Beck: Su validez en población adolescente. *Terapia Psicológica.* 2012;30:5-13.
22. González-Celis AL. Composición factorial del inventario de depresión de Beck en ancianos mexicanos. *Journal of Behavior, Health & Social Issues.* [internet]. 2009;1. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/jbhsi/article/view/378>
23. Sanz J. 50 años de los inventarios de depresión de Beck: Consejos para la utilización de la adaptación española del BDI-II en la práctica clínica. *Papeles del Psicólogo.* 2013;34:161-8.
24. Braguinsky J. Prevalencia de obesidad en América Latina. *ANALES Sis San Navarra* 2002;25:109-15.
25. De la Montaña J, Areal C, Miguez M. Evaluación del riesgo nutricional mediante el MNA en una población anciana no institucionalizada. *ALAN.* 2009;59:390-4.
26. Contreras AL, Ángel GV, Romaní DA, Tejada GS, Yeh M et. al. Malnutrición del adulto mayor y factores asociados en el distrito de Masma Chicche, Junín, Perú. *Rev Med Hered.* 2013;24:186-91.
27. Amer NM, Marcon SS, Santana RG. Índice de masa corporal e hipertensión arterial en individuos adultos en el Centro Oeste del Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96:47-53.
28. González MA, Dennis RJ, Devia JH, Echeverri D, Briceño GD, Gil F, et al. Factores de riesgo cardiovascular y de enfermedades crónicas en población caficultora. *Rev Salud Pública.* 2012;14:390-403.
29. Blazer DG, Hybels CF, Pieper CF. The association of depression and mortality in elderly persons: a case for multiple, independent pathways. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:M505-9.
30. Rojas MJ, Toronjo A, Rodríguez C, Rodríguez JB. Autonomía y estado de salud percibidos en ancianos institucionalizados. *Gerokomos.* 2006;17:8-23.
31. Jürschik P, Botigüé T, Nuin C, Lavedán A. Estado de ánimo caracterizado por soledad y tristeza: factores relacionados en personas mayores. *Gerokomos.* 2013;24:14-7.
32. Ülger Z, Halil M, Kalan I, Yavuz BB, Cankurtaran M, Güngör E, Arioğul S. Comprehensive assessment of malnutrition risk and related factors in a large group of community-dwelling older adults. *Clin Nutr.* 2010;29:507-11.
33. Lizaka S, Tadaka E, Sanada H. Comprehensive assessment of nutritional status and associated factors in the healthy, community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int.* 2008;8:24-31.
34. German L, Feldblum I, Bilenko N, Castel H, Harman-Boehm I, Shahar DR. Depressive symptoms and risk for malnutrition among hospitalized elderly people. *J Nutr Health Aging.* 2008;12:313-8.
35. Pérez E, Lizárraga DC, Martínez MR. Asociación entre desnutrición y depresión en el adulto mayor. *Nutr Hosp.* 2014;29:901-6.

36. Cuervo M, García A, Asorena D, Sánchez-Villegas A, Martínez-González MA, Astiasarán A, et al. Nutritional assessment interpretation on 22007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr.* 2008;12:82-90.
37. Organización mundial de la salud. Determinantes sociales en salud. [citado agosto de 2015]. Disponible en: http://www.who.int/social_determinants/es/.
38. Ramsey R, Giskes K, Turrell G, Gallegos D. Food insecurity among adults residing in disadvantage urban areas: potencial health and dietary consequences. *Public Health Nutr.* 2012;15:227-37.

Nubia Amparo Giraldo Giraldo¹; Adriana María Zea Perdomo²; Tiffanni Tobón Aristizábal³;
Alejandro Estrada-Restrepo⁴

Resumen

Antecedentes: aunque el síndrome metabólico es frecuente en los adultos mayores, no es claro si aumenta el riesgo cardiovascular en este grupo poblacional. **Objetivo:** determinar la proporción de síndrome metabólico en un grupo de adultos mayores, según los criterios de organismos internacionales. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo transversal en 141 adultos ≥ 60 años de Medellín-Colombia. El síndrome metabólico se clasificó según los criterios del National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) y la International Diabetes Federation (IDF). Se evaluaron variables sociodemográficas, antropométricas, clínicas, bioquímicas y estilos de vida. **Resultados:** el 73,8 % fueron mujeres y 84,4 % tenían edades entre 60-74 años. El síndrome metabólico fue 45,4 % según criterios de IDF y 27,0 % según ATP III. Los componentes más frecuentes fueron obesidad central, colesterol HDL bajo e hipertrigliceridemia. La presencia del síndrome según criterios de IDF fue superior en mujeres ($p=0,026$), en adultos mayores con nivel educativo bajo ($p=0,011$) y con IMC más altos ($p<0,001$). **Conclusión:** la proporción del síndrome metabólico fue mayor según los criterios de IDF, encontrándose asociación con el sexo femenino, el nivel educativo bajo y el índice de masa corporal alto.

Palabras clave: Síndrome metabólico, adulto mayor, hiperlipidemia, obesidad central, índice de masa corporal, hipertensión.

- 1 Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.º 52-21, Medellín, Colombia.
- 2 Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.º 52-21, Medellín, Colombia. adriana.zea.perdomo@gmail.com
- 3 Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.º 52-21, Medellín, Colombia.
- 4 Grupo de Investigación Demografía y Salud, Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.º 52-21, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Giraldo NA, Zea AM, Tobón T, Estrada-Restrepo A. Síndrome metabólico en un grupo de adultos mayores no institucionalizados según criterios de organismos internacionales. *Perspect Nutr Humana*. 2016;18:25-35.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a03

Metabolic syndrome in a non-institutionalized elderly group according to international organizations' criteria

Abstract

Background: Although metabolic syndrome is common in elderly people, it is not clear if cardiovascular risk is increased in this population group. **Objective:** To determine the proportion of metabolic syndrome in a group of elderly people older than 60 years according to international organizations criteria. **Materials and methods:** Cross sectional descriptive study performed in 141 adults older than 60 years in Medellin-Colombia. The metabolic syndrome was classified according to the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP ATP III) and the International Diabetes Federation (IDF) criteria. Socio-demographic, anthropometric, clinical, biochemical and life-style variables were assessed **Results:** Were female 73.8 % of individuals and 84.4 % had ages between 60-74 years old. The metabolic syndrome was diagnosed in 45.4 % of the population based on the IDF criteria and 27.0 % according to ATP III. Abdominal obesity, low HDL cholesterol and hypertriglyceridemia were the most frequent components found. The metabolic syndrome based on IDF criteria was more frequent in women ($p=0,026$), in elderly people with low educational level ($p=0,011$), and with higher BMI ($p <0,001$). **Conclusion:** The proportion of MS was high according to IDF criteria; In addition, association with female gender, level of education and BMI was found.

Key words: Metabolic syndrome, elderly, hyperlipidemia, abdominal obesity, body mass index, hypertension.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) se define como el conjunto de anomalías metabólicas que comprenden: obesidad abdominal, colesterol HDL bajo, cifras elevadas de triglicéridos, glicemia y tensión arterial, que aumentan el riesgo de mortalidad por diabetes mellitus (DM) y enfermedad cardiovascular (ECV) en la población adulta en general (1), siendo esta última la principal causa de muerte en todo el mundo, incluido Colombia (2). Particularmente en los adultos mayores, grupo creciente en todos los segmentos de la población y con alta vulnerabilidad, el SM como predictor de riesgo de mortalidad no está claramente establecido (3). Esto podría deberse a que existen otros factores de riesgo diferentes a los cardiovasculares, además a que algunos componentes del SM como la presión arterial diastólica y la hipertrigliceridemia no están relacionados claramente con efectos adversos en la vejez (4). Finalmente, los

puntos de corte se establecieron para la población adulta en general y pueden no ser óptimos para identificar adultos mayores con alto riesgo (5).

También existe controversia en las diferentes definiciones de SM y hay dificultades para establecer puntos de corte de las variables que se incluyen como criterios para su diagnóstico. En particular, la definición de los umbrales de la obesidad abdominal es compleja (6).

La presencia de SM depende de numerosos factores como el exceso de peso, sedentarismo, tipo y calidad de la alimentación (7), con mayor frecuencia en los adultos mayores, debido a los cambios en la composición corporal, como disminución de la masa muscular y aumento de masa grasa, especialmente la intraabdominal (8) y en la menopausia por los cambios hormonales que llevan al incremento de tejido adiposo visceral, hipertrigliceridemia y dislipidemia (9).

La prevalencia del SM en adultos mayores es variable debido a la población estudiada, la metodología y los criterios diagnósticos utilizados (4). En Estados Unidos se presenta en 43,5 % de las personas mayores de 60 años (1), en las mujeres postmenopáusicas de Latinoamérica es del 42,9 % (10) y en Medellín se reporta una cifra de 45 % en un grupo de mujeres mayores de 65 años según los criterios de IDF (9).

Algunos estudios en Colombia solo reportan cifras en la población adulta en general; disponer de datos específicamente de los adultos mayores es importante, ya que este grupo poblacional va en aumento. Asimismo el aporte de la información es útil para realimentar la Política Nacional de Envejecimiento y Vejez del país dado que el comportamiento del SM como factor de riesgo cardiovascular es diferente de los adultos jóvenes y por esta misma razón las estrategias de prevención y tratamiento en los adultos mayores deben enfocarse de una manera distinta, buscando siempre mejorar la calidad de vida de esta población. Se reconoce que la pirámide poblacional en Colombia ha ido experimentando un proceso de transición demográfica, caracterizado por una reducción en la base de la pirámide, con una disminución de la población joven y un incremento de la población adulta mayor (11).

El objetivo del presente estudio fue determinar la proporción de SM según los criterios de ATP III e IDF en un grupo de adultos ≥ 60 años de Medellín-Colombia y explorar algunas asociaciones con variables sociodemográficas. La importancia de comparar un mismo diagnóstico con dos criterios diferentes es que mientras para el ATP III se deben cumplir tres componentes indistintamente, para el IDF es requisito la obesidad central, la cual puede afectarse en la población adulta mayor por los cambios propios del envejecimiento con incremento de la grasa corporal, principalmente la abdominal, y además porque no existen puntos

de corte de esta medida antropométrica para este grupo poblacional en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con una muestra de 141 adultos (≥ 60 años) que consultaron a la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia de la ciudad de Medellín, desde septiembre de 2014 hasta febrero de 2015. Los criterios de inclusión fueron tener 60 años o más, con capacidad de responder el interrogatorio y que de forma voluntaria aceptaran participar en el estudio. Se excluyeron aquellos con discapacidad física, mental o alteraciones que impidieran responder los cuestionarios y la toma de las medidas antropométricas.

Para la medición de los diferentes criterios del SM, se tomaron presión arterial, medidas antropométricas y pruebas bioquímicas: perfil lipídico y glucemia. La presión arterial se midió con esfigmomanómetro aneróide previamente calibrado, marca Welch Allyn DS44, mediante la técnica estandarizada por la American Heart Association y la European Society of Cardiology, con el sujeto en reposo sentado de 3 a 5 minutos y con la espalda apoyada y el brazo descubierto y soportado a nivel del corazón y sin ropa apretada (12).

Las pruebas bioquímicas se tomaron con un ayuno de 12 horas y fueron analizadas por el laboratorio de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Antioquia, certificado según normas Icontec ISO 9001 y IQNET (International Certification Network). Las muestras fueron analizadas con método enzimático colorimétrico, la glucemia se determinó por glucosa hexoquinasa, el colesterol por colesterol esterasa, los triglicéridos por lipasa y el colesterol HDL por peroxidasa.

La valoración antropométrica la realizaron estudiantes del décimo semestre de Nutrición y Die-

Síndrome metabólico en adultos mayores

tética, previamente capacitadas y estandarizadas, con las técnicas descritas por Lohman (13). El peso corporal se tomó en kg con una báscula digital marca Seca 813 (sensibilidad de 0,1 kg); la estatura se midió en cm, con estadiómetro marca Seca 206 (sensibilidad 0,1 cm); la circunferencia de cintura se midió con cinta métrica marca Seca 201 (sensibilidad 0,1 cm), en el punto medio situado entre la última costilla y la cresta ilíaca.

La información sobre aspectos sociodemográficos, clínicos y estilos de vida, se obtuvo por medio de un cuestionario. La variable estrato socioeconómico fue reportada por el adulto mayor y se clasificó como bajo (estratos 1 y 2) y medio (estratos 3, 4 y 5). Debido a que solo cuatro personas pertenecían al estrato 5, se incluyeron dentro de la categoría estrato medio. Respecto al nivel educativo, también fue reportado por el adulto mayor y se clasificó así: ninguno, primaria, secundaria, técnico/tecnológico y universitario. Adicionalmente, se utilizó la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), la cual clasifica el hogar como seguro con una puntuación=0 y hogar inseguro con una puntuación ≥ 1 .

Se hizo una prueba piloto con 15 sujetos del Club del Adulto Mayor del municipio de Sabaneta con el fin de ajustar los formatos de recolección y estimar el tiempo de toma de la información.

El SM se definió para cada participante según los criterios diagnósticos del National Cholesterol Education Program and Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) (14) y la International Diabetes Federation (IDF) (15) (Tabla 1).

Análisis estadístico

El análisis estadístico de la información se realizó con el programa SPSS versión 21.0. Las variables cuantitativas se describieron por medidas de tendencia central y dispersión; las variables cualitativas mediante frecuencias y proporciones. Las asociaciones entre el SM por el IDF y las demás variables de interés cualitativas, se hicieron utilizando la prueba Chi². Para explorar el comportamiento de variables numéricas con la presencia o no del SM por el IDF, se aplicó la prueba U de Mann Whitney para dos grupos. El nivel de significancia definido fue de $p < 0,05$.

Tabla 1. Criterios diagnósticos para síndrome metabólico

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS	ATP III (2001)	IDF (2005)
	3 o más de los siguientes criterios:	Obesidad central más 2 de los siguientes criterios:
Glucosa en ayunas	≥ 100 mg/dL	≥ 100 mg/dL o diabetes tipo 2.
Presión Arterial	$\geq 130/85$ mm Hg	$\geq 130/85$ mmHg o seguir tratamiento para HTA.
Triglicéridos	≥ 150 mg/dL	≥ 150 mg/dL
Colesterol HDL	Hombres <40 mg/dL Mujeres <50 mg/dL	Hombres: < 40 mg/dL Mujeres: < 50 mg/dL o seguir un tratamiento para dislipidemia
Obesidad Central	Circunferencia de cintura Hombres ≥ 102 cm Mujeres ≥ 88 cm	Circunferencia de cintura según etnia: Hombres: ≥ 102 cm Mujeres: ≥ 88 cm

Consideraciones éticas

El Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia avaló y aprobó el protocolo del estudio. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y recibieron un documento con información acerca del proyecto, sus implicaciones, riesgos y beneficios.

RESULTADOS

De los 141 adultos mayores evaluados, 73,8 % fueron mujeres; la gran mayoría estaba en el rango de edad 60-74 años (84,4 %); el nivel educativo predominante fue primaria (41,1 %) seguido de secundaria (34,0 %) y la mayoría vivían en estrato socioeconómico medio (57,1 %). El 46,8 % cumplía con la recomendación de actividad física de 150 minutos/semana según según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Respecto a la seguridad alimentaria, 33,3 % vivían en hogares con inseguridad alimentaria (Tabla 2).

La frecuencia de SM por IDF fue mayor (45,4 %) en comparación con ATP III (27,0 %). Al analizar cada uno de los componentes, se encontró que la obesidad central fue la anormalidad metabólica más común por los dos criterios diagnósticos, seguido por el colesterol HDL bajo y por la hipertrigliceridemia, el menor porcentaje lo presentó la hiperglicemia/diabetes mellitus 2 (Figura 1).

Según la clasificación de la IDF, se halló asociación entre el SM con características sociodemográficas como el sexo femenino ($p=0,026$) y el nivel educativo bajo ($p=0,011$). Se observó una tendencia en la asociación con el estrato socioeconómico, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,056$) (Tabla 3).

La mediana del IMC fue significativamente más alta en los adultos mayores que presentaron SM por IDF (29,4 vs 24,8; $p<0,001$), no hubo dife-

Tabla 2. Características sociodemográficas y estilos de vida

Variable	n	%
Total	141	100,0
Sexo		
Hombre	37	26,2
Mujer	104	73,8
Edad		
60-74	119	84,4
75-100	22	15,6
Nivel educativo		
Ninguno	4	2,8
Primaria	58	41,1
Secundaria	48	34,0
Técnica/Tecnológica	22	15,6
Universitario	9	6,4
Estrato Socioeconómico		
Medio	80	57,1
Bajo	60	42,9
Actividad física (AF)		
Sí	101	71,6
No	40	28,4
Recomendación AF OMS		
Cumple	66	46,8
No cumple	75	53,2
Hábito de fumar		
No	98	69,5
Antes fumaba, ya no	32	22,7
Sí	11	7,8
Consumo de bebidas alcohólicas		
No	113	80,1
Sí	28	19,9
Seguridad alimentaria		
Seguro	94	66,7
Inseguro	47	33,3

rencias estadísticamente significativas con las demás variables cuantitativas (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Este es uno de los primeros estudios en Medellín que reportan la proporción de SM en una población de adultos de 60 años y más, comparando los criterios diagnósticos de organismos internacionales como ATP III e IDF. Entre los reportes sobre prevalencia, sobresale el del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), en el cual la prevalencia de acuerdo con los criterios del ATP III para población adulta mayor de 60 años en Estados Unidos, fue de 54,4 % (16), cifra superior a la encontrada en el presente es-

tudio (27,0%) con la misma clasificación. Al tener en cuenta ambos criterios, Aliaga y colaboradores en Perú (17) reportaron una prevalencia mayor por IDF 35,3 % y menor por ATP III 28,2 % en un muestreo probabilístico en 302 adultos mayores. Nogueira en Brasil (18) observó que el 61,4 % tenía SM por criterios IDF y el 45,2 % por criterios ATP III en un grupo de 243 adultos mayores no institucionalizados. Similar a lo encontrado en el presente estudio, la proporción de SM cuando se utilizaron los criterios de IDF fue mayor comparado con los de ATP III, este resultado podría deberse al requisito de obesidad central (común en adultos mayores), diferente al ATP III que considera tres criterios independientes.

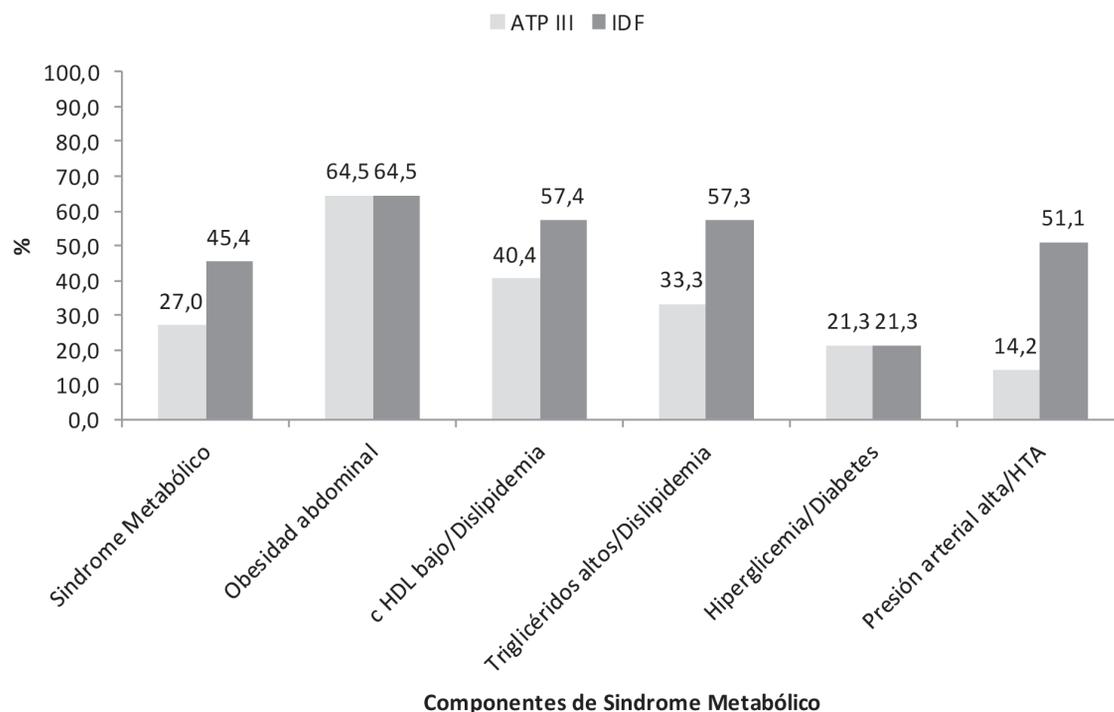


Figura 1. Presencia de componentes de Síndrome Metabólico por dos criterios diagnósticos. IMC: Índice de Masa Corporal; HTA: Hipertensión Arterial.

Obesidad Abdominal (para ATP III e IDF)

Tabla 3. Asociación entre síndrome metabólico y características sociodemográficas de los adultos mayores

Variable	Síndrome metabólico IDF				Total	p*
	Con SM		Sin SM			
	n	%	n	%		
Total	64	45,4	77	54,6	141	
Sexo						
Hombre	11	29,7	26	70,3	37	0,026
Mujer	53	51,0	51	49,0	104	
Edad						
60-74	55	46,2	64	53,8	119	0,646
75-100	9	40,9	13	59,1	22	
Nivel educativo						
Ninguno	4	100,0	0	0,0	4	0,011
Primaria	28	48,3	30	51,7	58	
Secundaria	25	52,1	23	47,9	48	
Técnica/Tecnológica	6	27,3	16	72,7	22	
Universitario	1	11,1	8	88,9	9	
Estrato Socioeconómico						
Medio	31	38,8	49	61,3	80	0,056
Bajo	33	55,0	27	45,0	60	
Actividad física (AF)						
Sí	43	42,6	58	57,4	101	0,286
No	21	52,5	19	47,5	40	
Recomendación AF OMS						
Cumple	26	39,4	40	60,6	66	0,180
No cumple	38	50,7	37	49,3	75	
Hábito de fumar						
No	45	45,9	53	54,1	98	0,818
Antes fumaba, ya no	15	46,9	17	53,1	32	
Sí	4	36,4	7	63,6	11	
Consumo de bebidas alcohólicas						
No	52	46,0	61	54,0	113	0,764
Sí	12	42,9	16	57,1	28	
Seguridad alimentaria						
Seguro	38	40,4	56	59,6	94	0,094
Inseguro	26	55,3	21	44,7	47	

* Prueba de Chi cuadrado.

Tabla 4. Comportamiento de la edad, actividad física e índice de masa corporal según síndrome metabólico

Variable	Síndrome metabólico IDF			p†
	Con SM	Sin SM	Total	
	n	64	77	
Edad				
Mínimo	60	60	60	
Máximo	90	85	90	
Media	68,5	68,6	68,5	
Desviación	5,9	6,2	6,0	
Mediana	67,0	67,0	67,0	0,952
Tiempo de actividad física*				
n	64	77	141	
Mínimo	45	30	30	
Máximo	840	840	840	
Media	221,1	251,3	238,3	
Desviación	176,0	187,1	182,1	
Mediana	180,0	180,0	180,0	0,358
Índice de masa corporal				
n	64	77	141	
Mínimo	22,6	17,2	17,2	
Máximo	45,3	36,9	45,3	
Media	29,5	25,1	27,1	
Desviación	4,3	4,1	4,7	
Mediana	29,4	24,8	26,2	0,000

* Minutos / semana.

† Prueba U de Mann Whitney.

Por otro lado, con base en la clasificación por IDF, en este grupo de Medellín se observó que el SM fue significativamente mayor en las mujeres $p=0,026$, igual a lo encontrado en un estudio hecho en Brasil en una comunidad de adultos mayores, donde la prevalencia de SM en mujeres fue de 63,5%, con una significancia de $p<0,001$ (19). Esta asociación puede deberse a que en la población femenina el riesgo de padecerla se incre-

menta en la etapa de transición a la menopausia, debido a los cambios metabólicos y hormonales y al incremento en el depósito de tejido adiposo visceral, lo que pone de manifiesto el sexo femenino como factor de riesgo para desarrollar el SM (5).

No se debe perder de vista que uno de los principales problemas de salud pública en la actualidad es el exceso de peso. Tanto el sobrepeso y la obesidad generan una serie de trastornos metabólicos que predisponen a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles y un indicador simple para identificar estos factores de riesgo es el IMC, que mide la relación entre el peso y la talla elevada al cuadrado (20). En este estudio, el IMC fue significativamente más alto en los adultos mayores que presentaron SM por criterios de IDF, comparado con el grupo sin este, que podría deberse a que el IMC correlaciona de forma directa con la grasa corporal total, incluyendo la abdominal.

Aunque el IMC no es un criterio diagnóstico para ATP III ni para IDF, este indicador se asocia con mortalidad en adultos jóvenes, sin embargo, un meta análisis encontró que en personas de 65 y más años, el sobrepeso (IMC 25- $<$ 30 kg/m²) fue un factor protector para mortalidad por todas las causas, mientras que un IMC \geq 30 kg/m² no se asoció con mortalidad (21). Una relación inversa entre el IMC y la mortalidad, es lo que se conoce hoy en la literatura como la "paradoja de la obesidad" (22), este concepto genera incertidumbre y controversia, pues algunos estudios al referir este fenómeno han desconocido los cambios del peso corporal en el curso de la vida que al parecer son los que incrementan el riesgo de ECV, además, otros autores refieren más que un comportamiento lineal, una relación en forma de J entre el IMC y eventos cardiometabólicos o riesgo de mortalidad, mostrando que personas con déficit de peso u obesidad presentan mayor riesgo (23).

Respecto a los componentes del SM, un estudio prospectivo con adultos mayores de 65 años no institucionalizados en Estados Unidos (24), encontró que los componentes más frecuentes fueron la hipertensión arterial, la obesidad abdominal y los niveles elevados de glucemia en ayunas; diferente a lo encontrado en este estudio donde la obesidad central fue el componente más frecuente, seguido por el colesterol HDL bajo y la hipertrigliceridemia, y el menos frecuente la hiperglicemia/DM. Estas diferencias pueden deberse a la metodología y los criterios diagnósticos utilizados, así como las características étnicas, regionales, culturales y de estilo de vida de cada población estudiada (25).

En el presente estudio, el SM se asoció estadísticamente con bajo nivel educativo ($p=0,011$); de igual manera, Botosaneanu y colaboradores (26), encontraron que un bajo nivel educativo se asoció a una mayor prevalencia y el Estudio NHANES III en el grupo de 35-64 años (27), informó que el riesgo de esta era mayor en las mujeres con baja educación ($<$ 12 años), esto puede deberse a que un bajo nivel educativo se asocia con un ingreso económico limitado, predisponiendo a un estilo de vida y a unos hábitos alimentarios más desfavorables, que inciden de manera negativa e incrementan el riesgo de padecer la enfermedad (28).

El perímetro de cintura ha sido ampliamente usado para el tamizaje de la población general y es considerado como uno de los criterios más controversiales a usar en la población adulta mayor para diagnosticar SM, debido a los cambios fisiológicos presentados con la edad en esta población, como son la reducción de la masa muscular, la talla y el incremento de la masa grasa y del tejido adiposo visceral (29). Para este estudio se usó el punto de corte de perímetro de cintura de ATP III \geq 102 cm para hombres y \geq 88 cm para mujeres, puntos de corte que identifican aproximadamente el cuartil

superior de la población de Estados Unidos y el cual puede ser más apropiado por los cambios fisiológicos mencionados, además porque no existen puntos de corte validados para Latinoamérica (30). Este aspecto debería incentivar a los investigadores a realizar estudios que lleven a definir los puntos de corte específicos para la población adulta mayor de América Latina y determinar cuáles son los más apropiados para este indicador en las diferentes poblaciones. En Colombia, Gallo y colaboradores (31) proponen como punto de corte para identificar sujetos con esta condición, una circunferencia de cintura de 92 cm para hombres y de 84 cm para mujeres. Sin embargo, este estudio incluyó sujetos entre 30-65 años, lo que limita su uso en adultos con edades superiores. Por otro lado, una investigación realizada en Cuba, encontró que los puntos de corte de la circunferencia de cintura para diagnóstico de SM fueron 89,5 cm en la mujer y 93 cm en el hombre, sin embargo advierten que no son valores definitivos y que además incluyeron sujetos hasta los 67 años, lo que también limita su uso en los adultos mayores (32).

Los datos que arroja este estudio en Medellín, sugieren la necesidad de más investigaciones de este tipo, utilizando una muestra representativa de la población que evalúe la prevalencia de SM en las personas mayores de 60 años de la ciudad de Medellín y Colombia, utilizando criterios validados para definirlo y así mismo estandarizar los métodos de evaluación en nuestra población adulta mayor. Es esencial explorar factores ambientales, especialmente aquellos relacionados con el estilo de vida, ya que el conocimiento de dichos factores puede ser útil en la monitorización del síndrome y de sus componentes, lo que puede contribuir a planear estrategias de prevención secundaria para mejorar estas condiciones.

Por lo tanto, todos los esfuerzos para ampliar el conocimiento y optimizar su manejo están definitivamente justificados.

Entre las limitaciones de este estudio cabe resaltar que los resultados se circunscriben a un grupo de adultos mayores no representativo de Medellín, y por tanto las conclusiones no pueden ser extrapoladas en general a la población adulta mayor de la ciudad.

CONCLUSIÓN

La proporción de SM en este grupo de adultos mayores fue más alta cuando se utilizaron los criterios de IDF en comparación con los de ATP III; según IDF, se presentó asociación estadísticamente significativa en el SM con el sexo femenino, el bajo nivel educativo y un mayor IMC.

Dado que el SM en los adultos mayores tiene una complejidad diferente y asociaciones de riesgo distintas a los adultos más jóvenes, las estrategias de prevención secundaria deben enfocarse de una manera distinta, buscando siempre mejorar la calidad de vida de esta población que está en crecimiento.

CONFLICTO DE INTERESES

En este estudio no hay conflicto de intereses para declarar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Extensión de la Escuela de Nutrición y Dietética, al Grupo de Investigación en Demografía y Salud de la Universidad de Antioquia por el apoyo económico y a la Facultad de Odontología por el apoyo logístico.

Referencias

1. Márquez F, Macedo G, Viramontes D, Fernández JD, Salas J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr.* 2011;14:1702-13.
2. Instituto Nacional de Salud. Observatorio Nacional de Salud. Boletín N° 1, Diciembre 9 de 2013. [Internet]. [Consultado enero 2015]. Disponible en: http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/boletin%201/boletin_web_ONS/boletin_01_ONS.pdf
3. Bayturan O, Tuzcu EM, Lavoie A, Hu T, Wolski K, Schoenhagen P, Kapadia S et al. The metabolic syndrome, its component risk factors, and progression of coronary atherosclerosis. *Arch Intern Med.* 2010;170:478-84.
4. Burke GL, Arnold AM, Bild DE, et al. Factors associated with healthy aging: the cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49:254-62.
5. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation.* 1998;97:1837-47.
6. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J, Metabolic Syndrome: a new world - wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic Med.* 2006;23:469-80.
7. Bustos P, Amigo H, Vásquez A, Vargas C. Evolution of the metabolic syndrome and its components in a follow up of 10 years in adults from Valparaíso región. *Rev Med Chile.* 2015;142:579-86.
8. Bechtold M, Palmer J, Valtos J, Iasiello C, Sowers J. Metabolic Síndrome in elderly. *Current Diabetes Rep.* 2006;6:64-71.
9. Sánchez F, Jaramillo N, Vanegas A, Echeverri JG, Alviar C, Echavarría E et al. Prevalencia y comportamiento de los factores de riesgo del síndrome metabólico según los diferentes intervalos de edad, en una población femenina del área de influencia de la Clínica Las Américas, en Medellín, Colombia. *Rev Colomb Cardiol.* 2008;15:102-10.
10. Royer M, Castelo C, Blumel E, Chedraui P, Danckers L, Bencosme D et al. The US National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III): prevalence of the metabolic syndrome in postmenopausal Latin American women. *Climateric.* 2007;10:164-70.
11. Ministerio de la Protección Social, Fundación Saldarriaga Concha. Diagnóstico de los adultos mayores en Colombia. Bogotá: 2007. [citado septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPoliticasyPoliticas%20Poblacionales/Envejecimiento%20y%20Vejez/Documentacion/A31ACF931BA329B4E040080A6C0A5D1C>
12. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1: Blood pressure measurement in Humans: A statement for professionals from de Subcommittee of Professionals and Public Education of The American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension.* 2005;45:142-61.
13. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Publishers; 1988. P. 2-80.
14. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel. Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment panel III): Final Report; 2002. *Circulation.* 2002;106:3143-421.
15. Zimmet P, Alberti G, Shaw J. Nueva definición mundial de la IDF del Síndrome Metabólico: argumentos y resultados. *Diabetes Voice.* 2005;50:31-3.
16. Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Natl Health Stat Report.* 2009;13:1-7.

17. Aliaga E, Tello T. Et al. Frecuencia de Síndrome Metabólico en adultos mayores del distrito de San Martín de Porres de Lima, Perú según los criterios de ATP III y de la IDF. *Rev Med Hered.* 2014;25:142-8.
18. Nogueira MA, Pérez G, De Andrade W, Coca LG, Da Cruz RA. Prevalence of metabolic syndrome in elderly and agreement among four diagnostic criteria. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102:263-9.
19. Rigo JC, Vieira JL, Dalacorte RR, Reichert CL. Prevalence of metabolic syndrome in an elderly community: comparison between three diagnostic methods. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93:85-91.
20. Cabrera M, Gebara O, Diamant J, Nussbacher a, Rosano G, et al. Metabolic syndrome, abdominal obesity, and cardiovascular risk in elderly women. *Int J Cardiol* 2007;114:224-9.
21. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard B. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2013;309:71-82.
22. Strandberg TE, Stenholm S, Strandberg AY, Salomaa VV, Pitkälä KH, Tilvis RS. The “obesity paradox,” frailty, disability, and mortality in older men: a prospective, longitudinal cohort study. *Am J Epidemiol.* 2013;178:1452-60.
23. Ferreira I, Stehouwer CD. Obesity paradox or inappropriate study designs?. *Time for life-course epidemiology. J Hypertens.* 2012;30:2271-5.
24. Mozaffarian D, Kamineni A, Prineas RJ, Siscovick DS. Metabolic syndrome and mortality in older adults: The Cardiovascular Health Study. *Archives of internal medicine.* 2008;168:969-78.
25. Executive Summary of The third report of the National Cholesterol Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285:2486-97.
26. Botosaneanu A, Ambrosius WT, Beavers DP, Rekeneire N, Anton S, Church T, et. al. Prevalence of metabolic syndrome and its association with physical capacity, disability, and self-rated health in lifestyle interventions and independence for elders study participants. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63:222-32.
27. Loucks EB, Rehkopf DH, Thurston RC, Kawachi I. Socioeconomic disparities in metabolic syndrome differ by gender: Evidence from NHANES III. *Ann Epidemiol.* 2007;17:19-26.
28. Dallongeville J, Cottel D, Ferrieres J, et al. Household income is associated with the risk for metabolic syndrome in a sex-specific manner. *Diabetes Care.* 2005;28:409-15.
29. Sun E, Kwang Soo. Waist circumference cutoff points for central obesity in the Korean elderly population. *Int J Appl Gerontol.* 2015;34:102-17.
30. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato K A, Eckel R H, Franklin BA et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation.* 2005;112:2735-52.
31. Gallo JA, Ochoa JE, Balparda JK, Aristizábal D. Puntos de corte del perímetro de la cintura para identificar sujetos con resistencia a la insulina en una población colombiana. *Acta Med Colomb.* 2013;38:118-26.
32. Pérez S, Díaz-Perera G. Punto de corte de la circunferencia de la cintura para el diagnóstico del Síndrome metabólico. *Rev Haban Cienc Med.* 2012;11:245-52.

Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina en el mundo (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016, p. 37-48

Artículo recibido: 14 de diciembre de 2015

Aprobado: 20 de mayo de 2016

Camilo Alberto Calle Velásquez¹; Mónica María Estrada Pareja²;
Luis Fernando Restrepo-Betancur³

Resumen

Introducción: el huevo de gallina es un alimento de gran valor nutricional y es importante conocer las relaciones existentes del consumo de éste con respecto a los principales alimentos de origen animal y vegetal. **Objetivo:** determinar las relaciones entre los alimentos respecto al consumo de huevo, para el período entre 1961 y el 2009 en el mundo. **Materiales y métodos:** teniendo en cuenta la base de datos de la FAO, se extrajo el consumo per-cápita de los principales grupos alimenticios, se aplicó la técnica de componentes principales (ACP), para detectar el porcentaje total de variabilidad y a la vez el nivel de asociación entre un grupo con predominio de las fuentes de origen animal, otro con predominio de fuentes de origen vegetal y el consumo de huevo. **Resultados:** en la década del 60 el huevo tuvo un aporte del 14,4 % en la explicación de la relación asociada con el grupo de alimentos predominantemente de origen animal, mientras para la primera década del 2000 solo fue del 4,2 %. **Conclusión:** las tendencias del consumo de huevo a nivel mundial han cambiado a través del tiempo en las décadas del 60 y el 70, y se ubicaba como el quinto alimento más importante consumido en el mundo, mientras en la primera década del 2000 se localizó en el octavo lugar.

Palabras clave: consumo per-cápita de huevo, fuentes alimenticias, proteína animal, proteína vegetal, patrones de consumo, preferencias del consumidor.

1 Grupo de Investigación Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia

2 Grupo de investigación en Ciencias Agrarias Giser, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

monica.estrada@udea.edu.co

3 Grupo de investigación Giser, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Calle CA, Estrada MM, Restrepo-Betancur LF. Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009, en el mundo. Perspect Nutr Humana. 2016;18:37-48.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a04

Changes in the relationship of egg consumption and other principle food groups between 1961 and 2009; globally

Abstract

Introduction: the chicken egg is a food of high nutritional value and it is important to understand the relationship between egg consumption other common foods of animal and vegetable origin. **Objective:** determine the relationship between common foods and egg consumption globally during the years 1961 to 2009. **Materials and Methods:** Using FAO databases, per capita consumption of major food groups was extracted and the principal component analysis (PCA) was applied to detect the total percentage of variability and the level of association between groups with predominant animal source intake and those with predominant vegetable and egg source intakes. **Results:** In the 1960's the egg contributed 14.5 % of intake in its food group, while in the decade 2000, the egg's contribution to its food groups was just 4.8 %. **Conclusion:** Egg consumption trends worldwide have changed over time; in the 1960s and 1970s the egg is ranked as the fifth most consumed food in the world, while in the 2000s it ranked eighth.

Key Words: Consumption per capita egg, food sources, animal protein, vegetable protein, consumption patterns, consumer preferences.

INTRODUCCIÓN

Los hábitos y prácticas alimentarias en diferentes poblaciones humanas varían mucho, puesto que dependen de factores culturales, religiosos, psicológicos, ecológicos, nutricionales y socioeconómicos (1). Los cambios en el estilo de vida, particularmente en sociedades urbanas, traen consigo modificaciones en los patrones de consumo alimentario (2); en la medida en que se mejora el nivel económico de una sociedad se incrementa el aporte energético y proteico de sus dietas (3), con cambios en los alimentos fuentes de estos nutrientes (4). Este es el caso de los modelos de consumos de alimentos de los países desarrollados con altos ingresos (5), cuyas dietas se caracterizan por el elevado contenido de energía, proteína de origen animal y grasas tanto animales como vegetales, pero bajo contenido de alimentos ricos en carbohidratos complejos (6).

La importancia del huevo en la alimentación humana ha sido reconocida desde hace muchos

años, por su contenido de nutrientes esenciales de alto valor biológico, buena digestibilidad, fácilmente absorbibles y baja densidad calórica, con excelente relación calidad-precio (7). Este podría considerarse un alimento funcional, toda vez que su consumo aporta beneficios sobre la salud, más allá del aporte estrictamente nutricional. Esto se debe a la presencia de compuestos identificados como fisiológicamente activos y con demostrados efectos positivos para mantener y potenciar la salud, así como para prevenir la aparición de algunas enfermedades (8), además de su versatilidad en la cocina y su valor nutritivo presente en las mezclas o combinaciones de alimentos en las que entra a formar parte.

A pesar de las propiedades nutritivas y económicas antes mencionadas, ha recibido una mala imagen por su contenido de lípidos en la yema (principalmente por el colesterol, el cual contiene un 5 %) que ha limitado su consumo no solo entre personas con dietas destinadas a controlar la colesterolemia, sino también entre la población en general (9). Ante

esta condición adversa, los sistemas de producción avícola han suministrado a las gallinas dietas que modifican el perfil lipídico del huevo, aportándole ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga cuyo consumo ha demostrado reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejoran las funciones visuales y mentales (8). De esta forma, el consumo de huevo como alimento principal o como ingrediente utilizado en diversas preparaciones se ha mantenido en promedio a un nivel de 300 huevos al año por persona; asimismo la FAO destaca que durante las últimas tres décadas la producción de huevos se ha triplicado, lo que representa un crecimiento del 152 %. Todo esto da cuenta de la importancia de conocer los patrones de consumo del huevo y la asociación que este tenga con los principales alimentos (10).

De acuerdo con lo anterior, este documento pretende determinar las relaciones entre los principales grupos de alimentos, la forma en que estos se asocian y la manera en que se correlacionan con el consumo de huevo en el mundo a través del tiempo (entre los años 1969 y 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Fuente y preparación de la información: de la base de datos de la FAO (Faostat) (11), se obtuvo la información del consumo per-cápita de los grupos de alimentos incluidos en el estudio (Tabla 1), para 200 países agrupados por continentes (Tabla 2); se clasificaron las variables en dos grupos, así: el primero conformado por los distintos tipos de alimentos y el segundo grupo representa los continentes y las distintas décadas evaluadas.

Análisis estadístico

La información se digitó en la plataforma Excel 2013 versión 15.0.4823.1000, sometiéndola a un control de calidad, con el fin de asegurar la con-

Tabla 1. Grupos de alimentos incluidos en el estudio

Variable	Variable
Aceites vegetales	Verduras
Almidones derivados de raíces	Leguminosas
Azúcar y dulcificantes	Nueces
Bebidas Alcohólicas	Carne
Cereales	Grasas animales
Oleaginosas	Huevos
Espicias	Leche
Estimulantes	Pescado, frutos mar
Frutas	Vísceras

fiabilidad de los resultados generados. Posteriormente se procesó mediante la técnica multivariada denominada análisis de componentes principales (ACP). Se seleccionaron los dos primeros componentes que son los que explican la mayor participación de cada una de las variables (tipos de alimento) con los factores (12, 13). Los componentes principales se obtuvieron hallando la combinación lineal de las variables que maximiza la variabilidad (14). Se determinó el número de factores (componentes) a partir del criterio de Káiser. Los datos fueron analizados según la distribución geográfica por continentes y regiones (Tabla 2).

Para el procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico R versión 3.0.0. (13).

RESULTADOS

Caracterización de los dos primeros componentes

El análisis de componentes principales permitió obtener dos factores o componentes, el primero fue explicado por las variables: grasas de tipo animal, bebidas alcohólicas, carne, huevos, le-

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

Tabla 2. Distribución de regiones de cada continente

Continentes	Regiones
África	África central
	África occidental
	África oriental
	África norte
	África sur
América	Caribe
	América norte
	América central
Oceanía	América sur
	Oceanía
Asia	Asia central
	Asia occidental
	Asia oriental
	Oriente medio
	Asia sur
Europa	Oriente próximo
	Europa oriental
	Europa norte
	Europa occidental
	Europa central

che, estimulantes, y vísceras, el cual tuvo una variabilidad máxima del 18,9 % para la década del 80, y una mínima del 15 % para la del 2000, que fue explicado por las variables: carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes y el huevo. El segundo componente presentó una variabilidad máxima del 11,8 % para la década del 70, explicado por el grupo de alimentos: verduras, nueces, aceites vegetales, cereales, azúcar y dulcificantes. Y una mínima de 9,5 % para el período correspondiente a la década del 2000, definido por las variables: leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales (Tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de los dos primeros componentes que explican el consumo de huevo en cada década

Década	Factor	Grupo de alimentos	% Varianza
60	1	Leche, estimulantes, grasa animal, huevos, vísceras, carne.	18,8
	2	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, bebidas alcohólicas, cereales.	10,3
70	1	Leche, grasas animales, estimulantes, carne, huevos, bebidas alcohólicas, vísceras.	17,0
	2	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, cereales.	11,8
80	1	Grasas animales, bebidas alcohólicas, carne, huevos, leche, estimulantes, vísceras.	18,9
	2	Nueces, verduras, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, pescado y frutos del mar, cereales.	11,3
90	1	Bebidas alcohólicas, grasas animales, carne, leche, estimulantes, huevo, vísceras.	18,0
	2	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, frutas, pescados y frutos del mar.	11,3
2000	1	Carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, huevos.	15,0
	2	Leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales.	9,5

El orden de cada producto dentro de cada uno de los factores indica su nivel de importancia, por ejemplo, para la década del 60 pesó más la leche que los huevos en el factor 1.

Relación del consumo de huevo con los dos primeros componentes (grupo de alimento con predominio de origen animal y grupo con predominio de origen vegetal, respectivamente)

El aporte del consumo de huevo a cada uno de los componentes evidencia el cambio que este ha tenido durante las últimas décadas, durante las cuales se muestra que el consumo de huevo tuvo una gran complementariedad en los alimentos predominantemente de origen animal: leche, grasa animal, vísceras y carne (primer componente), para las décadas de los 60, 70 y 80. Sin embargo, esta relación ha venido disminuyendo desde la década de los 80 hasta el 2000. Por otro lado, la relación existente entre el consumo de huevo y el segundo componente que básicamente lo definen la mayoría de alimentos de tipo vegetal (verduras, nueces, aceites vegetales, almidones derivados de raíces y frutas) ha venido aumentando desde la década de los noventa hasta el 2000. Estos resultados sugieren que las relaciones de sustitución y complementariedad entre los distintos tipos de alimento y el huevo han venido cambiando, aumen-

tando la relación de este último con los vegetales y disminuyendo con el grupo donde predominan alimentos de origen animal (Figura 1).

Análisis por continentes

Luego de detectar los puntos de convergencia relacionados con las diferentes décadas y los continentes, se calcularon las distancias geométricas entre estos para cada uno de los grupos de alimento (predominantemente animal y vegetal). Los resultados evidencian que Oceanía y Asia (Figura 2), representan los continentes que más explican el consumo a nivel mundial del grupo con predominio de alimentos de origen animal, ya que se alejan menos del centro de convergencia. Al evaluar el consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal, Asia es el continente de mayor participación (Figura 3).

Durante todas las décadas evaluadas, Europa es el continente que reporta mayor consumo de huevo, mientras que África y América presentan los menores valores (Figuras 4).

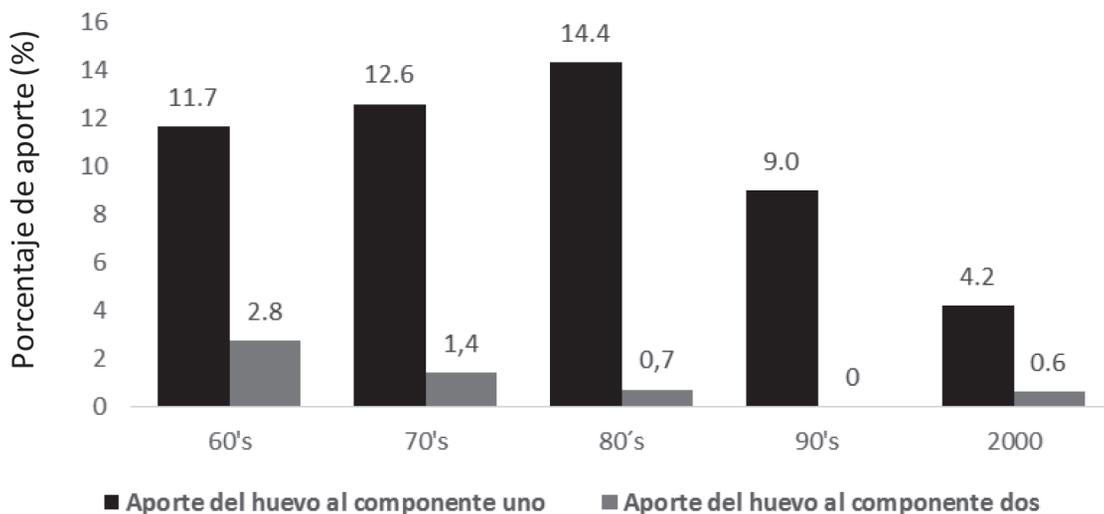


Figura 1. Aporte del consumo de huevo a los dos primeros componentes. Para la década del 60, el aporte del consumo de huevo fue explicado en un 11.7 % en el primer componente y 2.8 % para el segundo, para la primera década del 2000 disminuyó notoriamente.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

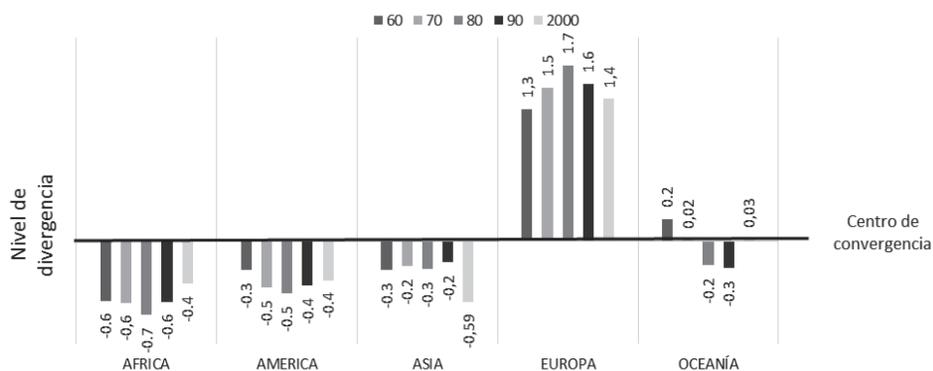


Figura 2. Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal. Oceanía y Asia, son los continentes que más explican el consumo a nivel mundial de alimentos de origen animal, ya que se alejan menos del centro de convergencia.

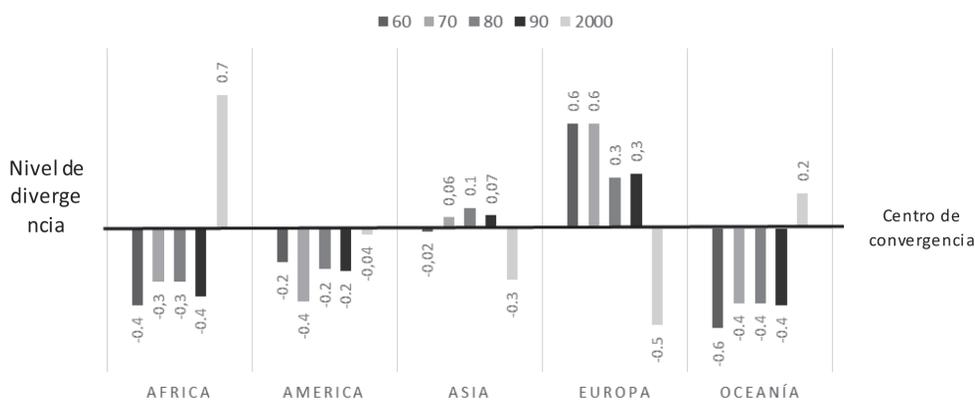


Figura 3. Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen vegetal. Asia es el continente que más explica el consumo a nivel mundial de alimentos de origen vegetal, ya que se aleja menos del centro de convergencia.

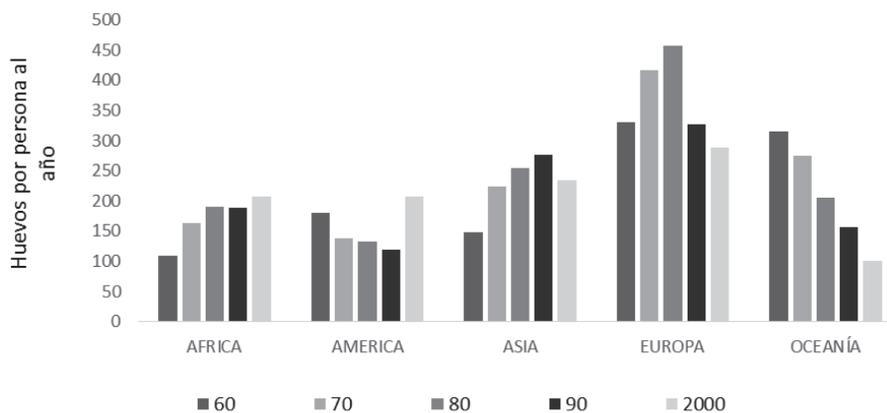


Figura 4. Evolución de los consumos per-cápita de huevo (unidades persona año), por décadas y por continentes. Los números 60, 70, 80, 90 y 2000 corresponden a cada una de las décadas evaluadas.

Análisis por regiones

Europa Occidental y Europa del norte son las dos regiones que se alejan más del promedio de forma positiva del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen animal, mientras que Europa Oriental y Asia Central son las que menos se alejan de éste, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo de los alimentos con predominio de origen animal a nivel mundial; de forma contraria las regiones que más se alejan del promedio negativamente del consumo del grupo con predominio de alimentos de origen animal son el Oriente Medio y el África Central en la última década (Figura 5).

En cuanto al consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal, África Occidental y Central son las regiones que más han aumentado el consumo en la última década. Llama la atención cómo el Oriente Medio pasó de ser la región líder

en el consumo de este tipo de alimentos a ser la de menor consumo (Figura 6). Se destaca que Europa Oriental marque tendencias de consumo en todas las décadas para ambos tipos de alimentos (Figura 5 y 6).

Las regiones de Europas se caracterizaron por ser de los mayores consumidores del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal después del Oriente. La región Caribe ha tenido un importante avance en el consumo del grupo de alimentos con predominio de alimentos de origen vegetal en la última década, al igual que la región central, occidental y oriental de África y Oceanía (Figura 6).

Los resultados han evidenciado una interesante dinámica en la evolución del consumo de huevo y su relación con los distintos tipos de alimento. Durante las últimas décadas (1990-2000) el huevo ha cambiado su relación con el grupo con predominio

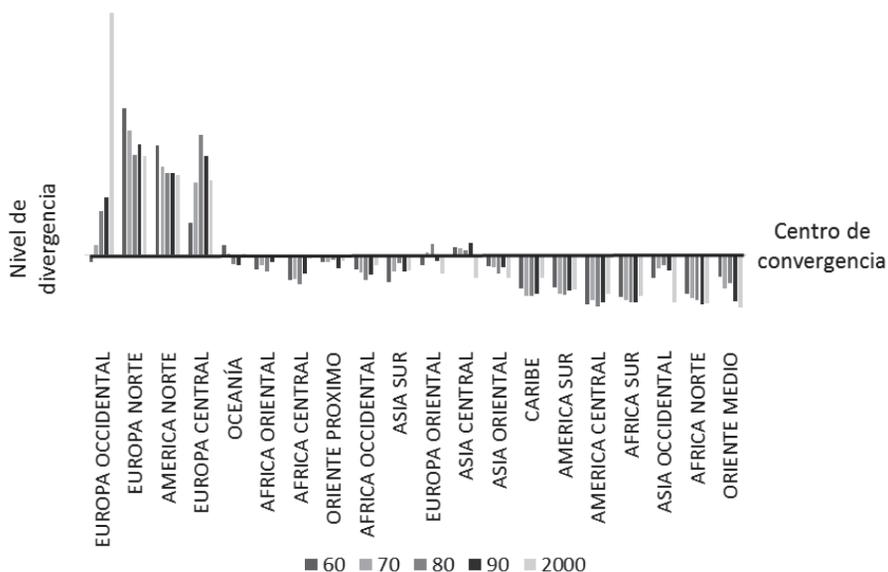


Figura 5. Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal. Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo con predominio de los alimentos de origen animal a nivel mundial.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

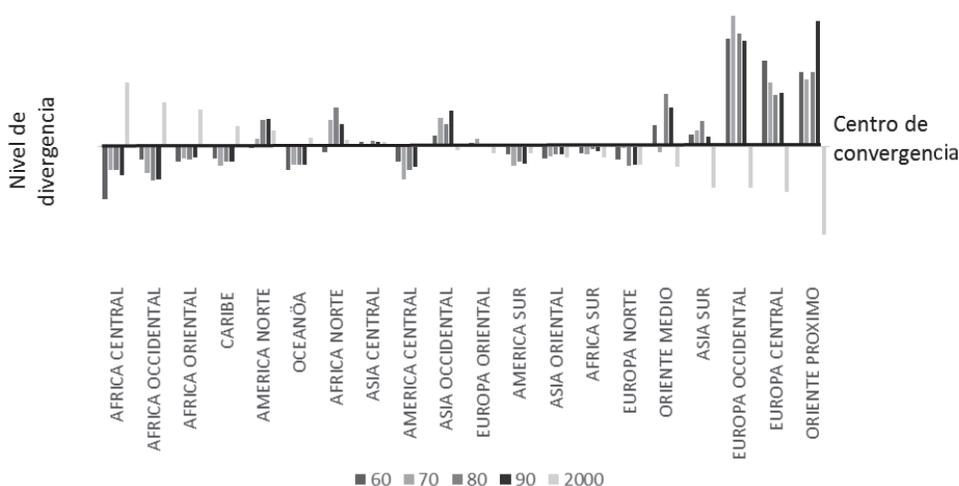


Figura 6. Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo de alimentos con predominio de tipo vegetal. Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal a nivel mundial.

de alimentos de origen animal, pasando de ser complementaria a tender a ser sustituta. Mientras que la relación con el grupo de alimentos predominantemente de origen vegetal, ha pasado de ser sustituta a ser complementaria (Figura 7).

DISCUSIÓN

Las marcadas diferencias en los patrones de consumo de los tipos de alimentos entre los continentes y sus regiones (Figuras 2 y 3), ratifican que hay una influencia de factores socioeconómicos, donde los países desarrollados e industrializados presentan altos consumos de los diferentes tipos de alimento, especialmente de origen animal. Dichos resultados concuerdan con lo reportado por diferentes autores (15-18), lo que se puede ejemplificar con los patrones de consumo de alimentos en China (país que en la última década ha tenido un importante desarrollo económico), que ha conducido a un cambio en los patrones de consumo, reemplazando los alimentos de origen vegetal por animal (19). Otras variables como los conflictos armados, desigualdad, entre otros, pueden ser las

causantes de que en algunas regiones del mundo se den cambios drásticos en los patrones de consumo, ejemplo de ello es la región del Oriente próximo, la cual ha tenido una disminución considerable en los consumos de alimentos de tipo vegetal (Figura 6).

También se debe tener en cuenta que la cultura, la educación, la religión y la política juegan un papel importante en la determinación de los patrones de consumo, lo que se puede observar en países como México en donde existe una cultura gastronómica muy rica alrededor del consumo de huevo; de igual forma en Japón se da un alto consumo de huevo; por el contrario, países como Canadá, Holanda y España presentan una disminución en el consumo de éste, estas tendencias pueden ser explicadas por la información que llega al consumidor (1,20,21).

Las tendencias de consumo de alimentos de tipo animal y vegetal han cambiado durante las últimas décadas con variaciones más altas para alimentos de origen animal que de origen vegetal,

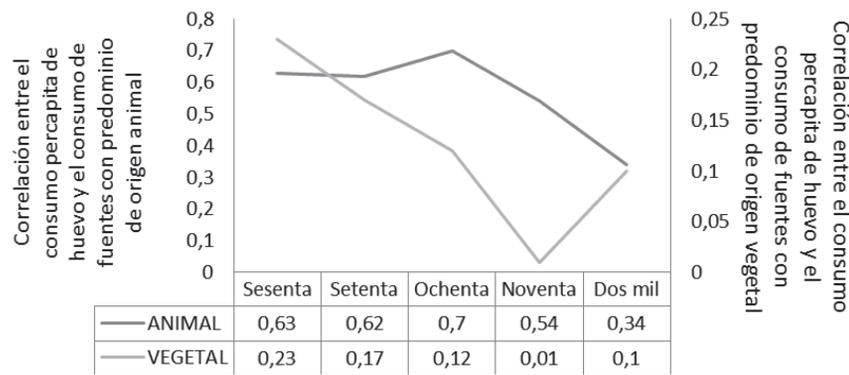


Figura 7. Evolución de la correlación entre el consumo de huevo y las fuentes de alimento con predominio de origen animal y vegetal. Los valores corresponden a la correlación del huevo con los grupos de alimentos con predominio de origen animal y vegetal.

principalmente para la década del 2000. Estos resultados se corroboran con lo reportado por diferentes autores, los cuales expresan que estos cambios pueden ser producto de variables de tipo socioeconómicas o culturales (22,23); en condiciones normales es de esperarse que el consumo de un bien dependa parcialmente de sus ingresos, de otras circunstancias objetivas concomitantes, de necesidades subjetivas, propensiones psicológicas y hábitos de los individuos (24). Todos estos factores pueden ser resumidos como preferencias del consumidor, las cuales dependen del tipo de bien, ya sea éste clasificado como un bien necesario o de lujo, esta calificación de los productos viene determinada por las relaciones de sustitución y complementariedad que estos poseen con las demás. De esta forma, un bien que no tenga productos sustitutos puede ser considerado un bien necesario, mientras que un bien que posea muchos sustitutos puede ser en un momento dado considerado como un bien de lujo (25).

La industria del huevo continúa evolucionando rápidamente debido a la demanda creciente, los cambios tecnológicos y la presión de los consumidores tanto como la de los organismos gubernamentales reguladores. Además, como las pre-

ocupaciones ambientales aumentan, la industria del huevo continuará creciendo porque el huevo ofrece a los consumidores no solo un alimento de alto valor biológico, alta digestibilidad fácilmente absorbible, baja densidad calórica y con excelente relación calidad-precio, sino también la garantía de que es producido con menor impacto ambiental (26-28).

En las últimas décadas se han producido cambios drásticos, particularmente en los hogares urbanos, por una multiplicidad de factores que han influido en los estilos de vida y en los patrones de consumo alimentario de la población (2,29,30). Según los resultados obtenidos, estos hábitos se pueden ver reflejados en la relación del consumo de huevo que desde las dos últimas décadas ha venido cambiando de manera gradual, ya que a partir de la década de los noventa se ha aumentado el grado de asociación de este alimento con fuentes de origen vegetal, y cada vez menos con fuentes de origen animal (Figura 8). Este hecho sugiere que los alimentos de origen vegetal se han convertido en fuentes complementarias para el huevo, mientras que los de tipo animal están pasando a ser sustitutos; pese a esto, el consumo de huevo sigue siendo una

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

variable estrechamente relacionada con los alimentos de origen animal. Este fenómeno puede ser explicado en parte por las últimas tendencias hacia el consumo de alimentos sanos, en las que el huevo posee una mejor percepción que las demás fuentes de proteína (20).

Los resultados obtenidos sugieren que los patrones de consumo de huevo dependen de la ubicación geográfica, preferencias y costumbres culturales. En las décadas de los 60 y 70 el consumo per cápita de huevo estuvo fuertemente influenciado por el geo-posicionamiento de los países, causado principalmente por las dificultades de acceso a muchos tipos de alimento; sin embargo, recientemente, y dada la globalización, este impedimento parece pasar a un segundo plano, convirtiéndose la percepción del consumidor como uno de los principales factores que afectan el consumo de los principales tipos de alimento.

La relación existente entre el crecimiento económico y el consumo de un bien o servicio cambia de país en país drásticamente (Figura 8). Por ejemplo, países con un PIB per cápita alto superior a 40.000 USD

(Reino Unido y Australia), presentan una correlación negativa entre el consumo de huevo y el PIB per cápita, mientras que en países con PIB per cápita bajo y medio de 6.000 a 15.000 USD respectivamente (China y Chile), tienen una correlación positiva (31). Toda esta evidencia sugiere que hay más factores que determinan el consumo de huevo a nivel mundial.

CONCLUSIONES

Se pudo detectar la existencia de una relación entre las principales fuentes alimenticias; esta relación se caracterizó por el origen del alimento, y se agruparon de la siguiente forma: un grupo con predominio de alimentos de tipo animal, las cuales explican la mayor variabilidad durante todas las décadas, seguidas por el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal.

A pesar de que el consumo mundial de alimentos se puede explicar por medio de dos componentes, caracterizados como alimentos con predominio de origen animal y vegetal, el hecho de que la variabilidad conjunta de estos sea relativamente baja (23 %-30 %) sugiere que existan otros factores de

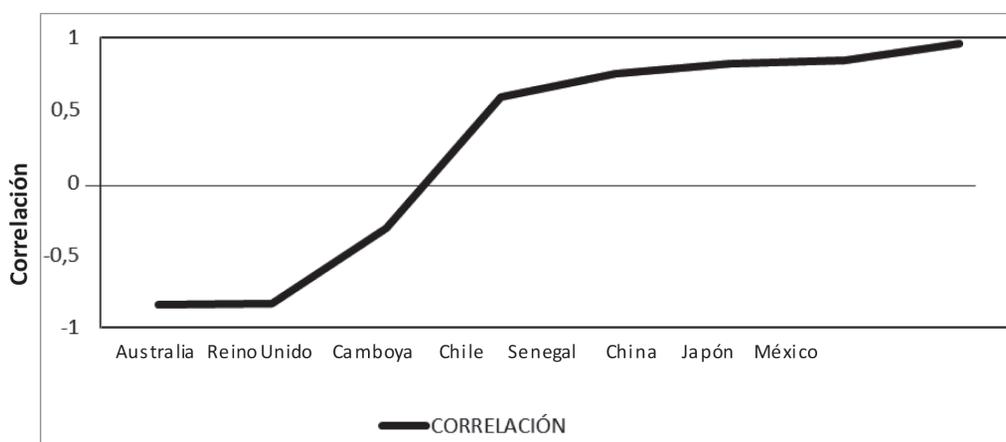


Figura 8. Correlación consumo de huevo y PIB per cápita. Entre más se acerca la línea a uno, mayor correlación directa existe para el país.

gran importancia que expliquen este fenómeno y que no subyacen en los datos analizados, entre estos se podría mencionar la cultura, la religión y la política de cada uno de los países.

Los patrones de consumo de huevo han venido cambiando de forma tal que el consumo de este se ha venido asociando con el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal y se ha apartado gradualmente del grupo de alimentos con predominio de origen animal. Esto puede ser explicado por la nueva tendencia a consumir alimentos más saludables, y por la mejoría en la percepción por parte de los consumidores a favor de huevo, ejemplo de ello son países como

Japón y México que poseen consumos per cápita significativos (20).

Los patrones de consumo de alimentos a nivel mundial se han venido homogenizando desde la década de los sesenta hasta el año 2009. Esta tendencia puede ser explicada por la creciente globalización, lo que ha posibilitado el acceso a casi cualquier fuente alimenticia desde cualquier lugar del planeta.

CONFLICTO DE INTERÉS

Se declara libremente que para esta investigación no existe conflicto de interés

Referencias

1. Garcia-Arnsiz M. la complejidad biosocial de la alimentación humana. Zainak. [revista en internet]. 2000;20:35-33. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/29821767>
2. Morón C, Schejtman A. Evolución del Consumo de Alimentos en América Latina. FAO Producción y manejo de datos de composición química de alimentos. Chile: Universidad de Chile; 1997. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ah833s.pdf>
3. Van der AJ. Animal food production: the perspective of human consumption, production, trade and disease control. Livest Prod Sci. 1999;199-206.
4. Aiking H. Future protein supply. Food Sci Tech. 2010;22:1-9.
5. Aiking H, Zhu X, Ierland E, Willemsen, F, Yin X, Vos, J. Changes in consumption patterns: Options and impacts of a transition in protein foods. Chapter 10 in: Brouwer F & McCarl B. (Ed.), Agriculture and climate beyond 2015: A new perspective on future land use patterns. Environ Pol. 2006;48:71-189.
6. Grigg D. The pattern of world protein consumption. Geoforum. 1995;26:1-17.
7. Villa K. 12 razones para consumir un huevo al día. Rev Avicultores. 2016;236:28-33.
8. Barroeta AC. El huevo y sus componentes como alimento funcional. Instituto de estudios del huevo. [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta_el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf
9. Carbajal AA. Hábitos de consumo de carne de pollo y huevos. Calidad nutricional y relación con la salud. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-carbajalAECAXLI2005T-1.pdf>
10. Araujo S. Consumo mundial de huevo se ubica en 300 por persona. Panorama. 2015. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://www.panorama.com.ve/politicaeconomia/Consumo-mundial-de-huevo-se-ubica-en-300-por-persona--2015-0801-0018.html>
11. FAO Statistics Division-FAOSTAT. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://faostat.fao.org>.

Consumo de huevo y las principales fuentes alimenticias

12. Peña D. Análisis datos multivariados. Madrid: Mc Graw Hill; 2002.
13. Husson F, Lee S, Pages J. Análisis de datos con R. Primera edición, Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería; 2013.
14. Restrepo LF, Posada SL, Noguera RR. Application of the principal-components analysis in the evaluation of tree grass varieties. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2012;25:258-66.
15. Steinfeld H. y Chilonda P. Perspectiva mundial. Viejos y nuevos participantes. 2006. [citado en junio de 2016]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0255s/a0255s02.pdf>
16. Romaguera D, Bamia C, Pons A, Tur JA, trichopolou a. food patterns and mediterranean diet in western and eastern mediterranean islands. *Publ Health Nutr.* 2009;12:1174-81. doi:10.1017/S1368980008003674.
17. Berner A, Becker G, Wise M, Doi J. Characterization of dietary protein among older adults in the United States: Amount, animal sources, and meal patterns. *J Acad Nutr Diet.* 2013;809-15.
18. MacRae J, O'Reilly L, Morgan P. Desirable characteristics of animal products from a human health perspective. *Livest Prod Sci.* 2005;95-103.
19. Li JP, Shanguan ZP. Food consumption patterns and per-capita calorie intake of China in the past three decades. *J Food Agr and Environ.* 2012;10:201-6.
20. Bertechini A, Mazuco H. The table egg: a review. *Ciênc. agrotec.* 2013;37:115-122.
21. Bejaei M, Wiseman K and Cheng KM. Influences of demographic characteristics, attitudes, and preferences of consumers on table egg consumption in British Columbia, Canada. *Poultry Sci.* 2011;1088-95.
22. Boland M, et al. The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends in Food Sci Tech.* 2013; 62-73.
23. Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors: An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite.* 2013;119-24.
24. Keynes JM. The General Theory of Employment, Interest, and Money. The principle of effective demand. [internet]. 1936. p.24-30. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://cas.umkc.edu/economics/people/facultypages/kregel/courses/econ645/winter2011/generaltheory.pdf>
25. Varian Hal. Microeconomía intermedia. Un enfoque actual. Barcelona: Palafolls; 2010.
26. Dreyer J. Análisis del mercado mundial del huevo y ovoproductos. XXII Congreso Latinoamericano del Huevo en Buenos Aires, Argentina. 2011 [citado octubre de 2015]. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2044/analisis-del-mercado-mundial-del-huevo-y-ovoproductos/>
27. Simsek E, Kilic I, Karaman S. The season egg production, quality and profitability of a commercial layer farm with different cage density in subtropical environment. *J Anim Vet Adv.* 2013;12:565-72.
28. Guía ambiental del subsector avícola. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Fenavi, Fonav. 2014 [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA_oct_16_2014.pdf
29. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:e20-30.
30. Link LB, Canchola AJ, Bernstein L Et al. Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort 1-5. *Am J Clin Nutr.* 2013;98:1524-32.
31. Banco Mundial. PIB per cápita (US\$ a precios actuales). [citado octubre de 2015] Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>

Diana Carolina Ocampo Rivera¹; Fernando Peñaranda Correa²; Teresita Alzate-Yepes³;
Margarita María Gómez Gómez⁴; Marcela Carrillo Pineda⁵; Águeda Lucía Valencia Deossa⁶

Resumen

Antecedentes: la Educación para la Salud (EpS) es un campo de conocimiento relevante en las disciplinas del área de la salud, pero su desarrollo no ha sido coherente. **Objetivo:** comprender los sentidos de EpS que tienen estudiantes, docentes y/o egresados de cinco programas de educación superior del área de la salud. **Materiales y métodos:** diferentes estudios cualitativos en cinco unidades académicas de dos instituciones universitarias de Medellín. Se hicieron observaciones, entrevistas y grupos focales con estudiantes, docentes y/o egresados. **Resultados:** la EpS no tiene una identidad definida; su diversidad de concepciones guarda relación con los significados atribuidos a la educación y la salud. Así, hay posturas que van desde perspectivas morbicéntricas de la salud con críticas a la educación tradicional, a otras miradas críticas de la salud que adoptan discursos y prácticas tradicionales respecto a la educación. Se configura así un amplio espectro de matices que arroja una visión variopinta de la EpS. **Conclusión:** las concepciones de EpS son producto de diversas posturas teóricas y metodológicas de los participantes con respecto a la edu-

1 Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia. dcarolina.ocampo@udea.edu.co

2 Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

3 Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Educación para la Salud y Educación Nutricional. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

4 Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

5 Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

6 Facultad de Enfermería de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Ocampo DC, Peñaranda F, Alzate-Yepes T, Gómez MM, Carrillo M, Valencia AL. Sentidos construidos frente a la educación para la salud en estudiantes, docentes y egresados de programas de educación superior del área de la salud. *Perspect Nutr Humana*. 2016;18:49-60.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a05

cación y la salud, que evidencian tensiones entre los discursos al interior de las disciplinas y pugnas conceptuales que generan confusión entre los formadores y quienes son formados.

Palabras clave: educación para la salud, educación, salud, formación profesional.

Constructs and conceptions facing education for health students, teachers and graduates of higher education programs in the area of health

Abstract

Background: Health Education is a field of knowledge relevant to the health disciplines but its development has not been coherent. **Objective:** To understand student, faculty, and /or alumni conceptions of health education in five higher education programs in the health field. **Materials and methods:** Various qualitative methods were undertaken within five academic units in two of Medellín's universities, including observations, interviews and focus groups developed by students, faculty and/or alumni. **Results:** Health Education is not well defined; the diverse conceptions are related to the significant attributes of both the health and education fields. As such, there are views of health education that critique traditional education, and other views that critique health and adopt more traditional rhetoric and practices mainstream to education. This creates a wide spectrum that makes up the multifaceted vision and understanding of Health Education. **Conclusion:** Current conceptions of Health Education are a product of diverse theoretical and pedagogic positions with respect to education and health, which highlights differences between the disciplines and among the various conceptions of both the trainers and the trainees.

Key words: Health education, education, health, vocational training.

INTRODUCCIÓN

La Educación para la Salud (EpS) se considera un campo de conocimiento de gran importancia en las disciplinas del área de la salud humana, pero su desarrollo no ha sido coherente con la búsqueda de la equidad ni con las pretensiones de alcanzar una población saludable y autónoma con capacidad de tomar decisiones adecuadas para su propia salud (1,2). En sus estudios sobre lineamientos pedagógicos que orientan la enseñanza y la práctica de la EpS, Serrano (3) encuentra una marcada debilidad teórica que ha incidido para que prevalezca la práctica de una educación tradicional en el campo de la salud, orientada a la comunidad, a los usuarios o a los pacientes, con un énfasis marcado en el cambio de comporta-

mientos y conductas saludables (4), situación que hace evidente el escaso consenso en las concepciones de educación y de esta en función de las intervenciones en la salud. Dicha situación exige a las instituciones formadoras de profesionales de la salud, avanzar en la comprensión de los procesos de formación en EpS, mediante abordajes que tomen en consideración dimensiones contextuales, pedagógicas (3), disciplinares y curriculares (5).

Por otro lado, la formación permanente de profesionales de la salud se da en el marco de un enfoque preventivo, y aunque distintos estudios destacan la importancia del papel de dichos profesionales en el ámbito de la EpS (6), existen pocos que demuestren que la formación en EpS debe iniciarse desde el pregrado. Aquellos que hacían algún intento de

formación a este nivel, continuaban centrados en una educación tradicional que se muestra lineal, ya que en algunos casos se pretende enseñar a estudiantes cómo elaborar programas de salud siguiendo etapas secuenciales. Además, en la pretensión de la aplicación de teorías, se evidencian relaciones teórico-prácticas asimétricas y, sobre todo, se concibe la EpS como un proceso exclusivo del trabajo con comunidades (7).

En el ámbito curricular, vale la pena mencionar el trabajo “Educación para la salud: perspectivas y experiencias de educación superior en ciencias de la salud, Medellín-Colombia” (8), como una aproximación a la comprensión de la formación del talento humano en EpS en algunos programas académicos de educación superior de la ciudad, del cual se derivó la necesidad de un trabajo en red como estrategia para el fortalecimiento de la EpS en aspectos teóricos, prácticos y metodológicos. Esto con el fin de lograr unos niveles de mayor alcance en los propósitos de promoción de la salud, prevención, tratamiento y recuperación de la enfermedad, y lograr una mejor calidad de vida para los individuos y las comunidades.

Por lo dicho anteriormente, se conformó en el año 2011 en Medellín la Red de EpS y se propuso que cada programa académico integrante de la Red realizara una investigación en su interior, cuyo objetivo fuera comprender los sentidos construidos, desde diferentes perspectivas, por estudiantes, docentes o egresados de la EpS, como base para fundamentar la formación que realizan respecto a la misma. Este artículo pretende, a través de una visión consolidada de los distintos proyectos, comprender esos sentidos de EpS que tienen estudiantes, docentes y/o egresados de dichos programas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para fortalecer el desarrollo investigativo de la Red, se propuso la realización de cinco inves-

tigaciones cualitativas que permitieran avanzar en la comprensión de la situación de la EpS en algunos programas de educación superior de las áreas de la salud en la ciudad de Medellín. Las investigaciones realizadas se efectuaron entre 2011 y 2013 en las facultades de Salud Pública, Medicina, Enfermería, así como en la Escuela de Nutrición y Dietética (ENyD), de la Universidad de Antioquia, y en la Fundación Universitaria San Martín (FUSM), específicamente en su Facultad de Medicina. En general, estas investigaciones se orientaron a comprender la EpS con relación a sus concepciones, sentidos y prácticas, para poder hacer aportes en la construcción curricular de las Facultades y Escuelas. Los investigadores de cada institución y programa eligieron métodos y acercamientos teóricos diferentes teniendo en cuenta las necesidades y experiencias particulares. A continuación, se hace una corta descripción metodológica de cada uno de los estudios.

Entre 2011 y 2012, en la Facultad Nacional de Salud Pública (FNSP), un equipo de tres profesores hizo un estudio con técnicas etnográficas (no puede definirse como una etnografía propiamente), especialmente mediante la entrevista semiestructurada, a profesores, estudiantes y egresados, así como la revisión de fuentes secundarias (principalmente los currículos de los programas académicos). La información se registró en diarios de campo y el análisis se realizó mediante un proceso de codificación y construcción de categorías que se fueron integrando en un proceso de desarrollo teórico.

Entre el 2012-2013, 93 docentes de la Facultad de Medicina de la U de A participaron en el estudio cualitativo que reconoció las representaciones sociales que los docentes de la facultad se hacen de la EpS. Para la recolección de los datos se usó la técnica de asociación libre frente a una sola pregunta: ¿qué se le viene a la mente cuando escucha la expresión Educación para la Salud? El

análisis se hizo comparando constantemente los datos hasta la emergencia de las categorías, que en este estudio constituyeron las representaciones que se hicieron los docentes.

Durante el 2012 y 2013, cuatro docentes de la Facultad de Enfermería, realizaron una investigación cualitativa con enfoque etnográfico particularista (9), entre estudiantes y docentes, para comprender las prácticas de EpS en los procesos formativos en Enfermería. Se realizaron observaciones en clases y en escenarios de prácticas académicas, tanto clínicos como comunitarios, así mismo, entrevistas formales e informales además de grupos focales. El análisis fue guiado por el método de las comparaciones constantes, hasta alcanzar el punto de la saturación teórica.

En el período 2011 – 2013, La Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria San Martín desarrolló la sistematización de la práctica comunitaria, eje transversal de la formación del médico, dentro de un enfoque de Atención Primaria en Salud (APS). Allí, un grupo de estudiantes y docentes realizaron una reflexión sobre la práctica desde la sistematización, entendida como un proceso metodológico de investigación que se realiza sobre una praxis o una acción social. En ella subyace el concepto de experiencia como unidad de sentido que constituye el fundamento epistemológico de la producción de conocimiento, por ello las estrategias para aproximarse a dicha realidad fueron las narrativas, dado que ellas son una síntesis de los diferentes acontecimientos y se convierten en historia narrada para hacer inteligibles los sucesos, los acontecimientos, los sujetos, las interacciones, propósitos y motivaciones, organizados algunas veces, otras no, concordantes o discordantes, que tienen como alcance seguir una historia de principio a fin (10).

En el 2014 la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, mediante una perspectiva hermenéutica, trabajó las concepciones

de EpS en nutrición, reconocida como Educación Alimentaria y Nutricional (EAN), entre profesores y estudiantes, a partir de encuestas semiestructuradas y grupos focales.

El proceso interpretativo se hizo a partir del análisis de contenido, teniendo en cuenta la intersubjetividad propia del paradigma constructivista en de Souza Minayo (11) para la construcción de categorías y subcategorías. Desde este paradigma se trata de comprender cómo se representan las diferentes percepciones y se construyen los diferentes conocimientos. A su vez, dicho abordaje representa la entrada al lenguaje de la subjetividad, y del mundo de los significados y de los símbolos mediante los cuales se entiende el asunto en cuestión. Son los mismos sujetos y comunidades quienes expresan, en sus propios términos, sus ideas, preocupaciones y percepciones.

En relación con aspectos éticos, de acuerdo con el literal (a) del artículo 11 de la resolución 008430/93 del Ministerio de Salud de Colombia (12), las investigaciones se clasificaron sin riesgo, ya que no se realizaron intervenciones o modificaciones intencionadas sobre la vida o las condiciones emocionales de los participantes. Se tuvo en cuenta el consentimiento informado; el compromiso voluntario y consciente de los participantes en los estudios; la transferencia de conocimientos a las Universidades y en particular a las unidades académicas; el manejo confidencial de la información y la utilización de la misma para los fines exclusivos de los proyectos investigativos. Se veló por la privacidad, confidencialidad y respeto de los participantes durante todo el proceso investigativo y en el momento de presentar o publicar los hallazgos (13). Así mismo, cada uno de los proyectos contó con el aval de Comité de Ética de la unidad académica respectiva.

Es importante destacar que los resultados de estos estudios, por corresponder a realidades pro-

pías de contextos educativos específicos, no pueden ser considerados construcciones universales extrapolables a otros escenarios educativos, sino que deben ser entendidos dentro de los límites temporales y espaciales en los que se desarrollaron las investigaciones y que pueden ser generadores de preguntas para otros estudios. Aun así, y siguiendo a Geertz (14), las construcciones teóricas colectivas para explicar los resultados constituyen referentes que pueden servir en otros contextos para comprender el fenómeno en estudio.

El producto que se presenta en el presente artículo es el resultado de un proceso de socialización y análisis colectivo de las investigaciones realizadas. Al contrastarlas, se evidenció que compartían ciertos aspectos, lo que condujo al establecimiento de unas categorías comunes, que fueron nutridas teóricamente en discusiones periódicas de la Red. De esta manera se develaron tres categorías centrales en el segundo momento interpretativo, que permitieron la organización de los hallazgos para avanzar hacia la construcción de una mirada que trascendió el caso particular. Se buscaron relaciones entre las categorías para acceder a una comprensión teórica que se desarrolla en el apartado de discusión. Las categorías emergentes fueron las siguientes:

- Relevancia y desarrollo de EpS en la institución.
- Identidad de la EpS.
- Entre perspectivas tradicionales y críticas de la EpS: un rango de posturas, más que polos bien definidos.

Por la particularidad de comprender el fenómeno de la EpS en la formación disciplinar y en el ejercicio profesional de la salud, es que se abordaron los estudios desde una perspectiva subjetiva e intersubjetiva teniendo en cuenta siempre los diseños metodológicos como construcciones abiertas y emergentes (15). Este enfoque posibilita reconocer la realidad desde una perspectiva cualitativa y dinámica, asumiéndola como texto y a

lo humano y cultural como narrativa (11) que tiene lugar y se produce en un contexto específico, tal y como se presenta en la práctica educativa (16).

En este paradigma cualitativo, las percepciones, las representaciones, así como las opiniones y concepciones, tienen un carácter intersubjetivo desde el cual se configura una construcción social llena de múltiples significados. Por ello, los estudios se abocan a describir, interpretar y entender cómo las percepciones, los conocimientos, las prácticas y las actitudes, se constituyen a través y a partir de la vida cotidiana. Desde este paradigma se trata de comprender cómo se genera sentido, pues son los mismos sujetos y comunidades quienes expresan en sus propios términos sus ideas, preocupaciones y percepciones, por ello se hizo la identificación de hallazgos comunes y el ascenso hacia categorías transversales a cada caso. El eje en torno al cual giró la construcción de sentidos en los diferentes estudios, se configuró entonces a partir de la formulación de categorías de análisis y de relaciones que emergían entre ellas.

RESULTADOS

Los participantes en el estudio sintieron confianza para hablar de EpS debido a que la encuentran afín con su formación o quehacer profesional, pues han pasado por un proceso de educación formal en la escuela y en sus programas de educación superior. Pero de manera paradójica, muchos de los entrevistados reconocen limitaciones para discutir sobre el tema, pues su formación en este campo ha sido muy limitada. Así mismo, en las propuestas curriculares, la EpS no trasciende lo escrito en los planes de estudio y en términos generales, no es explícita ni transversal en el ejercicio práctico de la vida académica.

Si bien la EpS se plantea como un asunto de especial relevancia en las distintas instituciones y

Sentidos frente a la educación para la salud

disciplinas, algunos entrevistados encuentran que no tiene el peso y la importancia que debía tener en las políticas, los currículos, el desarrollo investigativo y en los proyectos de extensión.

No, eso [la EpS] no está así explícita como en alguna parte [...] y cada semestre va asumiendo lo que corresponde a nuestro componente desde el curso y vamos introduciendo como lo que es la parte de educación, ¿pero específicamente que haya [EpS?] yo no lo tengo claro [...] nosotros lo hacemos más que todo intuitivamente por lo que vivimos en nuestro curso. Entonces si estamos con una materna, entonces es educación para la materna. Si estamos con planificación, educación para planificación. Citologías, educación para citologías; pero que tengamos como una preparación específica previa, ¿eso tanto docentes como estudiantes? No (Docente Facultad de Enfermería).

De otro lado, se encontró que la EpS no tiene una identidad definida y por esto se “traslapa” con otros conceptos como Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad. Al mismo tiempo, hay un entrecruzamiento entre la educación que se hace a los estudiantes en temas propios de las disciplinas de la salud (educación profesional) y la educación que se hace a los pacientes, usuarios o interlocutores en el ámbito de la clínica o de la comunidad.

...básicamente pues, la educación para la salud es como promocionar la salud, prevenir la enfermedad a través de actos educativos, a través de la lúdica, a través de talleres. Es una forma de prevenir y una forma de actuar en toda la salud (Estudiante Facultad de Enfermería).

Los participantes de las investigaciones manifiestan diferencias respecto al sentido construido sobre la EpS, que va desde las que pueden denominarse como “tradicionales” hasta aquellas que podrían considerarse como posturas críticas, amén de aquellas que la definen o identifican como una herramienta útil.

Estas diferencias tuvieron que ver con las concepciones de educación y de salud que subyacen a sus posturas. No siempre se expusieron de manera explícita dichas concepciones o visiones, pero pueden inferirse de la forma como los entrevistados se sitúan respecto a la educación para la salud.

[...] y que entienda que la salud es una responsabilidad de cada uno, ¿no cierto? Yo puedo buscar apoyo en los que me prestan el servicio de salud, pero yo tengo que colaborar en eso; si yo no tengo eso clarito nunca va a haber salud. Eso no garantiza que el paciente definitivamente decida dejar de fumar, pero cumplimos con nuestra obligación social y con nuestra responsabilidad social (Docente ENyD).

Desde esta perspectiva la educación para la salud se entiende como orientada al cambio de los estilos de vida para hacerlos más saludables, siendo central el cambio de comportamientos. Para esto se planteó por parte de algunos entrevistados, que el conocimiento debe llevarse a los individuos y a las comunidades; el profesional se enfoca en lograr una adecuada transmisión de la información para que ellos puedan “introyectarlos”, de modo que se amplían los conocimientos que la comunidad tiene y se aclara lo que está mal, en la búsqueda de garantizar el cambio de conducta requerida para una vida más saludable.

La EAN Educación Alimentaria y Nutricional- es un proceso complejo, es decir, necesita de un conjunto de actividades o eventos para modificar los hábitos alimentarios y los estilos de vida de las personas (Docente ENyD).

Ahora bien, bajo la idea de un cuerpo sano, se busca la normalización de las actitudes, las creencias, los hábitos y las costumbres, y es esta intencionalidad la que determina el despliegue de diferentes técnicas de intervención desde la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, en la cual la EpS se convierte en la estrategia fundamental de regulación de dichas prácticas de autocuidado:

[...] es la educación que la gente debe recibir para que le permita lograr el conocimiento que le ayude a tener tácticas adecuadas, a mantener su salud, a recuperarse de la enfermedad, a preservar su bienestar, a tener unas mejores condiciones [...] (Docente Facultad de Enfermería).

Además de que el objetivo fundamental de la EpS bajo esta perspectiva es el cambio de hábitos a partir de la instrucción, el interés se centra en la forma como se transmiten los conocimientos, siendo la didáctica el eje de la preocupación del educador.

La educación para la salud es una estrategia que nosotras utilizamos con el fin de llevar a las comunidades todo nuestro conocimiento, pero de una manera didáctica (Estudiante Facultad de Enfermería).

La educación como tal es un proceso, es complejo, requiere de diversas herramientas y [...], de acuerdo a la otra persona hay que... como utilizar las estrategias acordes a esa persona, el tipo de conocimiento que se le va a transmitir y el lenguaje... (Estudiante Facultad de Enfermería).

En este mismo orden de ideas, en el proceder de la práctica, el ámbito de la EpS tradicional ha implicado un privilegio por la transmisión de contenidos mediante el uso de técnicas y medios que privilegian el saber técnico y especializado, y prevalece el interés por las formas de hacerlo de la manera más efectiva. Se asume a los sujetos en el papel de pacientes o usuarios, en condición pasiva de recepción de conocimientos:

Uno tiene que aprovechar cómo darle la mayor información [al paciente] en el momento que se tenga. ¿Por qué? Porque quién sabe si se va a volver a ver algún día, o va a volver, entonces es darle todo en ese momento. Todo lo que uno tenga brindárselo para que lo adopte. No lo va a implementar todo, pero algunas cosas sí (Estudiante Facultad de Enfermería).

Yo hacía unos carteles súper técnicos sobre la dislipidemia y los lípidos y el HDL (Estudiante ENyD).

En el otro extremo del espectro podrían situarse aquellas posturas denominadas como “críticas”, en tanto se perciben cuestionamientos a las perspectivas tradicionales de EpS, porque plantean alternativas, tanto a la concepción de salud, como a la de educación. Aunque el tipo de críticas y la profundidad teórica con la que se hacen es variable, se encuentra como rasgo esencial el cuestionamiento a la visión de salud como ausencia de enfermedad y a la de educación como transmisión de conocimientos y centrada en el cambio de comportamientos, que concibe un educando pasivo y un educador que tiene la legitimidad para imponer unos significados, y que está asociada a la posesión de unos conocimientos disciplinares que el paciente o educando no posee, puesto que se lo considera “lego”.

[... una educación] de respeto por la opinión del otro, de respeto por el saber del otro, de su conocimiento [...] (Docente Facultad de Enfermería).

Adicionalmente, en oposición a las posturas morbicéntricas de la salud, se escucharon propuestas en Enfermería y Nutrición y Dietética, de asumir la EpS desde perspectivas centradas en la vida, que trasciendan la visión convencional antropocéntrica para dar cabida a concepciones ecológicas de la salud. Voces que hablan de una educación transformadora, orientada hacia la promoción de las capacidades y oportunidades de los educandos, hacia la construcción de sujetos críticos, reflexivos y autónomos, además de concebir la educación para empoderar a las personas, dejando claro que no consiste en prohibirles nada, ni tampoco en imponerles conocimientos, amén de que no se reduce al acto de enseñar. Participantes que hablan de una educación centrada en la reflexión de un sujeto reconocido como ético y político. Asimismo, se declara que la educación puede llegar a

Sentidos frente a la educación para la salud

ser transformadora, no solo por la transformación del sujeto, sino porque es también transformadora de la cultura.

[...] educación para la salud, para mí es una educación transformadora. Es una educación que va más allá de los contenidos, de dar información (Docente de Nutrición y Dietética).

[...] Es una educación... que busca, además de dar una información clara sobre un tema determinado, es formar personas y formar ciudadanos. Yo creo, para mí, eso es educación para la salud (Docente Facultad de Enfermería).

Se explicita la necesidad de contraponer a la educación tradicional, una educación participativa y dialógica que promueva el intercambio de ideas, experiencias y conocimientos entre educando y educador, entendida como proceso en espiral y de doble vía. Se habla de una educación contextualizada que responda al saber, al sentir y a las necesidades de los educandos, para lo cual se requiere que sea dinámica y constante.

...pienso que hay que hacer más partícipe a la comunidad desde el sentir de ella, desde sus necesidades, para yo poder actuar porque [...] uno es muy dado a hacer una planeación y hacer lo que yo quiero, pero quién sabe si eso si va a generar impacto en esa salud, en esa comunidad o en ese colectivo (Estudiante Facultad de Enfermería).

En este mismo sentido, desde la cotidianidad, los intereses y las necesidades de la familia, algunos estudiantes de práctica de medicina abordan la EpS en términos de una relación más dialógica y relacional:

Esto me ha permitido conocer diferentes personalidades, diferentes formas de pensar, identificar distintas estrategias que tienen las personas para afrontar los problemas y de buscar soluciones para salir adelante, pero lo que para mí ha sido más valioso (y no por eso lo único que tenga valor durante todo este proceso) es que esta experiencia

me ha permitido romper paradigmas que se forman en nuestra sociedad acerca del ejercicio médico y erradicar de mí la concepción de éste como algo netamente técnico-científico-lucrativo... (Estudiante Facultad de Medicina FUSM).

Aunque es cierto que algunos de los entrevistados se podrían situar en uno de los dos polos antes descritos, el tradicional y el crítico, la mayoría se ubica en un rango de posturas que pueden agruparse en dos grandes tendencias: una corresponde a los que sostienen una perspectiva morbicéntrica de la salud pero hacen críticas a la educación tradicional; la otra es la de aquellos que asumen una postura crítica hacia visiones morbicéntricas de la salud pero adoptan una “tradicional” respecto a la educación. Se evidencia así un amplio espectro de matices y énfasis que configuran una visión muy variopinta de la EpS.

Pero una crítica de fondo se plantea sobre el proceso educativo de los profesionales del área de la salud durante su formación, pues algunos hablan de incoherencia entre las prácticas educativas que ven como tradicionales desde sus maestros, y la demanda que les hacen a sus estudiantes respecto a la práctica de una educación alternativa.

En todos los cursos el profesor es el que echa el discurso y enseña, y la mayor parte del tiempo los estudiantes copian y no participan, mientras en la Educación Nutricional se dice que debe hacerse participativa, que se haga a partir de la audiencia, y que el educador está más a nivel de la audiencia, que es participativa y que se tenga en cuenta al otro, entonces es más fácil que el estudiante aprenda lo que ve y vive todos los días en todos los cursos, que aquello que es más ocasional, la participación por ejemplo (Docente ENyD).

DISCUSIÓN

El escenario de la EpS en las unidades académicas donde se desarrollaron los estudios, se presenta

como un escenario de tensiones y contradicciones que se tejen a partir de las distintas posturas teóricas, metodológicas y experienciales de los participantes.

Al respecto, una primera tensión tiene que ver con la diferencia entre la importancia que “debería tener” la EpS según la relevancia percibida y la que “realmente tiene”, expresada en la vida institucional, sumado al reconocimiento de la limitación en los procesos de formación que tienen los participantes quienes encuentran debilidades en la enseñanza de aspectos fundamentales como la pedagogía. Vista así, la contradicción aparente entre la relevancia dada por los participantes a la EpS y la escasa reflexión pedagógica, va más allá de una formación pedagógica específica para la salud; se podría explicar desde el universo simbólico del modelo biomédico, lo que también explicaría su instrumentalización.

Se entiende por modelo biomédico la forma predominante de medicina en Occidente, sobre otros modelos como los derivados de la tradición (folklóricos) o alternativos (medicina homeopática, medicina bioenergética, acupuntura, entre muchos otros). En este sentido, es propio de una cultura determinada que privilegia una forma particular de saber (17). Abarca de manera general la atención en salud y las correspondientes disciplinas de este campo del conocimiento, con las cuales comparte cinco rasgos característicos: su base en la ciencia positiva, su orientación hacia la enfermedad, relaciones asimétricas entre el experto (profesional) y el profano (paciente), una poderosa capacidad para actuar, y finalmente, un proceso de medicalización (18).

La primacía del modelo biomédico en las disciplinas del área de la salud se configura como un “universo simbólico” particular desde donde el profesional del área de la salud interpreta la realidad (19) y en particular la realidad académica. Se

produce así una posición instrumental, que implica una visión reduccionista de la salud, centrada en la preeminencia de la ciencia positiva dirigida hacia la identificación de causas (diagnóstico) para instaurar una intervención (tratamiento). Esta visión se corresponde, además, con una aproximación eminentemente individual, propia del modelo biomédico, que soslaya las dimensiones socioculturales y humanas de la salud (17), es decir, que desconoce las implicaciones del contexto en las condiciones de vida y de salud de los individuos y poblaciones. De esta manera se estructura una noción parcelar que limita las posibilidades de asumir una perspectiva transdisciplinar.

La educación desde esta perspectiva, se entiende como un asunto de otras disciplinas, pues son otras las que “deberán” abordar los asuntos teóricos del ser, del sujeto, (la sociología, la psicología, la antropología, entre otras) y las disciplinas del área de la salud “aplicarán”, “utilizarán” los conocimientos producidos por ellas. De esta manera, la EpS se configura como un elemento “auxiliar” en el entramado teórico de las disciplinas del área de la salud (8) y como una obligación de los profesionales para evitar la “ignorancia de las personas” (20). Se convierte así en un asunto eminentemente práctico/instrumental.

Pero no sería suficiente la explicación anterior para comprender las razones de la falta de reflexión pedagógica y teórica en los casos estudiados. Existiría un factor que trasciende el ámbito de las disciplinas de la salud y abarca la educación formal, en este caso, dicho de otra manera, la educación profesional en su conjunto. Es un factor, más bien una “fuerza social”, una reconocida debilidad de formación pedagógica en los profesores con una aptitud o competencia tácita para realizar las actividades educativas. Esta fuerza social la denominan Bourdieu y Passeron (21) como educación al “mínimo coste”. Los profesores realmente tienen

un conocimiento pedagógico práctico producto de su larga experiencia académica desde la escuela. Han estado en contacto con un modelo pedagógico tradicional desde su ingreso al preescolar, particularmente eficiente para imponer los valores culturales necesarios para sostener la reproducción social (21) y particularmente efectivo para realizar el proceso impositivo de medicalización requerido por el modelo biomédico.

Pero también habría que explicar la aparición de voces disonantes y críticas que plantean visiones diferentes sobre la EpS, así continúen siendo marginales. De un lado, la ciencia positiva va perdiendo su hegemonía y van apareciendo otras visiones contestatarias. El modelo biomédico también va recibiendo cada vez más cuestionamientos desde el interior de las disciplinas de la salud y se abren perspectivas disciplinares con mayor sensibilidad a las dimensiones sociales y humanas. En salud pública emergen con paulatina fuerza propuestas como las de la medicina social latinoamericana y la salud colectiva que se erigen como alternativas a la salud pública “tomada” por la epidemiología tradicional.

Este escenario de confrontación teórica y política se lleva al campo de los programas académicos que se embarcan en reestructuraciones curriculares para responder a los cambios antes mencionados, pero dichas transformaciones y el perfil de los profesionales se ven afectados por otra fuerza poderosa: el modelo mercantilista y asistencialista que domina el sistema de salud colombiano. En el mundo existe una relación histórica entre los sistemas de salud y los sistemas de educación superior en salud, que conlleva a que cualquier situación que afecte el sistema de salud, impacte necesariamente la calidad de la formación del talento humano en el sector (22).

El sistema de salud que ha dado poca prioridad a la EpS, y que desde una perspectiva de renta-

bilidad la ha relegado a un elemento instrumental y auxiliar (8), ejerce presión sobre la formación de los profesionales de la salud por medio de cambios curriculares explícitos o de un “currículo oculto”, que es complementario al formal, pero segregado, en tanto involuntario, implícito o simplemente desconocido (23) aunque poderoso, y que quizás detiene las ideas transformadoras cuando estas se dan. Se entiende entonces la contradicción aparente entre la trascendencia que se supone debe dársele a la EpS en los currículos y en los perfiles de los profesionales, con lo que finalmente ocurre.

Estas contradicciones evidencian la existencia de factores más complejos que actúan para producir la situación encontrada y que llevan a pensar que la transformación de dicha situación implicará acciones más estructurales que medidas puntuales como la capacitación del talento humano, que será necesaria pero no suficiente.

Una segunda tensión guarda relación con que la EpS no tiene una identidad definida y ello se percibe por la gama de concepciones sobre la educación, la salud y sobre la educación para la salud; más aún, se observan contradicciones en los discursos, en la medida en que visiones críticas respecto a los modelos pedagógicos convencionales y a las concepciones predominantemente biomédicas de la salud, se acompañan de propuestas metodológicas y prácticas derivadas de las posturas criticadas.

A pesar de las voces críticas, continúa primando un enfoque de EpS sustentado en el modelo biomédico, así como en los modelos pedagógicos tradicionales y coactivos-heteroestructurantes, centrados en los contenidos, en la enseñanza y en el papel preponderante del educador desde posturas conductistas (24); modelos que influyen de manera poderosa en las prácticas educativas, operadas en el proceso de formación profesional,

tanto como en las orientadas hacia comunidades, usuarios y pacientes.

CONCLUSIONES

Las diferentes concepciones de la EpS en las comunidades académicas en las cuales se realizaron las investigaciones, evidencian tensiones entre los discursos al interior de las disciplinas, los cuales ostentan posiciones teóricas y pedagógicas diferentes con respecto a la EpS, con pugnas conceptuales que dependen de las posturas que los participantes tienen hacia la sociedad, la educación, la salud, y a la forma como se sitúan ante el modelo biomédico, asuntos que generan confusión no solo entre los formadores sino entre quienes son formados y luego ejercen su profesión en los distintos campos la-

borales. La complejidad de este fenómeno requiere, por tanto, comprender que no hay posturas unívocas, claras completamente, y menos definitivas, por ello se debe buscar la construcción de las propias visiones de EpS por parte de los profesionales y los equipos de salud. Se necesita entonces promover espacios de discusión y reflexión que permitan avanzar en dicha construcción, teórica y práctica de la educación para la salud, lo que debería reflejarse en los nuevos currículos de los distintos programas del área de la salud.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan no presentar ningún conflicto de intereses durante la realización del presente trabajo.

Referencias

1. Nutbeam D, Kickbush I. Health literacy as a public health global: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health promotion international*. 2006;15:259-69.
2. Schaalma H, Kok G. Decoding health education interventions: The times are a-changin. *Psychol Health*. 2009;24:5-9.
3. Serrano MI. Educación para la salud y participación comunitaria. Madrid: Díaz de Santos, editor; 1990.
4. Banas J. Tailored approach to identifying and addressing college students' online health information literacy. *Am J Health Education*. 2008;39:228-36.
5. Whitehead D. Reviewing health promotion in nursing education. *Nurse Educ Today*. 2007;27:225-37.
6. García Ospina C. Algunas reflexiones sobre la educación para la salud. *Biblioteca Virtual en Salud*; 2010 [citado Agosto 2014]. Disponible en: <http://199.89.54.101/ojs/index.php/hps/article/viewFile/416/416>
7. Hancher Rauch H, Hicks L. Applying the Principles of Coordinated School Health to Community Program Planning: A Semester Project. *American Journal of Health Education*. 2008;39:365-5.
8. Díaz PA, Peñaranda F, Cristancho S, Caicedo N, Garces M, Alzate T, Et al. Educación para la Salud: perspectivas y experiencias de educación superior en ciencias de la salud, Medellín-Colombia. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2010;28:221-30.
9. Boyle JS. Estilos de etnografía. En: Morse JM (Editora). *Asuntos críticos de los métodos de investigación cualitativa*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 2003. p.199-201.
10. Gómez SN, Molina N. Las hermenéuticas de sí mismo: Un acercamiento comprensivo a las dimensiones de la Educación Corporal. *Revista Educación física y deporte*. 2011;30:539-49.
11. Minayo MC. *El desafío del Conocimiento: investigación cualitativa en salud*. Buenos Aires: Lugar editorial; 1997.

Sentidos frente a la educación para la salud

12. Resolución N° 008430 de octubre 4 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Santafé de Bogotá: Ministerio de Salud; 1993.
13. Punch M. Politics and Ethics in Qualitative Research. In: Denzin N, Lincoln Y. (editors). *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage, 1994. p. 83-97
14. Geertz C. Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura. En: Geertz C. *La Interpretación de las culturas*. Barcelona, España: Editorial Gedisa; 1992.
15. Galeano E. *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Fondo Editorial; 2008.
16. García Bravo W, Martín Sánchez M. Hermeneútica y pedagogía. *La práctica educativa en el discurso sobre la educación*. Pulso. 2013;36:55-78.
17. Lolás, F. Más allá del cuerpo. *La construcción narrativa de la salud*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello; 1997.
18. Foucault M. Historia de la medicalización. *Educación médica y salud*. 1977;11:3-25.
19. Berger P, Luckmann T. *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu; 1968.
20. Porto-Fernandes MC, Schubert-Backes VM. Educação em saúde: perspectivas de uma equipe da estratégia saúde da família sob a óptica de Paulo Freire. *Rev Bras Enferm*. 2010;63:567-73.
21. Bourdieu P, Passeron JC. *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. 3 ed. México DF: Distribuciones Fontamara S.A; 1998.
22. Herrera JA, García LM, Hernández M. El Sistema General de Seguridad Social en Salud y la formación de su talento humano. *Editorial. Colom Med*. 2014;45:52-3.
23. Torres J. *El currículum Oculto*. 5 ed. Madrid: Ediciones Morata; 1996.
24. Not L. *Las pedagogías del conocimiento*. Santafé de Bogotá: Fondo de Cultura Económica; 2000.

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016, p. 61-74

Artículo recibido: 3 de abril de 2016

Aprobado: 10 de junio de 2016

María Teresa Quintero Morales¹, Luz Stella Álvarez Castaño², Juan Diego Góez Rueda³

Resumen

Antecedentes: los programas nutricionales en Colombia han evolucionado de la mano de modelos económicos y políticos predominantes en cada época. Paralelamente, los modelos para evaluarlos han tenido cambios en el tiempo, encontrándose algunos con enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos. La ciudad de Medellín implementó en 2004 el Programa Buen Comienzo para la atención integral a la primera infancia atendiendo niños desde la gestación hasta los cinco años. **Objetivo:** Realizar un proceso de evaluación que permita valorar la estructura, los procesos y los resultados de la atención a primera infancia en seis sedes del entorno institucional del Programa Buen Comienzo de la Alcaldía de Medellín. **Materiales y Métodos:** el presente estudio realizó la evaluación del componente nutricional del Programa Buen Comienzo utilizando un modelo mixto que combina las dimensiones de estructura, proceso y resultado con la triangulación de métodos. **Resultados:** los resultados reflejan el significado fundamental del suministro de alimentos para todos los actores, el cambio de hábitos alimentarios no solo en los niños, sino en sus familias y el impacto que tiene en el estado nutricional de los niños su asistencia al programa; indican también la necesidad de ofrecer mejores herramientas a los agentes educativos para el desarrollo de actividades cotidianas. **Conclusiones:** la evaluación encontró que los niños que asisten al programa cambian

1 Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia. maite.quinteromoraes@gmail.com

2 Coordinadora del grupo de investigación de determinantes sociales y económicos de la salud y la nutrición. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

3 Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Quintero MT, Álvarez LS, Góez JD. Evaluación del componente nutricional del Programa Buen Comienzo de Medellín. *PerspectNutr Humana*. 2016;18:61-74.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a06

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

favorablemente sus hábitos alimentarios, adquieren habilidades y rutinas que favorecen su salud y estado nutricional, extendiendo esas transformaciones a la familia.

Palabras clave: evaluación, educación alimentaria y nutricional, evaluación nutricional, programas de nutrición.

Evaluation of the nutritional component of the program “Buen Comienzo” Medellín

Abstract

Antecedents: Nutrition programs in Colombia have evolved in parallel with the prevailing economic and political models in every age. At the same time, the methods to program evaluation have changed over time, resulting in quantitative, qualitative or mixed approaches. The city of Medellín in 2004 implemented the social Program “Buen Comienzo” in order to provide comprehensive care to children from gestation to age five. **Objective:** Carried out an assessment to evaluate the structure, process and results of the children Program “Buen Comienzo” of the municipal government in Medellín. **Materials and Methods:** This study conducted an evaluation of the nutritional component of the social Program Buen Comienzo using a mixed evaluation method by combining three dimensions: structure, process and outcomes with triangulation methods. **Results:** The results show the relevance of the food supply for all actors, the changing eating habits produced by the program not only on children but also their families and the impact on the nutritional status of children attending the program; results also point out the need of the program to provide better tools to educators to develop daily activities. **Conclusions:** The evaluation showed that children who attend the program positively change their dietary habits, acquire skills and routines that promote their health and nutritional status, extending those changes to families.

Key words: Evaluation, food and nutrition education, nutrition assessment, nutrition program.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, los programas nutricionales poblacionales iniciaron en el siglo XIX con el suministro de alimentos a la población pobre por parte de la iglesia católica (1,2). En el siglo XX durante el periodo desarrollista también denominado “periodo de sustitución de importaciones” se creó una institucionalidad pública –estatal– que entre los años 1940-1980 desarrolló las normas y la capacidad técnica para que el Estado asumiera su rol de regulador y proveedor de las políticas y programas nutricionales. Al finalizar el siglo XX, con la entrada en vigencia del modelo neoliberal disminuyeron los recursos para las políticas sociales (2) y en la mayoría de países latinoamericanos, las evalua-

ciones a los programas empezaron a ser un requisito para obtener recursos por parte de entidades supranacionales.

El enfoque más utilizado para la evaluación ha sido desde entonces la Metodología de Marco Lógico (MML), realizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) que para algunos, ayuda a establecer los objetivos de los proyectos y los programas identificando las relaciones de causalidad (3-7). Una de las críticas a este modelo es que se “olvida” de los beneficiarios, quienes deberían ser el eje central de la evaluación (3,4,8,10). Para el caso de los programas de alimentación y nutrición en Colombia, la evaluación se ha centrado en el cumplimiento

de metas de cobertura, adecuada realización de la focalización y más escasamente en el cambio del estado nutricional de los beneficiarios (11-14). Fruto de la crítica a los enfoques tradicionales de evaluación se han construido perspectivas renovadoras, que buscan entender la evaluación como un proceso de aprendizaje que además debe dar voz a todos los actores involucrados (9,15,16).

El municipio de Medellín, como estrategia política para cerrar el círculo de pobreza y violencia, inició en 2004 el Programa Buen Comienzo, para la atención integral de los niños¹ con mayor vulnerabilidad, desde la gestación hasta los 5 años para *“Garantizar que los niños y las niñas del municipio de Medellín, desde la gestación hasta los cinco años de edad, puedan disfrutar de un desarrollo adecuado, integral, diverso e incluyente en su primera infancia”* (17). Una de sus modalidades de atención es el Entorno institucional, el cual fortalece la socialización de los niños con sus pares, garantizando los derechos al cuidado, alimentación y protección durante ocho horas al día.

A pesar de haberse constituido en un referente nacional en atención a la primera infancia, se cuenta con solo una evaluación sobre el impacto del programa en el peso y talla al nacer y la continuidad en la escolaridad. La evaluación encontró que los niños cuyas madres asistían al menos una vez al mes a los encuentros educativos, podían tener hasta 100 g más de peso y 0,57 cm más de talla al nacer que los niños de aquellas que no participaban en el programa, así como presentar una menor edad para el ingreso al grado transición de la educación formal (18).

El objetivo del presente estudio fue realizar un proceso de evaluación que permita valorar la estructura, los procesos y los resultados de la aten-

ción a primera infancia en seis sedes del entorno institucional del Programa Buen Comienzo de la Alcaldía de Medellín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó como referente la metodología multidimensional, que contempla diferentes categorías de los programas en tres dimensiones básicas: *estructura* (recursos dispuestos para el logro de objetivos, incluyendo la normatividad que la rige), *proceso* (la forma en que se desarrolla el programa para obtener los resultados esperados) y *resultado* (los cambios obtenidos implementando las dos dimensiones anteriores, sean o no los esperados por el programa) (9,19,20). Esta metodología fue creada inicialmente en el campo de la economía y adaptada para el área de la salud por Donabedian (21) y Tanaka (19) y para la evaluación de programas de seguridad alimentaria por Chávez y Pacheco (16). En el presente estudio la dimensión de resultados se evaluó por triangulación de métodos (10,22).

Categorías evaluadas

Educación nutricional

La educación nutricional entendida como el proceso de educación de los niños en hábitos alimentarios saludables, el cual debe estar transversalizado por el modelo pedagógico.

Complementación alimentaria

La categoría de complementación alimentaria entendida como los alimentos entregados a los niños con el objetivo de mejorar o mantener su estado nutricional y promover los hábitos alimentarios adecuados.

Valoración nutricional

La categoría de valoración nutricional entendida como el conjunto de actividades relacio-

¹ Durante todo el documento cuando se mencione niños, se está haciendo referencia a niños y niñas.

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

nadas con el seguimiento al estado nutricional de los niños atendidos, incluye toma de datos antropométricos, clasificación y seguimiento a casos de malnutrición (Tabla 1). Para cada

categoría escogida se crearon códigos para el procesamiento de los datos, que permitieran el análisis vertical y el análisis horizontal de la matriz (Tabla 2).

Tabla 1. Matriz de evaluación

Categoría	Dimensión		
	Estructura	Proceso	Resultado
Educación nutricional	Concepción de hábitos saludables e indicaciones para lograr su incorporación de los niños en los documentos que direccionan el programa y rigen la atención	Esquema y realización de educación nutricional durante la atención en los CI	Cambios en la alimentación de los niños y las familias a partir de la participación en el programa
Complementación	Definición de procesos y lineamientos para la entrega de alimentos en los documentos que direccionan el programa y rigen la atención	Realización de la entrega según los parámetros establecidos en los documentos que rigen la atención (cumplimiento de procesos, cantidades entregadas)	Percepción de las familias, los AE y los niños sobre los alimentos suministrados. Aporte nutricional de la alimentación suministrada en cada CI Consumo efectivo de la alimentación por parte de los niños
Seguimiento nutricional	Definición de valoración y seguimiento nutricional en documentos que direccionan el programa y rigen la atención	Realización de la valoración y el seguimiento según los parámetros establecidos en el programa	Percepción de los AE de la valoración nutricional, seguimiento a los casos requeridos. Cambios en el estado nutricional de los niños

Tabla 2. Códigos asignados para cada categoría de evaluación

Categoría	Códigos
Educación nutricional	Educación nutricional/estructura; Educación nutricional/proceso; Educación nutricional/resultado en familias; Educación nutricional/resultado en niños
Complementación alimentaria	Suministro de alimentos/estructura; Suministro de alimentos/proceso; Suministro de alimentos/resultado
Seguimiento nutricional	Actividad física/estructura; Actividad física/proceso; Actividad física/resultado Seguimiento nutricional/estructura; Seguimiento nutricional/proceso; Seguimiento nutricional/resultado

Evaluación antropométrica del estado nutricional

Para evaluar el estado nutricional por antropometría se utilizaron los datos suministrados por la Unidad de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Alcaldía de Medellín. Esta base de datos incluyó información de peso, talla y fecha de nacimiento de 14.353 niños y niñas pertenecientes al programa. Los datos fueron recolectados entre los meses de agosto y septiembre de 2013 por estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia y bachilleres anotadores previamente capacitados y estandarizados.

Muestreo

Para la *estructura* se realizó análisis de contenido (23) de los documentos oficiales del Programa Buen Comienzo que direccionan la atención y vigentes al momento de la evaluación (24-27). Se escogieron seis Centros Infantiles (CI) uno por cada zona de la ciudad, cuidando la heterogeneidad de la muestra; se procuró variedad en la cantidad de niños atendidos, en las condiciones socioeconómicas y demográficas, así como en la infraestructura, por lo que se incluyeron CI (casas adaptadas para la atención de los niños) y un jardín infantil (centro diseñado y construido exclusivamente para la atención de los niños). Para la dimensión de proceso se realizó observación no participante en cada uno de los CI seleccionados, con una duración promedio de tres horas, abarcando siempre el momento de la alimentación y un momento de atención previa o posterior, con una guía de observación. Las observaciones fueron transcritas y analizadas con el Software Atlas Ti V6, según cada categoría. Para la dimensión de *resultado* se realizaron entrevistas semiestructuradas a gestores de las áreas de nutrición, movilización social, pedagogía, mejoramiento de la calidad, coordinación de calidad y dirección técnica, así como a dos coordinadores administrativos de las entidades prestadoras del servicio, 14 Agentes Educativos

(AE) y 30 familias participantes del programa en las sedes escogidas. A cada participante se le asignó un código de identificación para guardar la confidencialidad de la información suministrada.

Encuesta realizada según categoría

Se realizaron preguntas a los participantes, según cada categoría de análisis, así:

Sobre la categoría educación nutricional: se indagó acerca de las percepciones de cada participante frente al objetivo del programa con la educación nutricional, y sobre cuáles son las estrategias utilizadas y cuáles han sido los cambios identificados por los actores, no solo en los niños, sino también en las familias. En cuanto a la categoría complementación alimentaria se indagó sobre las consideraciones acerca de la calidad de la alimentación suministrada a los niños, aceptación de los alimentos y adecuación a los requerimientos nutricionales. Finalmente, sobre la categoría seguimiento nutricional se preguntó sobre la percepción de los actores respecto al estado nutricional de los niños y la utilización de la información generada por el seguimiento nutricional.

Las entrevistas fueron transcritas en su totalidad, codificadas y analizadas con el software Atlas Ti V.6 según la categoría respectiva.

Adicionalmente se realizó una encuesta cuantitativa con el aplicativo Google Formulario a 7 gestores del programa y 26 AE, para cubrir igual número de participantes que en las entrevistas y poder comparar las respuestas.

RESULTADOS

Categoría educación nutricional

Para el Programa Buen Comienzo *“la educación alimentaria y nutricional corresponde a una serie*

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

de actividades de aprendizaje cuyo objeto es facilitar la adopción voluntaria de comportamientos alimentarios y de otro tipo relacionados con la nutrición y que fomentan la salud y el bienestar” (25). Se encontró que estas orientaciones marcan el camino que debe recorrerse con los niños en este tema, pero no hay directrices específicas que ejemplifiquen cómo llevarlo a cabo en la atención diaria, ni cómo esta educación nutricional debe ser “transversalizada por el modelo pedagógico del prestador del servicio” (25). Es aquí donde los AE tienen mayores dificultades al realizar educación en hábitos y alimentación saludable con los niños, por lo cual cada uno diseña actividades específicas para la educación en hábitos; en general, las canciones son la herramienta más utilizada.

Los gestores del programa mencionan experiencias exitosas en algunos lugares de atención, donde se ha realizado un trabajo pedagógico exhaustivo:

hay ejercicios muy bonitos (...) en donde los niños y las niñas sirven, entonces se disponen recipientes con agua en varios lugares del jardín, entonces el niño cuando quiere va y coge un vaso, sirve la cantidad de agua que quiere tomar, lo mismo durante el momento de la alimentación, entonces es como tipo bufet (Entrevista gestor del programa – GC70).

Sin embargo, este tipo de procesos pedagógicos no están documentados en los lineamientos orientadores para ser consultados por otros CI, cada profesional determina qué actividades realizar para lograr hábitos adecuados y el acompañamiento de los niños en el momento de la alimentación depende del nivel de compromiso, creatividad o de las herramientas pedagógicas que tengan disponibles los AE y por tanto a veces puede que no se realice con el afecto que busca el Programa.

La negociación como herramienta pedagógica

Dada la falta de estrategias concretas para la educación nutricional, los AE buscan aquellas que ten-

gan al alcance de la mano para lograr que los niños consuman los alimentos. Según las entrevistas realizadas, la estrategia más común es la negociación:

Se negocia, esa es la palabra; como están empezando apenas, hay que negociar (entrevista AE Nutricionista - DN22).

Esto no me gusta ¿Qué tal si te comes la mitad? No, profe yo no quiero ni la mitad ni nada. ¡Cómete la mitad y entonces yo te pego una carita feliz en el pecho! Y se come la mitad (Entrevista AE Auxiliar Docente – A22).

Comportamiento en la mesa

Este es uno de los momentos de mayor interacción de los niños con sus pares y uno de los más trabajados por los AE como un momento de aprendizaje:

En el comedor no hay mucho ruido, a pesar de que los niños hablan entre ellos, hablan de los alimentos que están consumiendo o tienen otras conversaciones (Observación en CI).

Se encontró que el 13 % de los AE encuestados cuantitativamente considera que esta interacción tranquila en la mesa es uno de los cambios más importantes en los niños y es un aspecto promovido en la cotidianidad de la atención:

no nos ha parecido nunca como grave que el niño esté en interacción con el otro, o que se pare para la otra mesa y le diga al amiguito yo quiero tu jugo, yo quiero tu papa, (...) y él vuelve al puesto, (...). Y no hay en ningún momento una sanción, en ningún momento un llamado de atención, es simplemente como una interacción de todo, porque es que igual son niños... (Entrevista AE Coordinador - C33).

Esta interacción permanente con sus pares empieza a generar cambios paulatinos en los niños, que son evidenciados por los AE:

El otro cambio es muy significativo es la misma sentada a la mesa, porque el niño no acostumbra

a sentarse a la mesa y los papás no acostumbran tampoco sentar a los niños a la mesa. (...) los padres le cuentan a uno: el niño sí ha cambiado, ya me dice que lo siente en la mesa, que por qué no comemos todos juntos (entrevista AE Nutricionista - DN44).

Consumo de alimentos

En las encuestas cuantitativas para el 23 % de los AE el cambio más importante es el consumo de frutas y verduras, aunque refieren que es el proceso más difícil. Este logro se evidencia en las familias entrevistadas:

Por ejemplo el mío no comía ensalada y aquí empezó a comer (entrevista madre de familia - FA233).

Así era el mío, no comía ensalada y aquí sí come, como ve comer a los compañeros (entrevista madre de familia - FA333).

Para los AE el cambio es evidente en la medida en que va pasando el tiempo:

Por lo general, al principio se muestra pues el rechazo total a la ensalada como tal, no les gusta, no les gusta, no la prueban, se vomitan, eso es un caos; pero en la medida en que va transcurriendo el año y también desde actividades en el aula como tal para motivar a los niños a que se coman las verduras, ellos van mejorando, y empiezan a probar, hasta que al final de año, por lo general, la mayoría de los niños ya terminan comiéndose todo su plato como tal de ensalada (Entrevista AE Docente - D11).

De los niños a la familia

Los hábitos alimentarios que incorporan los niños en su rutina diaria, en la mayoría de los casos no se quedan en el CI, sino que trascienden al ámbito familiar, demandando cambios en los adultos. El 76 % de los AE encuestados refieren que el programa ha tenido un impacto muy positivo (43 %) y positivo en los hábitos alimentarios de las familias (33 %), los cuales están dados un 30 % en el au-

mento del consumo de frutas y verduras, un 21 % en aumento de proteínas de origen animal y un 19 % en el establecimiento de horarios:

Al niño pues no le gustaba la ensalada ni nada de eso, entonces yo tampoco hacía... él ahora sí me pide las ensaladas, que le dé la ensaladita pues cuando almuerza, entonces ya sí ya uno ya empieza a cambiar también la alimentación en la casa (entrevista madre de familia - FA867).

Categoría complementación alimentaria

El suministro de alimentos como el corazón de la atención integral

Para todos los participantes del programa (gestores, AE y familias), el suministro de alimentos se constituye en un aspecto estructural de la atención:

muchos padres traen los niños por la alimentación, aunque los pueden tener en la casa, pero si en la casa no hay nada qué comer cómo lo van dejar, cierto? (Entrevista AE Auxiliar - A44).

Para las familias, el programa se convierte en la posibilidad de que los niños tengan una alimentación que en su casa difícilmente pueden brindarles:

Por ejemplo yo tengo hay veces en mi casa que si puedo hacer el almuerzo no hago el desayuno, pero en ocasiones pues que son cuando mi hija esta acá, pero yo me preguntó si mi hija no estuviera aquí, entonces mi hija pasaría a veces hambre en el día o en la tarde (Entrevista madre de familia - FA133).

La calidad de la alimentación como premisa fundamental

En los lineamientos de programa se encuentra la directriz de "Suministrar a los niños y las niñas de manera oportuna y suficiente una alimentación con calidad higiénica, organoléptica y nutricional" (27). Para cumplir esta directriz debe seguirse el ciclo de menú establecido por el programa, el cual cuenta con alimentos variados en color, preparación y

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

tipo, además de contar con un gramaje determinado según la edad de los niños. Las observaciones realizadas en los momentos de alimentación dan cuenta del cumplimiento de esta orientación, evidenciando alimentos con una calidad higiénica, organoléptica y nutricional adecuada, las preparaciones tienen variedad en el plato: cocido, crudo, asado; coloridas y comprueban el uso de una materia prima de buena calidad; los líquidos ofrecidos (sopas y jugos) demuestran la adición de suficiente cantidad de verdura o fruta, proporcionando olor, sabor y textura a la preparación.

El 86 % de los AE y el 100 % de los gestores encuestados refieren una calidad alta y muy alta a la alimentación suministrada a los niños. Igualmente, de acuerdo con la encuesta de satisfacción realizada por la Interventoría del programa Buen Comienzo en el 2012, al 80 % de los niños les gusta la comida del CI.

Sin embargo, según lo referido por algunos prestadores del servicio, las porciones de los alimentos ofrecidos se disminuyen en la cotidianidad de acuerdo con la preferencia – o conveniencia - de las personas a cargo, sin seguir los lineamientos del programa. Solo ante la visita de la interventoría todos los alimentos son suministrados:

Nosotros servimos la porción tal cual de arroz, de carne y de ensalada, de la sopa un poquito menos, porque si les damos mucha sopa entonces no se comen la carne; y yo prefiero la carne a la sopa (...) Entonces, por ejemplo, cuando aquí viene una interventoría (...) generalmente es un caos, ¿por qué? porque la cantidad infinita de comida que se les da a los niños es mucha (Entrevista Coordinador - C11).

Esta garantía de la calidad en la alimentación de los niños durante las ocho horas de atención en el CI cobra especial importancia si se tiene en cuenta que para todos los participantes es indudable que las familias no podrían ofrecer por sí mismas una

alimentación en la calidad, ni en la cantidad suministrada por el programa. Para los AE es claro que las familias podrían suministrar alimentos, pero:

nosotros sabemos que la única carne que comen muchos de nuestros niños, más o menos el 80 %, es la que comen acá, la carne en la casa no se ve, la carne en la casa es el huevo, eso sí sabemos. Sabemos que la fruta que comen los niños es acá, en la casa no comen fruta (Entrevista Coordinador C11).

De esta misma forma lo expresan claramente las familias entrevistadas:

[el fin de semana] yo le doy el desayuno, el almuerzo sí es un poco complicado, hay veces se les puede dar una cremita, me resultó papa criolla, y una zanahoria, entonces para almuerzo y comida, a mí no me queda como para decir que voy a cambiarle menú a los niños (Entrevista madre de familia - FA733).

Esta dificultad para la consecución de los alimentos para los niños también ocurre en las vacaciones de fin de año.

Periodicidad de la alimentación

El programa establece que la entrega de alimentos para los niños debe realizarse en tres momentos: desayuno, almuerzo y refrigerio, en unos tiempos establecidos: “Iniciar el suministro de la alimentación en los siguientes horarios: desayuno entre 8:00 am y 8:45 am, almuerzo entre 11:45am y 12:15pm, refrigerio entre 3:00 pm y 3:30 pm” (27).

Este es un punto neurálgico para los AE quienes consideran que la periodicidad de la alimentación “interrumpe” las actividades planteadas desde el punto de vista pedagógico. Por otro lado, las familias no consideran esta frecuencia como excesiva, por el contrario, es una de las cualidades que resaltan del programa:

Entonces, aquí se toma su desayunito, luego su media mañana, luego que una frutita, luego su al-

muerzo, y luego para irse, no sé, como que es yogurt, a veces colada; bueno, les dan muchas cosas. No. Maravilloso para uno, pues para mí sí (Entrevista madre de familia - FA222).

Categoría seguimiento nutricional

Percepción del estado nutricional de los niños

Se encontraron percepciones disímiles sobre el impacto del programa en el estado nutricional de los niños. Una de las preocupaciones importantes —especialmente para nutricionistas y administradores— es que el suministro de alimentos esté generando sobrepeso y obesidad en los niños, consideran que lo que se logra es:

que nosotros tengamos niños al inicio con peso para la talla adecuados; pero que tengamos ahora para la talla un sobrepeso en la mayoría de ellos (entrevista AE nutricionista - DN33).

Por otro lado, para los gestores del programa y los demás AE esto no es tan evidente y consideran que los alimentos suministrados contribuyen de manera significativa y positiva en el desarrollo de los niños:

Ellos entran es bajitos de peso hay veces, muy bajitos de peso, pero con el tiempo como que lo recuperan; porque es que hay veces en una activi-

dad vos los tocás y vos sentís que están como más frágiles de lo que deberían ser y es por esa cuestión de la mala alimentación. Yo diría que mejoran en un 90 %, desde mi experiencia en los centros infantiles en los que he estado (Entrevista AE Auxiliar - A22).

El 100 % de las personas encuestadas cuantitativamente, consideran que el programa ha cambiado el estado nutricional de los niños, el 83 % considera que este cambio está representado en un aumento de peso o talla y el 15 % considera que este cambio está dado en generación de sobrepeso y obesidad; para los AE entrevistados el sobrepeso o la obesidad en los niños responde a otras causas:

Lo que de pronto contribuye mucho es que los padres por fuera no continúan como con las recomendaciones, que eso es lo que se les viene como contribuyendo o ayudando, explicándoles que igual ellos ya tienen cierto tipo de alimentos en el centro infantil y que en la casa no les podemos brindar más porque quieren darles muchas más cosas porque son las grasas, los fritos, los dulces (Entrevista AE Nutricionista - DN22).

La revisión cuantitativa de los datos antropométricos de 14.353 niños y niñas pertenecientes al programa arrojó las siguientes prevalencias en el estado nutricional: 14,3 % de sobrepeso, 4 % de obesidad y 8,2 % de riesgo de bajo peso (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación del peso para la talla en niños atendidos en el entorno institucional 8 horas del Programa Buen Comienzo, el Perfil Alimentario y Nutricional de Medellín 2010 y la ENSIN 2010

Referencia	Peso para la talla													
	DAS*		DA†		RPB ‡		Adecuado		Sobrepeso		Obesidad		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Programa Buen Comienzo	13	0,1	91	0,6	1180	8,2	10431	72,7	2058	14,3	580	4,0	14.353	100
Perfil Medellín	3	0,5	8	1,4	41	7	366	62,6	115	19,7	52	8,9	585	100
Ensin 0-4 años				0,9									17.696	100

* Desnutrición aguda severa. †Desnutrición aguda. ‡Riesgo de peso bajo

La actividad física en el mejoramiento del estado nutricional

Dentro de los lineamientos que orientan la atención de los niños no hay indicaciones sobre la actividad física que se debe realizar durante las 8 horas.

Esta es una preocupación de la mayoría de quienes se encuentran en los diferentes niveles del programa, dada la percepción de algunos actores de la generación de sobrepeso y obesidad.

Uno de los aspectos que se develan como una dificultad son los espacios de las sedes:

Los centros infantiles que tienen espacios amplios y cerrados buenos, pero hay espacios de la sede donde caben los 30 o 50 niños y ya, el hecho de hacer (...) venga caminemos o trotemos venga no sé qué... esa partecita no está resuelta (Entrevista gestor del programa - GD70).

En las observaciones realizadas luego de la alimentación, se encontró que hay una obligatoriedad del descanso para todos los niños, a pesar de no existir esta indicación en los lineamientos y que algunos niños parecieran no quererlo. Esto puede considerarse normal, si se tiene en cuenta que los AE tienen una relación técnica alta (uno por cada 25 niños con el acompañamiento de una auxiliar cada 50), y el momento posterior al almuerzo es el único espacio que tienen para comer, reposar y continuar con la jornada laboral algunas horas más.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta evaluación analizó la estructura, los procesos y los resultados de algunos aspectos nutricionales del programa Buen Comienzo, utilizando herramientas de recolección de informaciones cuantitativas y cualitativas para triangulación. Se encontró que los diferentes actores del programa

como instituciones operadoras, AE, madres, cuidadores y los mismos niños valoran positivamente la alimentación ofrecida. La evaluación cualitativa encontró que los niños que asisten al programa cambian favorablemente sus hábitos alimentarios y adquieren habilidades y rutinas que favorecen su salud y su estado nutricional; las madres reportan que esas transformaciones se extienden a la familia. Estos resultados coinciden con algunos estudios realizados en Brasil, los cuales muestran una evidencia positiva en la relación entre la asistencia al centro infantil y la mejora del estado nutricional de los niños, destacando así el papel de los centros infantiles como un espacio privilegiado para la promoción de la seguridad alimentaria y la nutricional (31,32).

Evaluaciones similares en Estados Unidos han mostrado que los niños que asisten a programas de esta misma índole tienen menor riesgo de sobrepeso, obesidad y desnutrición, así como también mayores niveles de consumo de leche y vegetales; igualmente sus familias reportan menores niveles de inseguridad alimentaria (28,33).

Al revisar las bases de datos con las estadísticas locales y nacionales, se evidencia que entre los atendidos por Buen Comienzo existe un menor porcentaje de desnutrición aguda y aguda severa, una mayor adecuación y un menor sobrepeso y obesidad comparado con los resultados del Perfil alimentario y nutricional de Medellín realizado en el 2010 (Tabla 3). Así mismo, comparado al Perfil, se muestran unos porcentajes similares de desnutrición crónica; esto cobra una especial importancia si se tiene en cuenta que en el perfil de la ciudad se utilizó una muestra que incluía niños de todos los estratos sociales y Buen Comienzo atiende solo a niños en condiciones de vulnerabilidad.

El cambio en el estado nutricional de los niños también ha sido mencionado por otros estudios realizados en Colombia al programa Hogares Comunita-

rios, en los cuales se encontraron efectos positivos sobre la desnutrición crónica y global de aproximadamente 2 y 3 puntos porcentuales, los cuales se circunscriben a niños entre 25 y 48 meses de edad. El estudio no encontró efectos positivos sobre los indicadores antropométricos de niños pequeños (de hasta 24 meses) o mayores de 4 años (12,29,30). Igualmente, Ledesma Ríos y colaboradores (34) reportan hallazgos relacionados con el exceso de alimentos suministrados, no solo en el centro infantil sino también en el hogar, lo que puede aumentar la posibilidad de que niños con un adecuado estado nutricional al ingreso pasen a tener sobrepeso u obesidad en un lapso de tiempo.

En cuanto a lo referido por los AE y los gestores acerca de la calidad de la alimentación suministrada a los niños en el CI respecto a la alimentación brindada en el hogar, estos hallazgos coinciden con lo reportado por Ledesma Ríos y colaboradores en su investigación, en la que se concluye que la atención en el jardín o centro infantil es un factor que favorece la calidad de la alimentación en la semana versus fin de semana, toda vez que proporciona un mejor aporte en cuanto a proteínas, vitaminas y minerales (34).

Las debilidades encontradas en el programa consisten en que algunos de los objetivos planteados en las normas, como por ejemplo la educación nutricional y el acompañamiento para la construcción de hábitos saludables, no cuentan con orientaciones claras para su implementación en la cotidianidad y los procesos dependen del criterio, la motivación y la capacidad de los operadores del programa. Igualmente se encontró como aspecto negativo la inobservancia de algunos operadores sobre las directrices y cantidad de alimentación que debe ser ofrecida.

Por otro lado, hay aspectos que inquietan de manera importante a algunas instituciones operadoras y a sus AE, a saber: el posible exceso en la cantidad

y la periodicidad de los alimentos ofrecidos a los niños, una baja actividad física que los pudiera inducir a sobrepeso y obesidad, así como también una discontinuidad de las recomendaciones nutricionales en el hogar. Esta inquietud no parece importante para los padres, quienes encuentran la alimentación suficiente y adecuada. Sobre este último aspecto cabe resaltar que se ha encontrado que las madres de niños con sobrepeso tienen una visión distorsionada acerca de la imagen y hábitos alimentarios de los niños, pues los consideran normales y adecuados (35). Urge entonces realizar investigaciones que evalúen en particular estas cuestiones y permitan tomar directrices respaldadas.

Con respecto a la percepción de los nutricionistas y administradores del estado nutricional de los niños, y su preocupación sobre el aumento del sobrepeso y la obesidad que puede estar generando el programa, es importante mencionar que esta investigación no encontró evidencia cuantitativa de exceso de peso en los niños y niñas que asisten al programa. Sin embargo, es importante mencionar que en Brasil se ha evidenciado a nivel nacional la ocurrencia de un proceso de transición nutricional en la población de niños que asisten a guarderías, que se caracteriza por una alta prevalencia de sobrepeso y retraso del crecimiento (36). Esta percepción en nuestros resultados es de gran relevancia, sobre todo si se tiene en cuenta que según un estudio realizado también al programa Buen Comienzo en su entorno institucional, hay un exceso en la ingesta de energía independiente del estado nutricional de los niños, encontrándose un mayor consumo calórico en el grupo de los eutróficos. Además, tanto en la institución como en el hogar se excedió el aporte de energía con respecto al requerimiento de los niños, siendo más representativo en el hogar, consumiendo el doble de lo esperado, posiblemente debido a la falta de hábitos de alimentación adecuados en la familia. Este exceso de consumo en el hogar también ha sido reportado en otras investigaciones (34,37).

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

Como recomendación, consideramos que los hallazgos evidencian la necesidad del programa de trabajar sobre cuatro frentes importantes: 1) la participación de diferentes grupos en la validación de la alimentación que se suministra a los niños durante el día, de manera que se consoliden evidencias, apreciaciones y puntos de vista, llegando a conclusiones y determinaciones aceptadas por los diferentes actores. 2) La inclusión de la familia en espacios educativos que le permitan comprender el papel determinante que juegan en el estado nutricional de los niños. 3) La inclusión de lineamientos para realizar actividad física en los centros infantiles, de acuerdo con la infraestructura disponible. Y 4) estandarizar las herramientas y contenidos pedagógicos, permitiendo que los agentes educativos dispongan de diferentes estrategias que se encuentren en consonancia con el objetivo del programa.

CONFLICTO DE INTERESES

Declaramos que no existen relaciones económicas o de otro tipo que pudieran ser motivo de conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Olga Nirenberg y Francisco Meneses por sus aportes en la revisión de esta investigación.

FINANCIACIÓN

Esta investigación fue financiada a partir de la Convocatoria de Sostenibilidad del CODI de la Universidad de Antioquia 2014 - 2015.

Referencias

1. SLAN. Apuntes de la historia de la Nutrición en Colombia. Historias de la nutrición en América Latina. p. 143-74. Publicación 1.
2. Mancilla L, Álvarez LS, López E. Contexto histórico y descripción de los programas alimentarios y nutricionales. Medellín: Universidad de Antioquia; 2012:80.
3. Creswell J. Research Design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches. 2 ed. Los Angeles: Sage Publications; 2003. 246 p.
4. Cavalcanti PA. Sistematizando e comparando os enfoques de Avaliação e de análise de políticas públicas: uma contribuição para a área educacional. [Tesis doctoral] Campinas. Faculdade de de Educação. Universidad Estadual de Campinas. 2007.
5. Orteg E, Francisco J, Adriana P. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. 2005. CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 124 p.[citado octubre de 2015]. Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
6. Banco Mundial. Seguimiento y Evaluación: instrumentos, métodos y enfoques. 2004. Departamento de Evaluación de Operaciones. Banco Mundial. Washington. 25 p. Disponible en [http://lnweb90.worldbank.org/oed/oeddoclib.nsf/DocUNIDViewForJavaSearch/722775D995F926AA85256BBF0064F019/\\$file/ME_Spanish.pdf](http://lnweb90.worldbank.org/oed/oeddoclib.nsf/DocUNIDViewForJavaSearch/722775D995F926AA85256BBF0064F019/$file/ME_Spanish.pdf)
7. Salamanca F. Bases históricas de la evaluación de proyectos sociales.pdf. Rev Sociol Univ Chile. 1994;9:97-106. DOI: 10.5354/0719-529X.1994.27646.
8. Guba E, Lincoln Y. Fourth Generation Evaluation. Los Ángeles: Sage Publications; 1989. 294 p.
9. Nirenberg O, Brawerman J, Ruiz V. Evaluar para la transformación. Buenos Aires: Editorial Paidós; 2003. 224 p.

10. De Souza MC, Goncalvez S, Ramos E. Evaluación por triangulación de métodos. Abordaje de programas sociales. 1ª ed. Buenos Aires; Lugar Editorial: 2005. 243 p.
11. Ortiz C, Isaza C, Ramírez G. 15 años del sistema nacional de evaluación de gestión y resultados: Sinergia. Una mirada desde las evaluaciones de política pública más relevantes. 2010. Departamento Nacional de Planeación, Banco Mundial, Sinergia, DNP. Bogotá D.C. [citado octubre de 2015]. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Cartilla_UNO_Sinergia_Admon_%20Estado.pdf
12. Bernal R, Fernández C, Flórez CE, Gaviria A, Ocampo PR, Samper B, et al. Evaluación de impacto del Programa Hogares Comunitarios de Bienestar del ICBF. Serie Documentos CEDE 2009 - 16. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Bogotá D.C: Ediciones Uniandes; 29p. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/col/000089/005854.html>
13. Núñez J, Cuesta L. ¿Cómo va “Bogotá sin hambre”? Documento CEDE 2007-02. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Bogotá D.C: Ediciones Uniandes; 117 p. [citado octubre de 2015]. Disponible en https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/1cffd2007-02.pdf
14. Roth AN. La evaluación de políticas públicas en Colombia: una mirada crítica a partir de las prácticas evaluativas oficiales de los programas de la “Red de Apoyo”. Rev del CLAD Reforma y Democr. 2009;45:7-9.
15. Silva R, Brandao D. Construção da capacidade avaliativa em organizações da sociedade civil. [Ensayo]. Sao Paulo: Instituto Fontes; 2003 [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://institutofonte.org.br/sites/default/files/Brandao%20DB%20et%20al_Da%20construcao%20da%20capacidade%20avaliatoria%20em%20iniciativas%20sociais_artigo.pdf
16. Chavez S, Pacheco L. Avaliação de políticas públicas de segurança alimentar e combate a fome no período de abordagem metodológica. Cad Saúde Pública. 2007;23:1029-40.
17. Colombia. Alcaldía de Medellín. Acuerdo 058 de 2011. Política pública de primera infancia Buen Comienzo. 2011. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Nuestro%20Gobierno/Secciones/Publicaciones/Documentos/Gaceta%20Oficial/2012/Gaceta%203975/ACUERDO%20MUNICIPAL%2058%20DE%202011.pdf>
18. Cardona L, Medina C. Efectos del Programa Buen Comienzo en los indicadores de los niños y las niñas al nacer y su continuidad escolar: resultados de la evaluación no experimental. [Presentación] Banco de la República. 2013. [citado octubre de 2015]. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/eventos/archivos/sem_124.pdf
19. Tanaka O, Melo C. Avaliação de programas de saúde do adolescente: um modo de fazer. 1ª ed. Sao Paulo: Editora da Universidade da Sao Paulo; 2001. 83 p.
20. Contrandriopoulos AP, Champagne F, Denis JL, Pineault R. Evaluación del área de la salud, conceptos y métodos. Avaliação em Saúde: dos modelos conceituais: a prática na análise de implantação de programas. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 1997. 132p.
21. Donabedian A. The seven pillars of quality. Arch Patol Lab Med. 1990;114:1115–8.
22. Okuda-Benavides M, Gómez-Restrepo C. Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Rev Colomb Psiquiatr. 2005;XXXIV:118-24.
23. Galeano M. Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada. Medellín: La Carreta Editores; 2012. 239 p.
24. Colombia. Alcaldía de Medellín. Acuerdo Municipal N° 14 de 2004 Creación BC. 2004 p.2. [citado octubre de 2015]. Disponible en: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_15/Publicaciones/Shared%20Content/GACETA%20OFICIAL/2014/Gaceta%204250/ACUERDO%20014%20DE%202014.pdf

Componente nutricional del Programa Buen Comienzo

25. Colombia. Alcaldía de Medellín. Lineamiento técnico para la atención a la primera infancia de Medellín. 2013. 318 p. [Documento suministrado por la Alcaldía de Medellín, no disponible electrónicamente].
26. Colombia. Alcaldía de Medellín. Decreto 1277 de 2013. 2013. [citado octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Nuestro%20Gobierno/Secciones/Publicaciones/Documentos/Gaceta%20Oficial/2013/Gaceta%204176/DECRETO%201277%20DE%202013.pdf>
27. Colombia. Alcaldía de Medellín. Resolución 12760. 2012 p. 34. Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Bienestar%20Social/Secciones/Noticias/Documentos/2013/01-Enero/Resolucion%2012760%20de%202012.pdf>
28. Koreman S, Abner K, RA G. The Child and Adult Care Food Program an the nutrition of preschoolers. *Early Child Res Quarterly*. 2013;28:325–36.
29. Gonzales JL, Duran IM. Evaluar para mejorar: el caso del Programa Hogares Comunitarios de Bienestar del ICBF. *Rev Desarro y Soc*. 2012;(69):187-234.
30. Attanasio O, Vera-Hernandez M, DiMarco V. El impacto de un programa de cuidado infantil sobre resultados en nutrición. Evidencia en Colombia. Londres: Institute of Fiscal Studies; 2012. 38p.
31. Figueroa Pedraza D, Mota de Souza M, Dantas Rocha AC. Fatores associados ao estado nutricional de crianças pré-escolares brasileiras assistidas em creches públicas: uma revisão sistemática. *Rev Nutr Campinas*. 2015;28:451-64.
32. Figueroa Pedraza D, De Oliveira M, LúciaLeitão M, Neves de Araujo E, Dantas Rocha A. Índices antropométricos de crianças assistidas em creches e sua relação com fatores socioeconômicos, maternos e infantis. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2016;21:2219-32
33. Lumeng J, Kaciroti N, Sturza J, Krusky AM, Miller AL, Peterson KE, et al. Changes in Body Mass Index Associated With Head Start Participation. *Pediatrics*. 2015;135:e449.
34. Ledesma NI, Sepúlveda DM, Cárdenas DL, Manjarrés LM. Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa Buen Comienzo, Medellín (Colombia). *Nutr Hosp*. 2016;33:1052-61. doi: 10.20960/nh.566.
35. Hirschler V, González C, Cemente G, Talgham S, Petticchio H, Jadzinsky M. ¿Cómo perciben las madres de niños de jardín de infantes a sus hijos con sobrepeso?. *Arch Argent Pediatr*. 2006;104:221-26.
36. Figueroa Pedraza D, Nobre de Menezes T. Characterization of anthropometric assessment studies of Brazilian children attending daycare centers. *Rev Paul Pediatr*. 2016;34:216-24.
37. Crovetto M, Henríquez C, Parraguez R, Silva Montenegro MJ. Relación entre la alimentación institucional de Jardines Infantiles y del Hogar con el estado nutricional de los preescolares que asisten a dos Jardines Infantiles en Valparaíso, Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2016;20:4-15. DOI: 10.14306/renhyd.20.1.175



ARTÍCULOS DE REVISIÓN



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 18, N° 1, enero-junio de 2016, p. 77-93

Artículo recibido: 19 de abril de 2016

Aprobado: 18 de junio de 2016

Jhon Jairo Bejarano Roncancio¹; Astrid Johanna Cortés Merchán²;
Olga Lucía Pinzón Espitia³

Resumen

Introducción: la alimentación es un acto fisiológico que implica unas interacciones sociales y culturales. La historia de la alimentación hospitalaria y la dietoterapia, se ha desarrollado paralelamente a la ciencia médica, con base en la evidencia científica. **Objetivo:** analizar los cambios de la dietoterapia hospitalaria frente a los sistemas de gestión de la calidad en salud y la acreditación. **Materiales y métodos:** se realizó una búsqueda documental en bases de datos virtuales: PubMed, Medline, Lilacs y Google Scholar, utilizando palabras claves como: dietoterapia, alimentación hospitalaria y calidad alimentaria en hospitales, temporizada entre los años 1990 y 2016. **Resultados y discusión:** en las últimas tres décadas los hospitales se han ajustado a la globalización, sistemas de control de la calidad y políticas de seguridad del paciente. La calidad de la alimentación unida a la condición clínica del paciente, puede ser una causa de disminución del consumo de nutrientes y ocasionar desnutrición hospitalaria, lo que incrementa estancia y costos sanitarios. **Conclusiones:** las técnicas de la industria gastronómica junto con la dietética hospitalaria han promovido el mejoramiento continuo de los procesos de calidad que exigen los estándares de acreditación en salud y la misma competencia en el sector.

Palabras clave: satisfacción del paciente, acreditación de instituciones de salud, calidad de la atención de salud, servicios de alimentación, hospital.

1 Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
jjbejaranor@unal.edu.co

2 Nutriciones y Dietas SAS. Bogotá, Colombia.

3 Universidad Nacional de Colombia. Universidad del Rosario, Méderi. Bogotá, Colombia.

Como citar este artículo: Bejarano JJ, Cortés AJ, Pinzón OL. Alimentación hospitalaria como un criterio para la acreditación en salud. Perspect Nutr Humana. 2016;18:77-93.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a07

Hospital nutrition programs as a criterion for accreditation in health

Abstract

Introduction: Eating is a physiological act that involves social and cultural interactions. The history of hospital feeding and diet therapy has developed in parallel with medical science, based on scientific evidence. **Objective:** Analizar los cambios de la dietoterapia hospitalaria frente a los sistemas de gestión de la calidad en salud y la acreditación. To analyze the changes in hospital nutrition programs in the face of quality management and accreditation systems. **Materials and methods:** A literature search was done in virtual databases: Pubmed, Medline, Lilacs and Google Scholar, using key words such as: diet therapy, hospital feeding and hospital food quality, and published between the years 1990 and 2016. **Results and discussion:** In the last three decades hospitals have adjusted to globalization, to quality control systems, and to patient safety policies. The quality of hospital nutrition programs coupled with the clinical condition of the patient may be a cause of decrease in nutrient consumption and hospital malnutrition, which leads to increases in length of stay and health costs. **Conclusions:** The techniques of the food industry together with hospital dietetics have promoted the continuous improvement of quality control processes that demand accreditation standards in healthcare and the same competence in the entire health sector.

Key words: Patient satisfaction, health facility accreditation, quality of health care, food service, hospital.

INTRODUCCIÓN

La alimentación hospitalaria está soportada en un amplio conocimiento nutricional y clínico basado en la evidencia científica, acerca del proceso de cuidado nutricional del paciente, convirtiéndose en parte fundamental del tratamiento de la enfermedad. Un objetivo de esta terapéutica es disminuir las estancias hospitalarias y por consiguiente el costo de las mismas, minimizando el compromiso del estado nutricional.

De acuerdo con el criterio clínico, las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) deben suministrar alimentación a sus pacientes hospitalizados, la cual se encuentra costeadada en la internación. Históricamente la percepción de los pacientes frente a la alimentación hospitalaria no ha sido la mejor, en especial en su valoración hedónica, a pesar de los esfuerzos por cumplir con el rigor técnico.

Para el usuario hospitalizado la percepción de la calidad en el suministro de la dieta se centra en orden

de importancia en la presentación y el tamaño de porción, luego juzga las características sensoriales como el sabor y el olor; paralelamente mide la atención del personal y la vajilla donde vienen servidos los alimentos para su consumo. Por eso, para alcanzar la meta de la calidad total de los procesos se han creado nuevas técnicas en la industria gastronómica hospitalaria, asimismo reevaluado estándares de aceptación y consumo para lograr que este componente tenga el grado de satisfacción que exige los estándares de acreditación en las instituciones de salud.

En síntesis, la alimentación hospitalaria se convierte en un indicador de resultado importante para evaluar la satisfacción dentro de un sistema de gestión de calidad en salud, razón por la cual este artículo tiene como objetivo contextualizar la percepción de los pacientes hospitalizados, desde una escala valorativa de sus expectativas frente a la dieta, sirviendo como un elemento cualitativo para promover el mejoramiento continuo y afianzar la competitividad con miras a lograr visibilidad nacional e internacional de las IPS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda documental en bases de datos virtuales como PubMed, Medline, Lilacs y Google Scholar, utilizando palabras claves como dietoterapia, alimentación hospitalaria y calidad alimentaria en hospitales, temporizada entre los años 1990 a 2016. Los resultados mostraron que en las últimas tres décadas los hospitales se han ajustado a la globalización, sistemas de control de la calidad y políticas de seguridad del paciente. La calidad de la alimentación unida a la condición clínica del paciente, puede ser una causa de disminución del consumo de nutrientes y llevar a desnutrición hospitalaria, lo que incrementa estancia y costos sanitarios.

Transición histórica de la dieta hospitalaria

La alimentación es la forma en que el cuerpo recibe los alimentos indispensables para su adecuado funcionamiento (1), el consumo de los alimentos es sin duda uno de los actos más importantes de la vida cotidiana de los humanos y se lleva a cabo en el marco de un orden social y cultural lleno de simbolismos y producto de sensaciones y emociones (2). A lo largo de la historia, el hombre se ha interesado por este tema generando nuevas tendencias en la gastronomía, y en las últimas décadas ha cobrado gran importancia en el contexto de la hospitalidad, a fin de lograr una mayor satisfacción de los pacientes.

La historia de la alimentación hospitalaria se remonta desde el Medioevo y finales del siglo XVII, donde predominaba la concepción de modelo religioso, cuya vocación se dirigía a acoger a los “pobres enfermos” y ofrecer una alimentación sencilla y frugal, con base en aspectos económicos, de disponibilidad, religiosos y de sanidad del alimento, entendiéndose la sanidad en este momento como el digerir fácilmente el alimento, sin que produzca

daño. A partir del siglo XVIII se fortalece la visión del mundo, del hombre y del cuerpo, en el cual el valor preventivo y terapéutico de la alimentación se define, según la medicina hipocrática, como algo “artificial” que pertenece a la cultura, y que es construida y transformada por el hombre (3).

Hasta este momento, y parte del siglo XIX, las instituciones de salud eran consideradas como asilos, centros de beneficencia o casas de caridad, dentro de sus servicios suministraban alimentación principalmente a pacientes de bajos recursos para darles un poco de alivio, sustento y abrigo. Estaban a cargo de religiosas o personal sin conocimiento técnico que garantizara un alimento seguro e inocuo para el paciente. “El ritual de la alimentación propiciaba la instauración de lazos afectivos, debido a la asociación atribuida culturalmente entre el acto de asistencia y el acto de comer” (3); debido a la alta demanda de usuarios, con el tiempo se fueron formando los hospitales públicos (3-6).

Tradicionalmente la alimentación hospitalaria giraba entorno “al dar de comer” por encima de atender las expectativas del paciente (7), sin embargo durante las primeras décadas del siglo XX inicia una etapa de descubrimiento de sustancias indispensables para la vida, cuya carencia era causa de enfermedades de sintomatología dramática, donde se reconocían las manifestaciones clínicas, pero se ignoraba su etiología (2). Es así que surge la dietética como profesión y nace por la necesidad de planear y realizar dietas especiales como parte del tratamiento médico para atender a enfermos que la requerían, y para participar en la investigación de patologías con repercusión nutricional directa o asociada (7).

Los años 30 y 40 estuvieron marcados tanto en Europa como en América Latina, por la preocupación de definir la “dieta normal”, identificando los alimentos o grupos de alimentos que deberían incluirse, es decir se tenía una concepción dietológica más

Alimentación hospitalaria

que nutricional, y esto fue evidenciado en la Conferencia de Hot Spring (8) en 1943, donde se reconocieron dos tipos de dietas, organizadas en la Tabla 1, las cuales deberían adaptarse según las culturas alimentarias de los diferentes países (2).

Tabla 1. Planes propuestos en la conferencia de Hot Spring-1943

Alimentos	Necesidad anual	
	Plan 1	Plan 2
Cereales (Kg/persona)	121,9	110,9
Leche (líquida)	179 L	255 L
Queso (Kg/persona)	11,0	11
Mantequilla (Kg/persona)	4,9	6,1
Carnes (Kg/persona)	50,7	62,8
Huevos (Unidades/persona)	277	346
Tubérculos y raíces (Kg/persona)	83,0	69,2
Leguminosas (Kg/persona)	15,7	15,7
Frutas cítricas y tomates (Kg/persona)	48,9	48,9
Verduras, hortalizas y frutas no cítricas (Kg/persona)	100,6	100,6
Azúcar (Kg/persona)	16,6	16,6
Grasa: manteca o aceite (Kg/persona)	8,3	8,3

Fuente: traducido de la referencia (2).

La década de los 50 fue una década de aumento de la investigación nutricional; en 1953, en Venezuela, se inician investigaciones en bioquímica y de nutrición clínica, con el desarrollo de herramientas como la Tabla de Composición de Alimentos e informaciones de consumo de varias zonas del país, elaborándose por primera vez una hoja de balance de alimentos (2). En esta época se fortaleció notablemente los adelantos tecnológicos y nuevos tratamientos médicos y quirúrgicos a nivel hospitalario, asimismo en los servicios de alimentación se incorporaron nuevas tecnologías para la preparación y distribución de las comidas, así como la organización del trabajo derivado de estos avances

(9). Sin embargo, a medida que la ciencia médica y en especial la investigación en nutrición humana y clínica fueron avanzando, la evidencia resultante concluye que la alimentación hospitalaria favorece la rápida recuperación clínica del paciente (9,10).

Por su parte, la industria alimentaria se ha renovado y en las cocinas —ahora llamadas técnicamente servicios de alimentación— prima la especificidad dietética para cada uno de los pacientes. En las últimas décadas se ha integrado la gastronomía, conocida como “el arte de comer bien”, no solo desde el punto de vista de la dietética, sino sobre todo desde lo estético (4,11). La combinación de estas dos áreas de trabajo ha permitido, hoy en día, ofrecer un servicio de mayor calidad en producto y mejor adherencia a la dieta.

Alimentación hospitalaria como servicio transversal en la atención en salud

El servicio de alimentación hospitalario se encarga de procesar y transformar los alimentos de acuerdo con unos estándares técnico científicos para obtener un producto con atributos dietéticos, según las especificaciones de cada paciente; actualmente esta actividad económica es conocida como restauración hospitalaria. Este es un sistema abierto que interactúa con el medio que lo rodea (12) y depende de factores entre los que cabe destacar el tipo de actividad, número y características de los comensales y de la capacidad instalada, en aras de cumplir con los siguientes objetivos básicos (13): 1) satisfacer las necesidades y expectativas del usuario, 2) funcionar adecuadamente en cualquier ambiente económico y 3) adaptarse a las preferencias y necesidades de los usuarios, de las condiciones socioeconómicas o de ambos.

Existen dos modalidades de atención en los servicios de alimentación: internalización o autogestión y externalización u outsourcing. En Colombia se

presenta en mayor proporción esta última, ya que consiste en la gestión del servicio de alimentación por parte de una empresa privada especializada en suministro, contratada para tal fin.

La producción centralizada es común en el área hospitalaria, es decir, es un sistema de organización en el que todas las etapas, desde la recepción de la materia prima —alimentos— hasta la distribución del producto final —dieta— se realizan en el mismo lugar, regido bajo una normatividad integral que permite que la transformación de los alimentos se realice de una manera segura e inocua para el usuario (14). Así lo establece la Ley 09 de 1979 —Código Sanitario Nacional— (15) y desde este, la Resolución 2674 de 2013 (16); esta última acompañada por la Resolución 719 de 2015 (17).

Actualmente, la gestión de los procesos en el servicio de alimentación es un paso prioritario y transversal en la organización. Esta transversalidad se entiende como un concepto que asegura el compromiso efectivo de toda la organización para trabajar, desde cualquier especialización sectorial o ámbito, por unos objetivos que no se pueden asumir por una sola de las estructuras organizativas. Se pretende así desarrollar estrategias, herramientas e instrumentos que permitan adaptarse mejor a las exigencias de una realidad compleja, aproximándose a la visión del usuario. En esta estructura el conocimiento es el eje central que garantiza la atención continua e integral del paciente en su paso por el hospital (18,19).

Asimismo, se requiere obtener indicadores de satisfacción al respecto, los cuales en los procesos de habilitación en salud se utilizan con un enfoque centrado en el modelo de seguridad del paciente y se fortalecen con la acreditación. En ese sentido, la satisfacción del usuario es una prioridad determinada por el logro o cumplimiento de las expectativas con las que acude al solicitar o recibir el

servicio, y es definida como el gusto o agrado del usuario con relación a los prestadores de los servicios y los resultados de la atención recibida (20).

En cuanto a la alimentación hospitalaria, puede contemplarse desde diversas perspectivas, así el nutricionista planteará si la ingesta del paciente satisface sus requerimientos de nutrientes; posteriormente analizará el costo de la alimentación y la cantidad de alimento que se aprovecha en la producción y su impacto de acuerdo con la ingesta del paciente; y, desde la perspectiva del mismo, se contempla la repercusión en su salud, su capacidad de elección, la satisfacción de sus gustos, la presentación, la temperatura, los horarios de comida, entre otros. Entonces, la alimentación hospitalaria beneficiará al paciente solo si es suficientemente atractiva como para asegurar el consumo adecuado (9).

En IPS el Departamento de Nutrición y Dietética establece los regímenes alimenticios o dietas del paciente, según su estado patológico, formulando intervenciones y recomendaciones con fines terapéuticos (1,21) desde la perspectiva de la dietoterapia, la cual es entendida como la rama de la terapéutica en la que los alimentos y sus nutrientes se emplean con fines curativos (22). Se maneja entonces la cantidad y calidad adecuada de alimentos que necesita un individuo de acuerdo con las condiciones fisiológicas, ambientales, sociales y económicas. Por consiguiente, la dieta se convierte en un componente indispensable en los centros hospitalarios para el tratamiento integral de un paciente hospitalizado.

Asimismo, los menús que componen las dietas del hospital se han ido transformando con el paso del tiempo, inicialmente eran diseñados por personal de la cocina o administradores del hospital, bajo supervisión médica o de enfermería y se basaban en tradiciones, costumbres del personal

de cocina o dietas copiadas de otros hospitales, sin estar científicamente planificados. Actualmente el diseño de las dietas requiere una evaluación constante para conseguir optimizar el consumo real de los usuarios. La dieta normal o basal es la más atractiva para los pacientes, puesto que se asemeja a sus hábitos alimentarios. Sin embargo, muchos enfermos hospitalizados reciben una dieta modificada con un fin terapéutico que generalmente se caracteriza por ser poco apetitosa y contribuir a una menor ingesta de alimentos (9).

Por esta razón, las principales consecuencias que se observan son el aumento en la prevalencia de desnutrición hospitalaria, que es uno de los principales problemas y causa de muerte más frecuente en el mundo y afecta a los pacientes hospitalizados. En la actualidad se han reportado más de 150 estudios clínicos que demuestran un riesgo de desnutrición de los pacientes hospitalizados, el cual oscila entre el 30-55 % y se debe en gran parte al desconocimiento generalizado de este problema por parte del personal de la institución. Otros estudios describen la desnutrición como indicador de mal pronóstico, puesto que genera retrasos en la recuperación, aumenta la incidencia de complicaciones, prolonga la estancia media hospitalaria e incrementa los costes (23,24).

Un estudio publicado en *Hospital* (25) comprueba que las personas con problemas nutricionales acaban teniendo estadías más largas, motivo por el cual la constitución de equipos de terapia nutricional acreditados garantiza un nivel óptimo de atención al usuario, disminuyendo así la estancia y el costo procedente de esta, de allí la importancia de la calidad en la alimentación que se le brinda al paciente como tratamiento para mejorar la permanencia en el hospital (7,26,27).

Es así que dentro de las funciones de este equipo, está valorar el estado nutricional del paciente pre-

vio al ingreso, para determinar la necesidad de fortalecer su tratamiento nutricional y de esta manera esperar una mejor respuesta a la enfermedad. Actualmente, la alimentación en los hospitales no está adecuadamente controlada ni regulada, y depende en gran parte del criterio de los directores, gerentes o de jefes de departamento para su gestión y control (24), destinando gran parte del presupuesto a costosos medios, diagnósticos o modernos procedimientos terapéuticos, y olvidando contemplar sistemáticamente la necesidad vital básica esencial de los pacientes como lo es la alimentación y nutrición. Así, es posible reflexionar que, aunque se cuente con todos los cuidados del mundo, los enfermos al final se pueden estar muriendo de hambre (24).

El ser humano siempre valorará positivamente el alto grado de confort y calidad de los servicios de hostelería y más aún cuando se encuentra enfermo en un hospital (5). Es así como los menús hospitalarios deben ser diseñados respetando las preferencias de los pacientes en cuanto a variedad y dentro de la restricción de la dieta a ofrecer, contemplando desde el valor nutritivo hasta las cualidades gastronómicas que integran el servicio (28). Además, implícitamente deben visualizar un lenguaje de armonía, creatividad, felicidad, provocación y cultura; así es que se deben buscar productos de máxima calidad procurando preservar su pureza y sabor original (4,11), con el fin de lograr que el paciente se encuentre satisfecho por la alimentación recibida, convirtiéndose directamente en un indicador de percepción de la calidad del servicio (6).

En las últimas décadas se ha promovido el derecho del paciente a evaluar y opinar sobre los servicios de salud recibidos, gracias a esto las empresas hospitalarias y sus trabajadores han buscado la forma de mejorar la satisfacción, ofreciendo un valor agregado a sus productos; se ha descubrier-

to que si el paciente está satisfecho seguirá las recomendaciones médicas que se le indiquen. Es así como la alimentación, unida a la calidad profesional y humana en el momento de la distribución, permiten evaluar o juzgar el servicio; un efecto positivo sobre la aceptación de la alimentación en el paciente se puede lograr con detalles que evidencien la calidad de la gestión de una empresa de servicios de alimentación (1,4,7,11).

Si a la dieta se le añaden algunas características de personalización y toque diferencial en el servicio, como el personal que entra en relación con el paciente, la información acerca del porqué de su dieta y las características de ella, la posibilidad del paciente de elegir entre algunos platos y decir los que no le gustan, favorece la aceptación de la comida, y contribuye a que no hayan cambios ni peticiones extraordinarias que incrementen los costos. Estos factores entre otros, le hará más grata la estancia al paciente (29). Por eso, la intangibilidad de los servicios condiciona que su grado de calidad dependa de la percepción y evaluación de los usuarios (5,7,20).

En resumen, las variables hedónicas con la dietética serán los referentes de valoración para generar un sentimiento de fidelización. Sin embargo, hay que analizar que la satisfacción de los pacientes se afecta por el ambiente del hospital, la enfermedad, las características sensoriales, la imposición de menús con restricciones, la atención del personal e incluso la vajilla con que es distribuido el alimento (29).

La calidad de la atención en salud y la seguridad del paciente

La Política de Seguridad del Paciente expedida en junio del 2008 en Colombia (30,31), se ha basado en las propuestas de investigación de la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (32); esta

política es liderada por el Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad (SOGC), cuyo objetivo es prevenir la ocurrencia de situaciones que afecten la seguridad del paciente, reduciendo y de ser posible eliminando la ocurrencia de eventos adversos para contar con instituciones seguras y competitivas internacionalmente (30).

El proceso de calidad inicia desde la misma formulación de los estándares de habilitación, y al tomar la decisión estratégica de lograr la acreditación se fomenta una competitividad y productividad tanto en bienes como en servicios; Carreño, refiere que la calidad debe ser un compromiso con el usuario en un sentido ético (33).

Los sistemas de prestación de servicios de salud son complejos; por lo mismo, son sistemas de alto riesgo; para obtener un resultado efectivo en el mejoramiento de la salud del enfermo se hace necesario que cada proceso se realice en forma adecuada y coordinada con los demás organismos de la institución (30).

El Ministerio de Salud y Protección Social define la calidad de la atención de salud como “La provisión de servicios de salud a los usuarios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos y costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios” (34). Por su parte, la JointComission International –JCI– define un indicador de calidad como “la medida cuantitativa usada para monitorear y evaluar la calidad que afectan los resultados del paciente”, puede operar en la estructura, el proceso y los resultados. Estos últimos deben lograr medir esas mismas tres dimensiones a partir de otros indicadores; esta medición es una de las bases principales para una buena gerencia al permitir un sistema continuo de evaluación (35). Los indicadores son fundamentales para evaluar la calidad, tal es el caso de: la seguridad, la oportu-

Alimentación hospitalaria

nidad, la accesibilidad, la satisfacción, la gerencia de riesgo y la calidad técnica. Por medio de estos se puede realizar un seguimiento de la gestión de la calidad, permitiendo al usuario, con base en los resultados, poder elegir la IPS que ofrece la mejor calidad en la atención (33).

En contexto, entre las prácticas seguras para evitar la desnutrición o malnutrición en los pacientes intrahospitalarios, establecidas por el Ministerio de Salud y de la Protección Social, se encuentran el crear una cultura institucional en que todas las partes interesadas valoren la nutrición, redefinir los roles de los clínicos para incluir el cuidado nutricional en la práctica clínica, reconocer y diagnosticar a los pacientes con malnutrición y los que están en riesgo, implementar rápidamente intervenciones nutricionales abarcadoras con monitorización continua, y comunicar los planes de cuidado nutricional (36).

En el caso de la seguridad, el servicio de alimentación debe estar orientado al diseño de procesos y políticas hacia la promoción de una atención en

salud segura, disminuyendo los riesgos o eventos adversos que se puedan generar por los procesos, coordinando los diferentes actores del sistema hacia mejoras en la calidad de la atención, que se evidencien en la obtención de resultados tangibles y medibles (30). Por consiguiente, se hace necesario comprender e implementar los principios orientados de la Política de Seguridad del paciente sistematizados en la Tabla 2.

Desde la mirada transversal, el servicio de alimentación debe ser capaz de integrar cada uno de estos principios para lograr una normalización de procesos, con la finalidad de garantizar la gestión de la inocuidad y la calidad de la dieta que se le suministra al paciente, sin que le genere ningún riesgo. Esto por medio de un personal que tenga la responsabilidad y autoridad para dirigir y asegurar la inocuidad y la formación a los miembros del equipo, con el fin de implementar, mantener y actualizar el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos e informar a la dirección de la organización sobre la eficacia y adecuación de este sistema. Es así que la gestión

Tabla 2. Principios de la política de seguridad del paciente

Principio	Significado
Enfoque de atención centrado en el paciente	Lo importante son los resultados obtenidos en él y su seguridad, que es el eje alrededor del cual giran las acciones de seguridad del paciente.
Cultura de seguridad	El ambiente de despliegue de las acciones de seguridad del paciente debe darse en un entorno de confidencialidad y de confianza entre pacientes, profesionales, aseguradores y la comunidad. Es deber de los diferentes actores del sistema facilitar las condiciones que permitan dicho ambiente.
Integración con el SOGC de la atención de salud	Es parte integral del Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad (SGOC) de la atención en salud y es transversal a todos sus componentes.
Multicausalidad	El problema de la seguridad del paciente es un problema sistemático y multicausal en el cual deben involucrarse las diferentes áreas organizacionales y los diferentes actores.
Validez	Para impactarlo se requiere implementar metodologías y herramientas prácticas, soportadas en la evidencia científica disponible.
Alianza con el paciente y su familia	Debe contar con los pacientes y sus familias e involucrarlos en sus acciones de mejora.
Alianza con el profesional de la salud	La política de seguridad parte del reconocimiento del carácter ético de la atención brindada por el profesional de la salud y de la complejidad de estos procesos por lo cual contará con la activa participación de ellos y procurará defenderlo de señalamientos injustificados.

Fuente: adaptado de la referencia (30).

en la producción de alimentos seguros debe hacer parte de la filosofía de la calidad de la atención prestada por el servicio de alimentación (37).

Otro indicador de gran importancia que permite medir la calidad de los servicios públicos y privados es la satisfacción del usuario; la percepción subjetiva de este habla de la calidad del servicio, conjugando al tiempo tanto sus necesidades como sus expectativas. A partir de este indicador se obtiene la información acerca de los aspectos de estructura (comodidades, instalaciones físicas, organización), el proceso (procedimientos y acciones realizadas) y el resultado (cambios en el estado de salud, y percepción general de la atención recibida). La satisfacción de los usuarios como indicador de calidad es valorada en los distintos modelos de atención en salud y se define como la relación que existe entre las expectativas y necesidades del paciente o de sus familiares a través de la atención médica recibida (38).

Desde esta perspectiva, se debe trabajar en lograr que el servicio prestado, en este caso la alimentación suministrada, satisfaga las necesidades y expectativas del paciente y su familia —sin perder la orientación terapéutica— y se convierta en un indicador efectivo para promover y evaluar el mejoramiento continuo de la calidad como un componente en la atención frente a la alimentación hospitalaria en las IPS.

La habilitación de los servicios de alimentación hospitalaria

El Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), establecido en la Ley 100 de 1993 (39), definió el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad (SOGC), en el Decreto 1011 de 2006, definido como “el conjunto de instituciones, normas, requisitos y mecanismos deliberados y sistemáticos, para mejorar y mantener la calidad de los servicios de salud en el país” (34). El SOGC está

conformado por cuatro subsistemas, a saber: el Sistema Único de Habilitación (SUH), la Auditoría para el Mejoramiento de la Calidad de Atención en Salud (Pamec), el Sistema Único de Acreditación y el Sistema de Información para la Calidad (SIC). Estos subsistemas, organizados en la Tabla 3, son armónicos y definen la ruta de calidad en cualquier IPS (40-43).

El servicio de alimentación es un conjunto de recursos, insumos, procesos y procedimientos organizados y autorizados con el objeto de prevenir enfermedades, promover, mantener, recuperar y/o rehabilitar la salud de las personas. Adicionalmente a la normatividad general, en el contexto específico de la habilitación de los servicios de alimentación, toda institución que ofrece este servicio, debe garantizar previamente el cumplimiento de los requisitos sanitarios propios de estas áreas, ya sea que se preste de manera directa o contratada. Por lo que debe cumplir con los protocolos respectivos (44), entre ellos:

- La preparación de dietas para la alimentación vía oral.
- Garantizar el suministro de alimentación a los pacientes hospitalizados.

Bajo esta finalidad el manual de Inscripción de Prestadores de Servicios de Salud y Habilitación se establece como un instrumento que define las condiciones para el servicio prestado, con el fin de que se cumplan los requisitos mínimos para brindar seguridad a los usuarios en el proceso de atención (45).

En cuanto al recurso humano, la OMS en su 10.^a asamblea celebrada en 1974 refiere una proporción aproximada de un dietista o nutricionista por cada 50 pacientes, reconociendo a este profesional como pieza fundamental para el desarrollo del servicio de alimentación, el cual se debe encargar del funcionamiento en general del servicio y de llevar a cabo las funciones de planeación,

Alimentación hospitalaria

Tabla 3. Implementación y material vigente de los subsistemas del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad

Subsistemas	Implementación	Normatividad o documentos técnicos vigente
Sistema de habilitación	Son las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica, de suficiencia patrimonial y financiera y de capacidad técnico administrativa, indispensables para la entrada y permanencia en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución 226 de 2015 - Resolución 3678 de 2014 - Resolución 2003 de 2014 - Decreto 1011 de 2006 - Resolución 4445 de 1996
Auditoría para el mejoramiento continuo	Mecanismo sistemático y continuo de evaluación y mejoramiento de la calidad observada respecto de la calidad esperada de la atención de salud que reciben los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Pautas de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud. - Lista de chequeo del programa de auditoría para el mejoramiento continuo de la calidad. - Guías básicas para la auditoría en el mejoramiento de la calidad.
Sistema único de acreditación	Procesos, procedimientos y herramientas de implementación voluntaria y periódica por parte de las entidades, destinados a comprobar el cumplimiento de niveles de calidad superiores a los requisitos mínimos obligatorios.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución 2427 de 2014 - Resolución 2082 de 2014 - Resolución 903 de 2014 - Guía de preparación para la acreditación - Manual de Acreditación de Salud Ambulatorio y Hospitalario
Sistema de información para la calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza seguimiento y evaluación de la gestión de calidad de atención de salud en el SOGC. - Brinda información al usuario para elegir libremente con base a la calidad de los servicios. - Ofrece insumos para la referenciación por calidad, permitiendo materializar los incentivos de prestigio del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución 1446 de 2006 y anexos - Indicadores de calidad de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Fuente: elaborado a partir de las referencias (40-43).

organización, liderazgo y control. De esta manera se acoge lo dispuesto en el Manual sobre el funcionamiento del Departamento de Nutrición y Dietética en hospitales públicos colombianos bajo la Resolución 10067 de 1979 del Ministerio de Salud; por consiguiente, el servicio de alimentación hospitalario contribuye directamente en el tratamiento de la enfermedad, razón por la cual la planta física y los equipos utilizados favorecen la oportuna operación del servicio (46), aunque formalmente no se utiliza dentro de los procesos de habilitación.

En efecto, el establecer geográficamente su ubicación en la institución permite un acceso oportuno a todos los servicios, evitando retrasos en la entrega o pérdidas de temperaturas de las preparaciones. Además, el espacio destinado a los equipos y la ubicación

del personal favorecen el flujo de trabajo logrando una mayor productividad. De manera que un proceso de producción adecuado se obtiene con una capacidad instalada acorde a la reglamentación y al costo/beneficio, asegurando los resultados deseados. El marco normativo técnico para la producción de alimentación, está inserto en la dimensión de calidad e inocuidad de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Conpes 113 de 2008 (47).

Este tipo de servicios de suministro puede ser contratado; actualmente es común su tercerización. Las empresas especializadas en alimentación, organizan sus Sistemas de Gestión de la Calidad desde las certificaciones privadas utilizando las ISO que fortalecen los procesos con enfoque al cliente, pero no es un requisito para la habilitación. Toda

IPS debe encontrarse habilitada y registrada ante la entidad territorial de salud (48); y si obra como comprador de servicios debe establecer el Pamec para garantizar la calidad en la prestación del servicio de salud. Las obligaciones técnicas son establecidas por la IPS, con el fin de lograr resultados más favorables, de acuerdo con los parámetros exigidos desde el Departamento de Nutrición y Dietética.

Servicios de alimentación y acreditación hospitalaria

La acreditación en salud permite asegurar la entrega de servicios de salud seguros y de alta calidad, previo cumplimiento de los requisitos mínimos determinados por el SUH. El Decreto 1011 de 2006 (34) y la Resolución 1445 de 2006 (49), ambos del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, lo definen como “un proceso voluntario y periódico de autoevaluación interna y revisión externa de los procesos y resultados que garantizan y mejoran la calidad de la atención del cliente en una organización de salud, a través de una serie de estándares óptimos y factibles de alcanzar, previamente conocidos por las entidades evaluadoras. Es realizado por un personal idóneo y entrenado para tal fin, y su resultado es avalado por la entidad de acreditación autorizada para dicha función.

En el contexto nacional, el Sistema Único de Acreditación (49) es un proceso voluntario, con evaluación por pares, que obedece a unos principios y estándares internacionales definidos por el organismo acreditador de acreditadores, la Asociación Internacional para la Calidad en la Atención en Salud (Isqua), cuya función principal es establecer el estándar de calidad en la atención en salud, por medio de un programa de acreditación para organismos de evaluación externa que establecen estándares, educan y capacitan, evalúan desempeño y reconocen logros, en otras palabras, influye

en las organizaciones nacionales e internacionales de la salud y los gobiernos para que reconozcan la acreditación de la Asociación Internacional para la Calidad en la Atención en Salud como un requisito de calidad (50).

Asimismo, el objetivo del SIC, además de incentivar el manejo de las buenas prácticas, es afianzar la competitividad de las organizaciones de salud y proporcionar información clara a los usuarios, de manera que puedan tomar decisiones basadas en los resultados de la acreditación y decidir libremente si deben permanecer o trasladarse a otras entidades del sistema que también estén acreditadas. Una vez que la IPS desea acreditarse, como prerrequisito debe estar habilitado e implementar el Pamec. De esta manera, puede iniciar el proceso en una entidad de acreditación autorizada para tal fin; en la Tabla 4 se describen dos instituciones reconocidas en el entorno colombiano, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec) y la JCI, acreditadora de los Estados Unidos de América (29,51-56).

Es importante manifestar que desde 1974 se cuenta con estándares e indicadores para la acreditación de hospitales en América Latina y el Caribe frente a la alimentación (57), en el cual se resalta:

- Contar con un listado de regímenes por patología, confeccionado por un nutricionista. No menos del 50 % de una muestra de pacientes debe calificar la comida como satisfactoria.
- Disponer de un nutricionista al menos para la organización del servicio, la visita diaria de los pacientes y la prescripción de regímenes personalizados. Contar con un área para la preparación de fórmulas lácteas con normas específicas.
- Contar con un servicio médico de nutrición que interviene en la supervisión de la alimentación de los pacientes nutricionalmente comprometidos. Tener la capacidad de efectuar alimentación parenteral o enteral.

Tabla 4. Entidades acreditadoras de salud

Entidad	Icontec (Nacional)	JCI (Internacional)
Definición de acreditación	Conjunto de entidades, estándares y actividades de apoyo y procedimientos de autoevaluación, mejoramiento y evaluación externa, con el fin de demostrar, evaluar y comprobar niveles superiores de calidad en las IPS.	Proceso en que la entidad, separada y diferente de la organización de atención sanitaria (no gubernamental), evalúa la organización sanitaria con el fin de determinar si cumple con unos estándares para mejorar la seguridad y calidad de la atención en el paciente.
Filosofía	Seguridad del paciente, existencia de políticas y programas dirigidos a humanizar la atención, gestión de tecnología en beneficio del usuario e institución, enfoque y gestión de riesgo para proveer servicios accesibles y equitativos.	Administración de la calidad y mejoramiento continuo de la calidad, adaptándose al contexto de cada país.
Estándares evaluados	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de atención al cliente asistencial Derechos de los pacientes, seguridad del paciente, acceso, registro e ingreso, evaluación de las necesidades de ingreso, planeación de la atención, ejecución del tratamiento, evaluación y ejecución de la atención, salida y seguimiento, contra referencia y sedes integradas en red. - Apoyo administrativo-gerencia a dichos procesos asistenciales Direccionamiento, gerencia, gerencia de talento humano, gerencia de información, ambiente físico, gestión de tecnología. - Mejoramiento de calidad Apoyo a las anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> - Centrados en el paciente: Objetivos internacionales para la seguridad del paciente, accesibilidad y continuidad de la atención, derechos del paciente y la familia, evaluación del paciente, atención y soporte al paciente, educación del paciente y su familia, gestión y uso de medicamento. - Centrados en la organización: Gestión y mejoramiento de la calidad, prevención y control de infección, organismos de gobierno, liderazgo y decisión, gestión y seguridad de las instituciones, formación y cualificación del personal, gestión de la información.
Forma de evaluación	Evalúa por medio de entrevistas al personal y pacientes de forma oral, realiza observaciones dentro de la organización de los procesos clínicos y resultados de autoevaluación, además ayuda a identificar y corregir problemas mejorando la calidad de atención y servicios, los evaluadores brindan servicio y educación para apoyar las actividades de mejora en la organización.	
Pasos para la acreditación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autoevaluación (confrontación con los estándares de acreditación establecidos en el anexo 1 Resolución 1445/06 y son los que usa el Icontec para evaluar). 2. Presentar informe de la autoevaluación 3. Solicitud de la acreditación 4. Evaluación 5. Informe de evaluación de estándares 6. Decisión de acreditarse 7. Notificación de la decisión de la junta de acreditación a las IPS 8. Apelación 9. Seguimiento a la acreditación - Reacreditación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participar en el taller JCI "Introducción a la acreditación" 2. Comprar manuales y guías 3. Asistir a una charla 4. Registrarse vía electrónica 5. Establecer su punto de referencia 6. Completar la fase 2 vía internet (Programa la evaluación) 7. Experimentar la evaluación 8. Entre evaluaciones (conservar la acreditación)
Duración	Cuando la institución es acreditada esta es válida durante cuatro años, a menos que se revoque por algún tipo de inconformidad.	Cuando la institución es acreditada esta es válida durante tres años a menos que se revoque por algún tipo de inconformidad.
Beneficios	Promover la optimización de la prestación de los servicios de salud, mejorar accesibilidad y continuidad en la atención, humanización y reconocimiento nacional e internacional y competitividad.	Se basa en el contexto del sector. Se enfoca en una atención humanizada. El paciente es el eje central desde la llegada al momento del egreso. Fomenta la cultura de seguridad en el paciente. Evalúa todos los aspectos de gestión y ofrece un reconocimiento internacional de atención.

Fuente: Elaborado a partir de las referencias (29,51-56).

Este tipo de acreditaciones, puede ir acompañado de certificados como el ISO 14001, que garantiza la calidad del servicio de alimentación a pacientes desde la implementación de un sistema de gestión ambiental respetuoso con el entorno. La certificación “refleja el compromiso de todos los profesionales que forman parte del área de nutrición y cocina para ofrecer un servicio con las máximas garantías y requisitos, así como una puesta para la mejora continua” (58).

Otro certificado muy común en estos contextos es el de seguridad alimentaria conforme a la norma ISO 22000, lo cual supone certificar que el proceso de manipulación y elaboración de los alimentos que se sirven a los usuarios se realiza con las máximas garantías y requisitos; la obtención de este certificado supone un estímulo para todos los profesionales que trabajan en el servicio de alimentación del hospital, así como una garantía para los usuarios que ingresan al centro (59).

Entonces, la acreditación del servicio de alimentación se logra identificando las necesidades del usuario y de la institución, brindando una atención centrada en el paciente y logrando mejorar continuamente los procesos, por medio de la integración del trabajo y del conocimiento de todo el personal de la IPS que gira en torno a la alimentación hospitalaria.

CONCLUSIONES

La acreditación en salud permite asegurar la entrega de servicios de salud seguros y de alta calidad, a partir de la identificación de las necesidades y expectativas del usuario, con un enfoque de seguridad al paciente. Por eso, siendo la alimentación un servicio transversal, es un proceso prioritario que contribuye a la creación de valor para una IPS, más cuando uno de los aspectos más fuertes de recordación de la buena atención hospitalaria es la alimentación suministrada.

Desde la industria alimentaria se han diseñado estrategias que permiten brindar un valor agregado frente a los principales aspectos de insatisfacción que reflejan los usuarios frente a la alimentación hospitalaria; cada uno de estos aspectos permiten generar un indicador de resultado importante para evaluar la satisfacción dentro de un sistema de gestión de calidad en salud, promoviendo así el mejoramiento continuo y afianzando la competitividad con miras a lograr visibilidad nacional e internacional.

En muchas ocasiones, se obtiene la acreditación de estos servicios por el apoyo en infraestructura —planta física y equipos— que los contratistas en alimentación aportan para que esos procesos sean efectivos y bien calificados, dado que la voluntad gerencial está más direccionada a otros servicios que generan facturación, es decir, ingresos económicos a la IPS.

Es posible fortalecer la alimentación hospitalaria desde los recursos que manejan los hospitales públicos y privados, como un criterio para la acreditación en salud, y aunque es un tema bastante exigente, se requiere de una transformación cultural al interior de la organización, donde haya un trabajo en equipo con direccionamiento estratégico hacia la calidad; sumado a esto, el fortalecimiento de la relación del paciente y su familia con la IPS, brindando una atención centrada en las necesidades del paciente donde este participe activamente en el plan de alimentación como parte integral de su tratamiento y a su vez sea atendido bajo parámetros de gestión del riesgo integral.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Departamento de Nutrición Humana. Sede Bogotá.

Referencias

1. Galilea. Centro de Formación y Empleo. Nutrición y Dietética. 1ª. edición. Andalucía: Antakira Grafic; 2010.
2. Bourges H, Bengoa J, O'Donnell A. Historias de la nutrición en América Latina. Publicación SLAN #1; 2002:14-33. Disponible en: <http://www.slan.org.ve/libros/Historias%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf>
3. Alzate A. Comer en el hospital colonial: apuntes sobre la alimentación en tres hospitales neogranadinos a finales del Siglo XVIII. *Hist Crit.* 2012;46:18-42. Disponible en: <https://historiacritica.uniandes.edu.co/view.php/741/1.php>
4. Armendariz J. Gastronomía y nutrición. 1ª. Edición. Madrid: Ediciones Paraninfo SA; 2013. 152 p.
5. Ruiz A. Alimentación hospitalaria. INSACAN. [Online]; 1999 [citado 2015 Abril 3]. Disponible en: <http://www.insacan.org/racvao/anales/1999/articulos/12-1999-04.pdf>.
6. Colombia. Instituto Nacional de la Salud. Organización de cocina y alimentación en centros sanitarios: Manual de planificación técnica y funcional. [Online]; 1990 [citado 2015 Abril 3]. Disponible en: http://www.ingesa.msc.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Organizacion_CocinaAlimen.pdf.
7. Martínez J, Astiasarán I, Muñoz M, Cuervo M. Alimentación hospitalaria. Vol 1: Fundamentos. Madrid: Díaz de Santos; 2004.
8. Musalem J. Los problemas de la alimentación y los acuerdos de Hot Spring 1943. Facultad de ciencias jurídicas y sociales. Universidad de Chile. [Online] [citado 2016 Noviembre 19]. Disponible en: http://historiapolitica.bcn.cl/obtienearchivo?id=docmentos/10221.1/11663/1/Los_problemas_de_la_alimentaci%C3%B3n.pdf
9. León M. La evolución de la alimentación hospitalaria. *ArsMédica. Revista de Humanidades.* 2004;45-56.
10. Sánchez N, García M. Alimentación, Nutrición y Dietética a través de la historia de la enfermería. *Cultura de los cuidados.* 1999; año III(5):29-32. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/5163/1/CC_05_05.pdf
11. López A, Carabias L, Díaz E. Ofertas gastronómicas. 1ª. Edición. Madrid: Ediciones Parainfo S.A.; 2011.
12. Arias Z, Gonzalo Y. Elaboración de un manual de procedimientos para servicios de alimentos de los Hospitales Militar Central y Fundación San Carlos de Santa Fe de Bogotá. Tesis de grado. Facultad de Medicina. Bogotá: 2000.
13. Tejada B. Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios. 2ª. edición. Medellín: Universidad de Antioquia; 2007.
14. Ramírez S et al. Restauración en servicios hospitalarios. 1ª. edición. Málaga: Editorial Vértice; 2008.
15. Colombia. Congreso de la República. Ley 09 de 1979: Código Sanitario Nacional. 1979. [citado 2015 noviembre 19]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>
16. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2674 de 2013. Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. 2013. [citado septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54030>
17. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 719 de 2015: Clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo de salud pública. 2015. [citado septiembre de 2015]. Disponible en: <https://www.invima.gov.co/images/pdf/normatividad/alimentos/resoluciones/resoluciones/2015/Nubia%20C2%A1C2%A1C2%A1C2%A1Resoluci%C3%B3n%20719%20de%202015.pdf>
18. México. Secretaría de Salud. Innovación en gestión hospitalaria en México. El caso de los hospitales regionales de alta especialidad México: Secretaría de salud edición primera; 2006. [citado septiembre de 2015]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7848.pdf>

19. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. La transversalidad como elemento de mejora en el ayuntamiento de Victoria-Gasteiz. [Online]. [citado 2015 Junio 11. Disponible en: https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=4d96bf46-ebec-4fee-a23c-3a8a30c05d2f&groupId=7294824.
20. Ramírez N. Evaluación de la calidad del servicio de nutrición del Hospital "Dr Luis F. Nachón". [Online].; 2012 [citado marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.uv.mx/msp/files/2012/11/coleccion8NancyRamirezAburto.pdf>.
21. España. Asociación para la Promoción del Consumo de Frutas y Hortalizas 5 al Día. ¿Qué es '5 al día'? [Citado mayo de 2015]. Disponible en: http://www.5aldia.org/datos/60/DOSSIER_5_AL_DIA_5452.pdf
22. Rodríguez O, Hodelín MC, Flores F. Dietas en las instituciones hospitalarias. MEDISAN. 2012;16:1600-10.
23. Ulibarri J, Picón M, García E, Mancha A. Detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2002;17:139-46.
24. Ulibarri J. La desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2003;18:109-12.
25. Araluce M, Garcés F. Ciclo de alimentos. En: Martínez J, Astiasarán I, Muñoz M, Cuervo M. Alimentación hospitalaria: Fundamentos. Madrid: Díaz de Santos; 2004.
26. Cruz J, Figueredo R, Dugloszewski C, Ruy J, Spolidoro J, Matos A, et al. Declaración de Cancún: declaración internacional de Cancún sobre el derecho a la nutrición en los hospitales. Nutr Hosp. 2008;23:413-7.
27. Consejo de Europa. Comité de ministros. Resolución sobre alimentación y atención nutricional en hospitales. [Online]; 2003. [citado 2016 Julio 23]. Disponible en: <http://www.unav.edu/documents/11310/0/resolucionalimentacionNHD.pdf>
28. Herrera M. V congreso internacional alimentación, nutrición y dietética. En Conferencia de las nuevas tecnologías en restauración hospitalaria: su aplicación en el cocinado, conservación y distribución y servicio; Madrid. p 61-72. [citado 2016 Julio 23]. Disponible en: http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_marzo_02/VCongreso_publicaciones/Conferencias/Herrera.pdf
29. Araluce M. Empresas de restauración alimentaria: Un sistema de gestión global. Madrid: Díaz Santos; 2001.
30. Colombia. Ministerio Salud y de Protección Social. lineamientos para la implementación de la política de seguridad del paciente. Bogotá: MPS; [Online]. 2008. [citado 2016 Julio 23]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/CalidadAtenci%C3%B3nEnSalud/LINEAMIENTOS%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20POL%C3%8DTICA%20DE%20SEGURIDAD%20DEL%20PACIENTE%20EN%20LA.pdf>
31. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Política de Seguridad del Paciente. [Online]. 2008 [citado 2015 Julio 23]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/Seguridad-del-Paciente.aspx>
32. OMS. Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. La Investigación en Seguridad del Paciente. [Online]. 2008 [citado julio de 2015]. Disponible en: http://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/ps_research_brochures.pdf?ua=1
33. Carreño A. Medición de la calidad, la eficiencia y la productividad en hospitales públicos de tercer nivel de atención en Bogotá 2008. Rev Univer & Empresa. 2009;17:203-22.[citado julio de 2015]. Disponible en: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/98/98266dc7-975a-423e-b45a-84ba6b486ef0.pdf
34. Colombia. Ministerio de Protección Social. Decreto 1011 de 2006: Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. 2006. [citado 2015 Julio 23]. Disponible en: http://www.saludcapital.gov.co/Documents/DECRETO_1011_DE_2006.pdf
35. Carvajal D. Comportamiento de la calidad en el centro javeriano de oncología (CJO) en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2010. Un estudio de caso. Trabajo de grado. Bogotá, D.C: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias económicas y administrativas; 2012.

Alimentación hospitalaria

36. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Prevención de la malnutrición o desnutrición. [Online]. [citado julio de 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/prevenir-la-malnutricion-o-desnutricion.pdf>
37. España. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Más calidad en el servicio de alimentación del Hospital Universitario Virgen de las Nieves. [Online]. 2006 [citado junio de 2015]. Disponible en: http://www.hvn.es/variados/ciudad_salud/ciudad_salud_13/n13-9-13.pdf
38. Coronado R, Cruz EMS, Arellano A, Nava T. El contexto actual de la calidad en salud y sus indicadores. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2013;25:26-33.
39. Colombia. Congreso de la República. Ley 100 de 1993: Sistema General de Seguridad Social en Salud. 1993. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5248>
40. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Auditoría para el mejoramiento de la calidad [Online]. 2007 [citado junio de 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/auditoria-para-el-mejoramiento-de-la-calidad.aspx>
41. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Sistema único de habilitación. [Online]. [Citado 2015 Junio 13. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/Sistema-unico-de-habilitacion.aspx>
42. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Sistema único de acreditación. [Online]. 2014 [citado junio de 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/sistema-unico-acreditacion-sistema-obligatorio-garantia-calidad.aspx>
43. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Sistema de información para la calidad. [Online]. [citado junio de 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/sistema-de-informacion-para-la-calidad.aspx>
44. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Resolución 2003 de 2014: Procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud. 2014 [citado junio 2015]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202003%20de%202014.pdf
45. Colombia. Centro de Gestión Hospitalaria. Habilitación. [Online]. [citado junio de 2015]. Disponible en: <http://www.cgh.org.co/temas/descargas/habilitacion.pdf>
46. Martínez N, Cortes A. Estudio comparativo y propuesta de dotación del servicio de alimentos del Hospital San Rafael de Facatativá. Tesis de grado. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, carrera de Nutrición y Dietética; 2000.
47. Colombia. Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Educación Nacional, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación: DDS – DDRS. Documento CONPES 113 de 2008. Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional (PSAN). 2008. [citado Junio de 2015]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Social/PSAN%20pagina%20web.pdf>
48. Colombia. Supersalud. Título IV. Instituciones prestadoras de servicios de salud. [Online]. [citado marzo de 2015]. Disponible en: https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/CircularUnica/CIR%20U_T_IV.pdf
49. Colombia. Ministerio de salud y la protección social. Resolución 1445 de 2006. Anexo técnico 2: Lineamientos para el desarrollo del proceso de otorgamiento de la acreditación en salud. 2006. [citado marzo de 2015]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%201445%20DE%202006%20-%20ANEXO%20T%C3%89CNICO.pdf
50. Colombia. Icontec. Acreditación en salud. [Online]. [citado marzo de 2015]. Disponible en: [http://www.acreditacionensalud.org.co/Joint Commission International](http://www.acreditacionensalud.org.co/Joint%20Commission%20International). Estándares para la acreditación de hospitales de la Joint Commission International. [Online]. 2011 [citado marzo de 2015]. Disponible en: https://www.jcrinc.com/assets/1/14/EBJCIH14S_Sample_Pages.pdf

51. Joint Commission International. Estándares para la acreditación de hospitales de la Joint Commission International. [Online]. 2011 [citado marzo de 2015]. Disponible en: https://www.jcinc.com/assets/1/14/EBJCIH14S_Sample_Pages.pdf
52. Colombia. Icontec. Conozca todo sobre el Sistema único de acreditación en salud. [Online]. [Citado marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/As.aspx>
53. Colombia. Ministerio de salud y la protección social. Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario, 2011. [citado marzo 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/manual-acreditacion-salud-ambulatorio-hospitalario.pdf>
54. Marín A, Suarez E. Documento práctico de preparación para la acreditación internacional del laboratorio clínico. Trabajo de grado. Bucaramanga: Universidad CES- Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Medicina; 2010.
55. Joint Comission International. Pathway to JCI accreditation for hospital. [Online]. [citado marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.jointcommissioninternational.org/pathway/>
56. Hilarion P, Bañeres J, Vallejo P. Sistema de acreditación Joint Comission International. [Online]. [Citado marzo 2015]. Disponible en: https://cursos.campusvirtualsp.org/pluginfile.php/2340/mod_resource/content/1/Modulo_4/Lecturas_Complementarias/Semana_1_M4.S1.Lectura OPCIONAL_2_-_Sistema_de_acreditacion_Joint_Commission.pdf
57. Moraes H, Paganini J. Estándares e indicadores para la acreditación de hospitales en América Latina y el Caribe. Washington: OPS/HSS; 1994. [Citado marzo 2015]. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16603s/s16603s.pdf>
58. España. Marchainformación, Tomelloso 26/10/2012. La cocina del Hospital obtiene la acreditación ISO 14001 de seguridad alimentaria y gestión medio ambiental. [Online]. 2012 [citado junio de 2015]. Disponible en: <http://manchainformacion.com/noticias/7598-La-cocina-del-Hospital-obtiene-la-acreditacin-ISO-14001-de-seguridad-alimentaria-y-gestin-medioambiental>
59. España. Europapress. El servicio de cocina del Infanta Margarita obtiene acreditación de calidad. [Online]. 2015 [citado junio de 2015]. Disponible en: <http://www.europapress.es/esandalucia/cordoba/noticia-hospital-infanta-margarita-obtiene-certificado-gestion-seguridad-alimentaria-iso-22000-20150302173652.html>

Vanessa Corrales-Agudelo¹; Beatriz Elena Parra-Sosa²; Luis Carlos Burgos-Herrera³

Resumen

Antecedentes: el hierro es uno de los minerales más estudiados; existe amplia información en cuanto a su metabolismo, función, interacciones y regulación; sin embargo, los estudios y análisis realizados se basan en proteínas específicas y pocos integran, en un solo texto, las características de estas moléculas relacionadas con el metabolismo del hierro corporal. **Objetivo:** profundizar en los aspectos moleculares, metabólicos y de modulación de las proteínas que participan en la homeostasis del hierro y en sus interacciones. **Materiales y métodos:** se hizo una búsqueda sistemática de información en bases de datos científicas de artículos sobre el tema, publicados entre 2006 y 2016. **Resultados:** la homeostasis del hierro corporal, es un proceso complejo y altamente regulado por diferentes moléculas que participan de manera integrada en su metabolismo; en los últimos años han surgido nuevas proteínas, algunas de ellas participan en el transporte de otros nutrientes y se les ha encontrado relación con el control humoral y celular del hierro; además, involucran la participación de varios órganos, tejidos y sistemas. Esta revisión incluye proteínas encargadas de facilitar el aprovechamiento biológico del nutriente, así como aquellas que protegen a las células de toxicidad por exceso de este mineral.

Palabras clave: hierro, proteínas de unión al hierro, expresión génica, oxidación-reducción, homeostasis, deficiencia de hierro.

1 Vidarium, Centro de Investigación en Nutrición, Salud y Bienestar, Grupo Empresarial Nutresa, Medellín, Colombia. vcorrales@serviciosnutresa.com

2 Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

3 Departamento de Fisiología y Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, UdeA, Calle 70 N.° 52-21, Medellín, Colombia.

Como citar este artículo: Corrales-Agudelo V, Parra-Sosa BE, Burgos-Herrera LC. Proteínas relacionadas con el metabolismo del hierro corporal. *Perspect Nutr Humana*. 2016;18:95-116.

DOI:10.17533/udea.penh.v18n1a08

Proteins associated with the metabolism of total body iron

Abstract

Background: Iron is an essential nutrient well studied for its role in human health, and much evidence exists regarding its metabolism, functions, interactions, and regulations. However, studies and analyses that have been done are often based on specific proteins and few integrate into a single text the characteristics of multiple proteins related to total body iron metabolism. **Objective:** Explore in-depth the molecular, metabolic, and modulation aspects of proteins that participate in iron homeostasis and related interactions. **Materials and methods:** A literature review was completed using scientific databases in conjunction with a search for related scientific articles published between 2006 and 2016. **Results:** Homeostasis of total body iron stores is a complex process that is highly regulated by various molecules that participate in an integrated manner in iron metabolism. In recent years, new proteins have been discovered regarding the humoral and cellular control of iron, some of which are also involved in the transport of other nutrients. Additionally, these proteins involve participation from various organs, tissues, and systems. This review includes proteins responsible for facilitating biological utilization of the nutrient, as well as those that protect cells from toxicity of this mineral.

Key words: Iron, iron-binding proteins, genetic expression, oxidation-reduction, homeostasis, iron deficiency.

INTRODUCCIÓN

El hierro corporal es fuertemente regulado por una serie de mecanismos intracelulares y humorales donde participan diferentes proteínas y péptidos que controlan la expresión y el catabolismo de moléculas relacionadas con la absorción, el transporte, la reserva celular, la salida y la captación de este mineral por los tejidos. Pese a que diferentes tipos de células requieren hierro para sus funciones, no todas expresan las mismas proteínas que se asocian con el metabolismo de este micronutriente, sin embargo, existe homología frente a la función y las propiedades de algunas de ellas, aunque difieran en los mecanismos de regulación. Este artículo revisa los aspectos moleculares, metabólicos y de regulación, de las moléculas que participan en la homeostasis del hierro incluyendo algunas de las proteínas que poseen elementos de respuesta al hierro (IREs) en sus ARNm, al igual que algunas relaciones entre ellas; finalmente, se hace una síntesis de las características más relevantes de estas proteínas (Tabla).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo una búsqueda de artículos en las bases de datos PubMed, Scopus, Science Direct y GenBank de los últimos 10 años (2006-2016), en el caso de publicaciones con valor histórico, se cubrieron fechas anteriores. Como palabras clave se empleó el nombre de cada proteína en inglés, cruzándola con “structure”, “control” y “regulation”. Para la revisión se eligieron aquellos artículos que centraban su interés en la descripción de las propiedades y funciones de las proteínas relacionadas con el metabolismo del hierro y en los que incluían la regulación de este mineral en humanos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proteínas reguladoras del hierro (IRPs) y elementos de respuesta al hierro (IREs)

En el metabolismo del hierro participa un conjunto de proteínas, muchas de las cuales son reguladas luego de su transcripción, según el contenido de

Tabla. Características de las principales moléculas que intervienen en el metabolismo del hierro

Proteína	Síntesis	Función	Regulación	Deficiencia
IRP1	Hígado Placenta Riñones	Proteína reguladora de hierro con actividad aconitasa.	Concentración intracelular de hierro	No se conoce en humanos. En ratones: regulación deficiente de hierro en el riñón y en la grasa parda
IRP2		Proteína reguladora de hierro que se comporta como sensor del pool de hierro.		No se conoce en humanos. En ratones: acumulación de hierro en enterocitos, neuronas y neurodegeneración
HCP1	Enterocito	Ingresa el hierro hemo al enterocito	Tránsito y concentración de hierro hemo intracelular	Malabsorción hereditaria de folato y anemia
Hemo oxigenasa	Enterocito Cerebro Testículos Endotelio Macrófagos Microglia (macrófago residente en cerebro)	Hidrolizar el hierro hemo a hierro ferroso y protoporfirina	Concentración intracelular de hierro hemo	Humanos: polimorfismos de los genes que se encargan de su expresión parecen estar asociadas con el temblor esencial en la enfermedad de Parkinson Ratones: isquemia cerebral
DMT1	Enterocito Médula Placenta Hígado Pulmones Riñones Músculo esquelético Cerebro Testículos Timo	Captar y transportar al espacio intracelular, hierro y otros metales divalentes	Sistema IRE/IRP La isoforma DMT1- No IRE, la modula la concentración de hierro intracelular	Anemia microcítica e hipocrómica y sobrecarga hepática de hierro
Transferrina	Hígado Cerebro Testículos	Ligar y transportar hierro en la circulación	Inflamación Hipoxia	Atransferrinemia
Ferritina	Bazo Médula ósea Músculo esquelético Corazón Macrófagos del sistema retículo endotelial	Almacenar hierro	Sistema IRE/IRP Especies reactivas del oxígeno y citoquinas	En humanos: sobrecarga de hierro, neuroferritinemia y cataratas Ferritina H en ratones: muerte embrionaria (mutación autosómica recesiva) o incremento de ferritina L en suero y tejidos (autosómica dominante)
TfR1	Enterocito Hepatocito Eritrocitos Placenta Médula ósea Músculo esquelético	Importar el hierro en las células mediante la captación de la Tf	Sistema IRE/IRP Hipoxia	No se conoce en humanos. En ratones: anemia, alteración del sistema nervioso central y muerte embrionaria

Proteínas del metabolismo del hierro

Tabla. Continuación

Proteína	Síntesis	Función	Regulación	Deficiencia
TfR2	Hepatocito Eritrocitos	Importar el hierro en las células mediante la captación de la Tf	Concentración intracelular de hierro	Hemocromatosis hereditaria tipo 3
HFE	Enterocito Hígado Macrófagos Músculo esquelético Placenta	Importar el hierro en las células mediante la captación de la Tf	Aún no descrita	Mutación en el gen <i>HFE</i> : hemocromatosis hereditaria tipo 1
Ferroportina	Placenta Hígado Bazo Corazón Riñones Enterocito y en el citosol de las células del sistema reticuloendotelial	Exportar el hierro a la circulación	Sistema IRE/IRP Hepcidina Zinc	En humanos: sobrecarga de hierro en macrófagos y Hemocromatosis hereditaria tipo 4 En ratones: inhabilidad para el eflujo del hierro por el enterocito y para reciclar el hierro por los macrófagos; además de alteraciones en el cierre del tubo neural
Hepcidina	Hígado Intestino Estómago Colon Pulmones Corazón Adipocito	Regulación negativa del hierro	Concentración intracelular de hierro Inflamación Eritroferrona Hipoxia Zinc TfR1, TfR2, HFE y la Tf diférrica, HVJ	Hemocromatosis juvenil
Hemojuvelina	Hígado Corazón Músculo esquelético	Regulación transcripcional positiva de la hepcidina	Matriptasa 2 Neogenina	Hemocromatosis juvenil
Ceruloplasmina	Hígado Cerebro Pulmones	Transportar cobre en la circulación y catalizar la oxidación de Fe ²⁺ a Fe ³⁺	Estado celular de hierro y cobre	Aceruloplasminemia
Hefestina	Enterocito Bazo Pulmones Placenta Cerebro	Catalizar la oxidación de Fe ²⁺ a Fe ³⁺	Aún no descrita	Anemia microcítica e hipocrómica
Zyklopen	Placenta	Catalizar la oxidación de Fe ²⁺ a Fe ³⁺ para incorporarse a la transferrina fetal	Aún no descrita	Aun no descrita, se considera que pudiera ser la misma manifestación que en la Hefestina
FLVCR1	Intestino Hígado Riñón Cerebro Médula ósea	Exportador de hemo y homeostasis de hemo	Transcripcional por factor represor modulado por hemo y posiblemente postraducciona	Trastorno neurodegenerativo: ataxia de la columna y retinitis pigmentosa Anemia de Diamond-Blackfan

Tabla. Continuación

Proteína	Síntesis	Función	Regulación	Deficiencia
FLVCR2	Hígado Riñón Cerebro Médula ósea Pulmones Placenta	Transportar calcio y posiblemente hierro hemo	Aún no descrito	Síndrome de Fowler
ZIP8	Hígado Riñón Pulmones Testículos	Captar hierro no unido a la transferrina (NTBI). Transportar zinc	En estudio No se regulan por estabilidad del ARNm dependiente de hierro como el TfR1 y DMT1	En ratones: alteraciones en la hematopoyesis, la organogénesis y mortalidad perinatal
ZIP14	Enterocito Hepatocito Páncreas Corazón			En ratones: enanismo, alteración en el metabolismo del zinc

hierro intracelular. Las proteínas reguladoras de hierro (IRPs, por su nombre en inglés iron regulatory proteins), son proteínas citoplasmáticas que tienen interacción directa con ciertas regiones del ácido ribonucleico mensajero (ARNm) llamadas elementos de respuesta al hierro (IREs, por su nombre en inglés iron regulatory elements), modulando de esta manera la expresión de proteínas blanco (1,2).

Existen dos proteínas citosólicas reconocidas con características IRP: IRP1 e IRP2, las cuales tienen diferencias en cuanto al peso molecular, estructura y modulación por el contenido de hierro intracelular. La IRP1 tiene 889 aminoácidos (aa) (3) y un peso molecular de 90 kDa, comparte 30 % de homología con la aconitasa mitocondrial (ACO2) (4) y contiene en su estructura, cuatro átomos de hierro y cuatro de azufre unidos por enlaces disulfuro con cisteína. Esta disposición se conoce como la forma activa; cuando solo tiene tres átomos de hierro y cuatro de azufre está en su forma inactiva. En la forma activa, la IRP1 no puede interactuar con el ARNm de otras proteínas para modular su expresión y en esta conformación, la proteína se comporta como una enzima, específicamente

tiene actividad aconitasa (1,5). La forma enzimática (activa), predomina cuando existen altas concentraciones de hierro en la célula y la IRP1 disminuye la afinidad de unión con el ARNm de proteínas blanco; pero en un estado de insuficiencia de hierro, la IRP1 disminuye el contenido de este mineral, cambia su conformación y permite la unión con alta afinidad, al ARNm correspondiente a genes diana. Por lo tanto, la concentración celular de hierro regula los cambios estructurales de la IRP1 y su función (1,5-7).

La IRP2 tiene 936 aa (8), lo que hace que aumente su peso a 105 kDa. Contrario a la IRP1, no tiene hierro ni azufre en su estructura y carece de actividad aconitasa, basta entonces con la unión de la proteína al ARNm para ejercer su función. La concentración de la proteína se regula en una secuencia de 73 aa, rica en cisteína y cerca de la región aminoterminal, la cual interviene en la degradación de la proteína; además, el hierro también se encarga de modular la proteólisis específica, comportándose como un sensor del contenido citoplasmático de la IRP2, y controlando de este modo la oxidación de la proteína, la ubiquitinación y la degradación por el proteasoma (5,6).

Proteínas del metabolismo del hierro

La IRP1 y la IRP2 son necesarias para la homeostasis del hierro; hasta el momento no se conocen mutaciones en los genes de estas proteínas en humanos, sin embargo en ratones silenciados para el gen que codifica para IRP1 se produce una sobrecarga de hierro en los riñones y en la grasa parda; cuando la supresión ocurre en el gen que codifica para IRP2, se desencadena neurodegeneración además de la sobrecarga de hierro (9).

Por su parte, la estructura del IRE está conformada por un tallo con longitud variable entre 25 y 30 pares de bases complementarias. Esta estructura se localiza en las regiones no traducidas (UTR, por su nombre en inglés (untranslated region) 3' o 5', del ARNm que codifica para algunas de las proteínas involucradas en el metabolismo del hierro; característica importante, para conocer la regulación de la traducción. En una parte del tallo, las bases no son complementarias lo que genera uno o varios bucles según el ARNm. La secuencia CAGUGH es la que participa en la formación del bucle, donde H representa A, C o U, según el ARNm para una proteína específica (1). Las IRPs reconocen la secuencia CAGUGH (10), y la traducción se bloquea cuando la IRP se une al IRE, en la UTR 5'; pero cuando la IRP se asocia al IRE, en la UTR 3', se estabiliza el ARNm de la proteína y se estimula la traducción (2,7).

Este acoplamiento de las IRPs con los IREs forma el sistema conocido como IRE/IRP, con efecto en la traducción de proteínas como la ferritina, el receptor 1 de transferrina (TfR1, por su nombre en inglés transferrin receptor protein 1) y la ferroportina (Fpn); pero a la vez esta regulación, produce una modulación entre las mismas proteínas dependiendo del grado de acoplamiento IRE/IRP. Un ejemplo, es el efecto que causa la traducción del TfR1 sobre la expresión de la ferritina: cuando ocurre la unión de las IRPs que estabilizan el ARNm del TfR1, la unión conlleva a bloquear la

traducción del mensaje de la ferritina, así la captación de hierro se incrementa y las reservas disminuyen en el caso de deficiencia de hierro celular sin embargo, cuando existe suficiente hierro se observa lo contrario (1,2,10-14).

Las proteínas del metabolismo del hierro que hasta ahora se conocen con IREs en la UTR 5' de sus ARNm son: la ferritina L y la ferritina H, la Fpn, la ACO2 y la succinato dehidrogenasa (SDH), dos enzimas que participan en el ciclo del ácido cítrico; además la aminolevulinato sintasa (ALAS2), enzima de la biosíntesis del hemo y el factor de transcripción y sensor de oxígeno EPAS1, también conocido como HIF2 alfa. Con IREs en la UTR 3' son: el TfR1, el transportador 1 de metales divalentes (DMT1, por su nombre en inglés divalent metal transport 1), la enzima fosfatasa del ciclo celular (CDC14A), la alfa quinasa unida a Cdc42 (CDC42BPA) y la glicolato oxidasa de ratón (Hao1) (1,2,7).

La proteína 1 transportadora de hemo (HCP1): también recibe el nombre de PCFT (Proton-coupled folate transporter) y de transportador de soluto familia 46, miembro 1 (15); está constituida por 459 aa (16) y se ancla a membrana con sus nueve dominios; se localiza en el borde en cepillo del duodeno y ejerce su función por transporte activo y saturable (17). La HCP1 transporta el hierro hemo al citosol del enterocito, conservando intacto el anillo de porfirina, también llamado metaloporfirina (18).

La expresión apical (hacia el lado luminal del enterocito) de la HCP1, puede estar regulada de manera positiva por el tráfico o la concentración intracelular de hierro hemo (17,19), sin embargo, esta modulación no parece ocurrir con su ARNm, en el cual la hipoxia estimula la expresión (17).

Por otro lado, la HCP1 también tiene la capacidad de transportar folato razón por la cual se considera la base molecular de la malabsorción hereditaria de folato (19); al respecto, se ha identificado

que la mutación por delección del exón 3 en el gen PCFT/HCP1, elimina la localización de esta proteína en membrana (20).

La hemo oxigenasa (HO): existen dos isoformas la HO1 con 288 aa (21), cuya expresión se induce por situaciones de trauma, hemorragia, estrés o por aumento de la concentración de hierro hemo; se ubica en el interior de la células y su principal función es protegerlas del estrés oxidativo por medio de la degradación limitada del hierro hemo (20); en tanto que la HO2 con 316 aa (22), es una proteína de expresión constante y por análisis *in vitro*, con microscopía confocal, parece ubicarse de manera exclusiva en la región subapical de las células, donde es colocalizada con endosomas (23). Ambas isoformas catalizan la misma reacción con el hierro hemo, así en la absorción de esta forma de hierro, la HO se encarga de continuar con el proceso de absorción que inició la proteína HCP1; una vez en el enterocito, el hierro hemo ingresa en una vesícula citoplasmática, donde la HO hidroliza el hierro hemo dejando hierro ferroso y protoporfirina (18,20).

Esta proteína parece estar regulada por la concentración de hierro hemo de manera que su expresión y actividad aumentan cuando incrementa la captación y la concentración de hierro hemo intracelular (19).

Finalmente, en humanos se ha observado asociación entre algunos polimorfismos de los genes encargados de la expresión de la HO y el riesgo de desarrollar el temblor esencial de la enfermedad de Parkinson (24) y en ratones desprovistos de esta proteína, se encontró daño neurológico inducido por isquemia (25,26).

El transportador 1 de metales divalentes (DMT1): también se conoce como Nramp2 (Natural resistance associated macrophage protein 2), DCT1 (Divalent cation transporter 1) y SLC11A2

(Solute carrier family 11, member 2). Tiene 561 aa (14,16), con 12 dominios transmembranales, dos sitios potenciales de glicosilación y 73 kDa de peso molecular. El DMT1 presenta cuatro isoformas que tienen en común 543 aa pero difieren en 18 a 25 residuos de aa, en su extremo C terminal y en 29 residuos de aa, en el extremo N terminal; también se diferencian por la presencia o no del IRE. El IRE del ARNm del DMT1 (DMT1-IRE) se ubica en la UTR 3'; las isoformas que lo contienen se expresan en la membrana apical de la célula absorbente con el fin de captar hierro extracelular, específicamente hierro ferroso (Fe^{++}), mediante un proceso acoplado a protones; mientras que las isoformas del transportador que no contienen el IRE (DMT1-No IRE), suelen estar en los precursores eritroides y se ubican principalmente en el citosol para transportar el hierro endosomal. El DMT1 se encarga también de transportar otros metales divalentes como el zinc, el cobre, el manganeso, el cadmio, el cobalto y el plomo. El transporte de metales se acopla con el transporte de protones. Los tejidos en los que se sintetiza esta proteína son el intestino, la médula ósea, la placenta, el hígado, los pulmones, los riñones y el músculo esquelético (11,14,18,27,28).

El hierro férrico (Fe^{+++}) debe ser reducido previamente por la citocromo b reductasa duodenal (Dcytb), para ingresar al citosol. El DMT1 acoplado al IRE, es el encargado de la regulación de la absorción del hierro, así ante una concentración intracelular baja del mineral, la IRP se une al IRE del DMT1 para permitir la síntesis del transportador y con esto incrementar la concentración de hierro, hasta el punto en el que se desacopla el sistema IRE/IRP del transportador, deteniendo su síntesis. Cuando se acopla IRE/IRP del DMT1, simultáneamente también lo hace el sistema IRE/IRP de la transferrina, cuyo IRE se encuentra en la región UTR 5', por lo tanto, funciona de manera inversa al DMT1, como se discute más adelante.

Proteínas del metabolismo del hierro

El DMT1-No IRE por su parte, se encarga de expulsar el hierro de los endosomas durante el ciclo de la transferrina (11,27,29), lo cual se abordará posteriormente.

Se conocen pocos casos de mutación del gen del DMT1 en humanos, pero está claro que como consecuencias aparecen desde el nacimiento, anemia microcítica hipocrómica y sobrecarga hepática de hierro (30). Algunas de las mutaciones descritas son: una homocigota (E399D) en la que solo 10 % del ARNm de la proteína, se expresa correctamente; y dos heterocigotas (R416C y la delección de tres pares de bases en el intrón 4), que representan en ambos casos la pérdida completa de la función de la proteína (30).

La transferrina (Tf): es una glicoproteína con una sola cadena polipeptídica de 698 aa y un peso molecular de 80 kDa (32). Se sintetiza y secreta principalmente en el hígado, pero otros tejidos como el cerebro y los testículos, también producen una pequeña cantidad de la proteína. En circulación, tiene una vida media de 8 días (33) y cuenta con dos sitios de unión al hierro distribuidos en dos lóbulos ubicados en los extremos amino y carboxiterminal; cuando los dos sitios están saturados con hierro, adquiere la denominación de holotransferrina o Tf diférrica. Normalmente, un tercio del total de la proteína se encuentra en este estado, pero si solo se satura un lóbulo, la Tf es monoférrica y cuando está desprovista del metal su nombre es apotransferrina (34).

La principal función de esta proteína es ligar y transportar dos moléculas de Fe^{+++} en la circulación hasta los tejidos que lo requieran, como las células de la cripta en el intestino y las células de la médula ósea, lugares en donde puede unirse al Receptor 1 de transferrina (TfR1) para ingresar el hierro a la célula. La alta afinidad de la Tf por el hierro se debe a que a un pH neutro, cada lóbulo idéntico de la proteína se une al mineral a través

de dos residuos de tirosina (Y), uno de histidina (H) y uno de ácido aspártico (D) con los dos átomos de oxígeno del anión carbonato. Al estar la proteína saturada con hierro, se protege al organismo de daños que puede ocasionar este metal libre, por su alta actividad redox (34).

La expresión de la Tf depende del reclutamiento de varios factores de transcripción cercanos a la región promotora del gen, donde se encuentran dos sitios de unión a estos factores, los cuales se denominan región proximal I (RPI) y región proximal II (RPII); la RPI por ejemplo, tiene la capacidad de interactuar con el factor nuclear hepático 4 (HNF4, por su nombre en inglés hepatocyte nuclear factor 4), mientras que la RPII presenta la secuencia CCAAT que se une a la proteína C/EBP (por su nombre en inglés CCAAT/enhancer binding protein). En ambos casos, los sitios de unión a factores de transcripción regulan positivamente la transcripción de la Tf. Por el contrario, otras condiciones como la inflamación o estímulos inmunológicos disminuyen los niveles de Tf en circulación; sin embargo, en células de hepatoma la interleucina 6 (IL6) parece aumentar la expresión de la proteína. Frente a la hipoxia en estudios *in vitro* han sido identificados dos elementos de respuesta a esta condición (HRE), que se unen con el factor inducible por la hipoxia (HIF-1, por su nombre en inglés hipoxia inducible factor 1), lo que explica por qué ante las condiciones de privación de oxígeno, ocurre un incremento de la Tf en circulación, de manera tal que pueda facilitar la cantidad suficiente de hierro necesaria para la eritropoyesis (33).

Las enfermedades causadas por una alteración en la Tf son escasas, se conoce un trastorno llamado atransferrinemia, caracterizado por un nivel plasmático de la proteína casi indetectable, anemia microcítica y sobrecarga hepática de hierro. La baja concentración de esta proteína incrementa la cantidad de hierro libre, el cual es tóxico y predispone al hígado a una rápida captación del mineral (30).

La ferritina (Ft): es una molécula esférica compuesta de 24 subunidades. El peso completo de la proteína sin hierro (apoferritina) es de 500 kDa (11,13,35). Presenta dos tipos de cadenas, una pesada (H) con 183 aa, un punto isoeléctrico ácido, un peso molecular de 21 kDa; y una liviana (L), con 175 aa, un punto isoeléctrico básico y un peso molecular de 19 kDa (13,35-37). El hierro parece tener mayor afinidad por la Ft H, por lo que a la cadena tipo L se le une poco o nada de hierro. Solo la cadena H, cuenta con actividad ferroxidasa para oxidar Fe^{++} a Fe^{+++} permitiendo la acumulación del hierro férrico, dentro de la Ft (13,36,37).

La Ft se sintetiza en el bazo, la médula ósea, el músculo esquelético, el corazón y en macrófagos del sistema retículo endotelial (11). En el corazón y el músculo esquelético, también se encuentra una forma de la Ft con 36 subunidades (13). Es una proteína principalmente intracelular; la concentración en circulación es considerablemente baja; en el plasma, la Ft se encuentra glicosilada y con un escaso contenido de hierro mientras que la Ft citosólica, presenta un alto contenido de hierro y no está glicosilada, de ahí que su principal función sea la reserva de hierro y no el transporte del mineral a menos que exista una sobrecarga de este. La proteína puede almacenar hasta 4.500 átomos de hierro (11,13,35). La regulación de la proteína es postranscripcional y transcripcional. En la primera, el IRE se ubica en la UTR 5' de su ARNm por lo tanto, ante una concentración de hierro baja las IRPs se unen al IRE y bloquean la traducción, pero cuando las concentraciones de hierro son altas, las IRPs no se unen al IRE permitiendo su traducción (13,38-40). La degradación y la síntesis de la ferritina son continuas; las vías de degradación están a cargo del proteasoma o del lisosoma, esta última es la vía principal de degradación. Cuando la concentración citoplasmática de Fe^{++} disminuye, la Ft libera hierro lo que produce la modificación de la proteína, su ubiquitina-

ción y la posterior fagocitosis dentro de un cuerpo vacuolar, para ser degradada por el lisosoma o ir directamente al proteasoma (13,37). La regulación de la Ft también parece ocurrir en forma transcripcional impulsada por especies reactivas de oxígeno y citoquinas; en este mecanismo participan un elemento de respuesta antioxidante (ARE, por su nombre en inglés antioxidant response element), descrito en la Ft H de fibroblastos de ratón y en la Ft H y L de humanos; además, al ARE se unen factores de transcripción particulares, represores y coactivadores que ejercen control en la expresión de la proteína, sin embargo, este mecanismo de regulación y los elementos que lo comandan, no están claramente establecidos (9,35).

Gracias a experimentos en líneas celulares, se ha descrito la presencia de dos receptores de Ft, uno específico para la Ft H y otro que se une a ambas cadenas de Ft, H y L. Uno de ellos es el receptor Tim-2 presente en células T, B, células de hígado y células de riñón de ratones. Este receptor es específico para la Ft H y hasta el momento no se ha descubierto un análogo de esta proteína en humanos; sin embargo, en humanos el Tfr1 puede ligar Ft H y dicha acción del Tfr1 puede ser inhibida por la Tf diférrica debido a que comparten el sitio de unión. Otro receptor de Ft es el receptor Scara5, encargado de liberar hierro de las células renales de ratón durante el desarrollo del embrión, este receptor puede ligar Ft L (36,41).

Igualmente, por modelos animales, se conocen los efectos de la supresión en la expresión de Ft. Una alteración en el IRE del ARNm de la Ft H, del orden autosómico recesivo, resulta en muerte temprana del embrión, y si es autosómico dominante produce un incremento de Ft L en suero y tejidos (9). Otros desordenes que se han reportado en esta proteína, son la mutación en la UTR 5' de la Ft H, que se traduce en un fenotipo con sobrecarga de hierro; y la mutación en la Ft L, la cual se manifiesta como una

neuroferritinemia con un fenotipo de sobrecarga de hierro en el cerebro, igualmente se puede presentar como hiperferritinemia y las cataratas son la principal complicación (42,43).

El receptor 1 de transferrina (TfR1): el TfR1 es un receptor homodimérico transmembranal (11) que contiene 760 aa (44); tiene un peso molecular por monómero, de 95 kDa. Ambos monómeros están unidos por dos puentes disulfuro (45,46). Es considerado el principal captador celular de hierro y se localiza en la membrana del enterocito, del hepatocito, de los eritrocitos, en la placenta, en la médula ósea y en el músculo esquelético (9,11,33,47,48).

La proteína TfR1 presenta un extremo corto N-terminal hacia el citoplasma, un solo dominio transmembranal, con una secuencia particular de aa que permite la endocitosis, y un largo ectodominio C-terminal extracelular, con 640 aa. El ectodominio está dividido en tres regiones estructuralmente diferentes, denominadas dominio proteasa, dominio apical y dominio helicoidal (9,48). La proteína es tipo II por tener el extremo C terminal en el espacio extracelular y el N terminal en el intracelular. El dominio extracelular, contiene motivos para ligar solo moléculas de Tf, y el intracelular tiene motivos de internalización. Cada receptor puede ligar una molécula de Tf diférrica, por monómero de receptor. La afinidad que la proteína tiene para unir moléculas de Tf diférrica es 10 veces mayor que la que presenta por la Tf monoférrica. En humanos, el receptor además, presenta una O-glicosilación y 3 N-glicosilaciones, estas últimas tienen especial importancia en la captación de moléculas de Tf diférrica y en la endocitosis; igualmente, presenta sitios de palmitoilación que le permite anclarse en la membrana (11,47,48).

El TfR1 participa en el proceso de reciclaje de la Tf. Al mostrar una alta afinidad por las moléculas de Tf cargadas con hierro, se forma un complejo

entre el TfR1 y la Tf diférrica que se internaliza en endosomas rodeados de clatrina; luego, una bomba de protones acidifica el endosoma y al alcanzar un pH de 5.5, el hierro pasa del estado Fe^{+++} a Fe^{++} y se disocia del complejo Tf-TfR1. En la membrana del endosoma, el DMT1 expulsa el Fe^{++} hacia el citosol o a la mitocondria y el complejo TfR1-apotransferrina retorna a la membrana celular. La Tf es nuevamente secretada a la circulación y el TfR-1 se ancla en la membrana apical. La repetición de este ciclo permite captar más hierro y formar nuevos complejos (10,14,33).

La regulación del TfR1 la ejerce el sistema IRE/IRP de acuerdo con la concentración de hierro intracelular, debido a que tiene 5 IREs localizados en la UTR 3'; así, bajo condiciones que incrementan la demanda de hierro en las células, la IRP se une a los IREs del ARNm del TfR1 y estimula la síntesis de la proteína. Esta proteína también se regula a nivel transcripcional, debido a que el promotor contiene un HRE en una secuencia de 100pb, ubicada corriente arriba del sitio de inicio de la transcripción, lo que permite la unión del factor inducible por hipoxia alfa o beta (HIF-1 α o HIF-1 β); ante condiciones de hipoxia, se incrementa la expresión del ARNm del TfR1 dos o tres veces, comparado con lo que se expresa en condiciones de normoxia (9,48).

En la regulación del TfR1 también participa la proteína de la hemocromatosis hereditaria (HFE). Aunque no está claro cómo es el sistema de regulación entre estas proteínas, al parecer el control lo ejerce la formación de un complejo entre la Tf, el TfR1 soluble y la HFE, en el cual la HFE compite y disminuye la afinidad que el TfR1 tiene por la Tf (9). Hasta el momento no se conocen mutaciones del TfR1 en humanos, sin embargo en ratones manipulados genéticamente, una delección en el gen del TfR1 produce anemia, alteraciones en el sistema nervioso central y muerte embrionaria (30).

El receptor 2 de transferrina (TfR2): TfR2 al igual que el TfR1 es un receptor homodimérico transmembranal, encargado de importar hierro a las células; con un extremo corto N-terminal citosólico, un solo dominio transmembranal y un largo ectodominio C-terminal (47). El TFR2 se diferencia del TfR1 por tener menos afinidad por la Tf diférrica (25 veces menor), ser codificado por 801 aa y tener un patrón de expresión diferente, pues predomina en hepatocitos y eritrocitos; además, porque no tiene IRE en el ARNm, por lo tanto, no es regulado de manera postrascricional por la concentración de hierro intracelular (9,33,47,48). Sin embargo, el TfR2 tiene la capacidad de sensar los cambios de hierro en circulación, interactuar con la holotransferrina y activar la hepcidina; los mecanismos por los cuales se logra la interacción de estas proteínas aún se desconocen (48).

En el TfR2 se ha descrito la mutación autosómica recesiva, denominada hemocromatosis hereditaria tipo 3, que se manifiesta clínicamente con una concentración elevada de hierro corporal, incremento en la saturación de Tf y de la Ft sérica (9,33,47).

Proteína transmembrana HFE: la conforman 348 aa (49), con el extremo N terminal extracelular y el C terminal hacia el citosol; en el dominio extracelular, se encuentran los enlaces disulfuro que permiten la unión con microglobulinas (50). La HFE tiene afinidad principalmente por la Tf diférrica, sin embargo en ausencia de Tf diférrica puede unir al dominio helicoidal del TfR1 con cada subunidad; no obstante, es posible que en presencia de la Tf diférrica, se forme un complejo ternario junto con la TfR1 o TfR2 y el HFE; esta competencia entre las proteínas por la unión al TfR1, reduce la afinidad del receptor por la Tf saturada, y produce cambios en la absorción de hierro, específicamente en la liberación de hierro en el endosoma, puesto que a pH ácido, por debajo de 6.0, la HFE

no conserva la unión al TfR1 (14,48,50-52). La HFE se sintetiza en el enterocito, donde presenta una localización intracelular y perinuclear; mientras que en otros lugares de síntesis como el hepatocito, los macrófagos, el músculo esquelético y el sincitiotrofolasto, la ubicación es membranal (50,51). Parece que la HFE tiene efectos en la homeostasis de hierro, al modular la expresión de la Hpc en los hepatocitos, como vimos anteriormente esta última proteína es capaz de unirse a la Fpn y ocasionar su internalización en los hepatocitos, macrófagos y enterocitos (51).

La proteína HFE es codificada por el gen con el mismo nombre, HFE, conocido como el gen de la Hemocromatosis, una de las aberraciones genéticas más comunes, caracterizada por la acumulación de hierro de forma tóxica y letal cuando no se trata adecuadamente; la patología se conoce como hemocromatosis hereditaria tipo 1 (9,47,48). Los tejidos en los cuales suele acumularse el mineral son el hígado y el corazón, sin embargo, en todos los tejidos puede existir una concentración elevada de hierro. La hemocromatosis es causada por una mutación en el gen HFE, el cual codifica una proteína similar a la molécula del complejo mayor de histocompatibilidad clase I, la mutación es la Cys260Tyr, lo que no permite la formación de enlaces disulfuro, necesarios para la asociación de la proteína con microglobulinas además de afectarse la migración de la proteína a la membrana celular (47,48,50,52). La mutación del gen HFE se caracteriza por incrementar la absorción del metal y la saturación de la Tf lo que resulta en una sobrecarga de hierro hepático (51).

La ferroportina (Fpn): conocida también como SLC40A1 (Solute carrier family 40 member 1), Ireg1 (Iron regulated gene 1), MTP1 (Metal transporter protein-1) (53); es la proteína encargada de exportar el hierro de las células hacia la circula-

ción. Está constituida por 571 aa (9,54) y tiene un peso molecular de 62 kDa (55). Aunque aún no está bien definido el número de dominios transmembrana que posee, el más aceptado es el sugerido por Liu y colaboradores (56), que proponen 12 dominios transmembrana; los extremos (N y C terminal) de la proteína se encuentran hacia el citoplasma (11,54,56,57), sin embargo la localización del C terminal aún es controversial, pues también se sugiere la ubicación extracelular (59). La Fpn tiene la propiedad de funcionar como proteína monomérica o dimérica (11,54,57,59). En los dominios citoplasmáticos de la proteína ocurre la fosforilación y la ubiquitinación, procesos necesarios para la degradación de la proteína por la hepcidina (Hpc) (54,58-62). En el humano, la Fpn se sintetiza en la placenta, el hígado, el bazo, el corazón, los riñones, en la membrana basolateral del enterocito y en el citosol de las células del sistema reticuloendotelial (9,28,64).

La expulsión del hierro al plasma que ejerce la Fpn, es una actividad cooperada con proteínas ferroxidasas como la hefestina en el enterocito, la ceruloplasmina en los macrófagos y hepatocitos y el zyklopen en las células del sincitiotrofoblasto en la placenta; todas estas enzimas son dependientes de cobre. El fin de estas ferroxidasas es que el hierro exportado de las células, pase del estado Fe^{2+} al Fe^{3+} , para ser reconocido por la Tf (9,28,64,65).

El IRE de la Fpn se ubica en el extremo UTR 5', lo que permite su regulación por el sistema IRE/IRP; sin embargo, existe otra forma de regulación de la Fpn la cual se presume que es la que ejerce el principal control sobre la proteína. En este caso, la regulación no es postranscripcional si no que está a cargo de la Hepcidina (Hcp), un péptido de 25 aa sintetizado en el hígado. Al parecer, la Fpn tiene una isoforma que carece de IRE que se ha localizado en el duodeno y en células precursoras de eritrocitos; esta isoforma es la que responde a

la regulación por la Hpc (65). En ausencia de Hpc, el sistema IRE/IRP puede ser el principal mecanismo regulador de la expresión de la Fpn.

La Fpn se comporta como un receptor de la Hpc; para formar el complejo Fpn-Hpc la Fpn debe ser fosforilada, lo que induce a la internalización, ubiquitinación y posterior degradación de la Fpn, interrumpiendo el flujo de hierro a la circulación (57-61,63,66-69). En cultivos celulares de ratón, se describió que al disminuir las concentraciones plasmáticas de hierro, también disminuye la síntesis de Hpc, hecho que permite el incremento de la Fpn y la salida de hierro a la circulación (57,60). Además, la transcripción de Fpn también puede ser regulada por el zinc que se une al factor de transcripción sensible a metales (MTF, por su nombre en inglés metal transcription factor) para conjugarse con el elemento de respuesta a metales divalentes (MREs, metal response elements), en el promotor de la Fpn y de esta manera estimular la transcripción de la proteína (59,70).

Trabajos en modelos animales, describen que una delección en el gen de la Fpn resulta en la inhabilidad para el eflujo de hierro desde el enterocito y una incapacidad para reciclar el hierro en los macrófagos; además, pueden ocurrir alteraciones en el cierre del tubo neural (70). En humanos, las mutaciones en el gen de la Fpn son del orden autosómico dominante, y se manifiestan con un fenotipo de sobrecarga de hierro principalmente en los macrófagos; estas manifestaciones incluso, se han categorizado como un fenotipo de hemocromatosis hereditaria tipo 4 (9,57,58).

La hepcidina (Hpc): proviene de una pre-proteína de 84 aa que se vuelve funcional al ser dividida en el extremo N-terminal hasta dejar un péptido de 25 aa. Tridimensionalmente, la proteína forma una horquilla que presenta ocho cisteínas unidas por cuatro puentes disulfuro en una configura-

ción tipo “escalera”, donde también se incluye un enlace disulfuro poco usual porque conecta dos cisteínas adyacentes (40,64,67,71). Se consideraba que su expresión era exclusiva del hígado, sin embargo, se ha descrito su síntesis en baja concentración en el intestino, el estómago, el colon, los pulmones, el corazón y los macrófagos, aunque al parecer esta expresión se activa por inflamación (40,64,72); bajo esta misma condición estudios recientes han descrito que el adipocito también tiene la capacidad de sintetizar Hpc (40). La Hpc madura se secreta al plasma y circula unida a la α 2-macroglobulina (33,40,71). La Hpc se comporta como un regulador negativo porque disminuye la salida de hierro de la célula; como se mencionó anteriormente, el péptido se une a la Fpn provocando la fosforilación, internalización y degradación de esta proteína por el lisosoma (33,40,70,72); además, es la molécula señal que disminuye la absorción de hierro en el intestino delgado y libera el hierro de reserva de los macrófagos, en respuesta al aumento de las reservas corporales o a la inflamación (64,69). El aumento en la expresión de este péptido en respuesta al estímulo inflamatorio, es considerado un mecanismo de la inmunidad innata, desencadenado como una estrategia defensiva del hospedero, al impedir el acceso de hierro a los microorganismos infecciosos, puesto que el mineral es esencial para su crecimiento y multiplicación (33,40).

Su regulación está condicionada por el almacenamiento de hierro. Ante una suficiencia de hierro se estimula su expresión, pero ante una deficiencia hay represión del péptido; igualmente, la tasa de eritropoyesis afecta la expresión comportándose de manera inversa, una tasa de eritropoyesis elevada disminuye la expresión de Hpc (64,69), en razón a que el eritroblasto bajo el influjo de la eritropoyetina, produce la hormona eritroferrona, un regulador negativo de la producción de Hpc (73). Citoquinas como la IL6 y la IL1 β estimulan

la expresión, pero la hipoxia y el estrés oxidativo reprimen la expresión del péptido (64,69).

La regulación transcripcional, aún es motivo de investigación; hasta el momento se conoce la ausencia de IREs que puedan ser los responsables del control en la transcripción de la Hpc, pero se propone que el péptido puede ser regulado por metales divalentes, porque en la región promotora del gen se encuentra un MREs que al conjugarse con metales como el zinc o el hierro y con el MTF, genera un efecto en la expresión de la Hpc; por ejemplo, se estimula la expresión del ARNm de la Hpc cuando el metal que se une es el zinc y se bloquea cuando el metal es el hierro, sin embargo, son necesarios más estudios para aclarar este sistema de regulación (74). Además, para que sea exitosa la transcripción del péptido, se requiere de la proteína C/EBP, la cual se conjuga con el elemento promotor CCAAT y promueve la transcripción de la Hpc (33).

Otras vías implicadas en la transcripción, son las que están relacionadas con la activación de proteínas citoplasmáticas STAT3 Y SMAD; en las STAT3, traductores de señales y activadores de la transcripción, la expresión es inducida por citoquinas proinflamatorias como la IL6; una vez activadas se transfieren al núcleo y se transcribe el gen de la Hpc. Las proteínas SMAD por su parte, se activan ante una concentración suficiente de hierro, forman un complejo con un morfógeno y se transfieren al núcleo para activar la expresión de la Hpc (71,74,75).

Estudios sugieren que en circulación, la Hpc es regulada por el TfR1, el TfR2, la Tf diférrica y el HFE; el TfR1 tiene la capacidad de secuestrar la HFE y bloquear la actividad de señalización para la expresión de Hpc, pero cuando se disocian estas dos proteínas ocurre expresión del péptido. Por otro lado, la Tf y el HFE se unen al mismo

dominio del TfR1, por lo que es posible que la Tf diférrica compita con el HFE por la vinculación al TfR1, sin embargo, el TfR2 puede unir simultáneamente Tf diférrica y el HFE; además, el TfR1 y el TfR2 compiten por unir HFE independientemente de los niveles de Tf diférrica. Cuando el hierro plasmático es alto, la Tf saturada pero no la apotransferrina, desplaza el HFE del TfR1, lo que genera interacción del HFE con el TfR2, complejo que activa la cascada de señalización para la transcripción de la Hpc (33). Las mutaciones en el gen que codifica la Hpc, dejan como consecuencia una sobrecarga de hierro a edades tempranas, patología conocida como hemocromatosis juvenil; esta alteración genética, puede presentarse por deficiencia en la síntesis de Hpc o por resistencia de la Fpn a la unión del péptido, lo que produce un incremento en la absorción de hierro y una acumulación progresiva y sistémica del mineral (33,70,71). También se ha descrito anemia por deficiencia de hierro, refractaria al tratamiento con hierro oral, que se caracteriza por ser congénita, hipocrómica, microcítica y es causada por una sobreproducción de Hpc debido a una mutación en el supresor de esta proteína (71).

Hemojuvelina: también recibe el nombre de proteína de la hemocromatosis tipo 2 (77), posee 426 aa, una secuencia N-terminal transmembrana, un sitio de división proteolítico y un glicosilfosfatidilinositol anclado al extremo C-terminal (78); cuando la proteína pierde esta última parte, se genera la forma soluble (sHJV) encontrada en suero o plasma. La HJV se sintetiza principalmente en hígado y en menor cantidad en músculo cardíaco y esquelético. Esta proteína se encarga de la regulación transcripcional positiva de la Hpc y funciona como correceptora de la proteína morfogénica ósea (BPM) formando un complejo, proceso en el que también interviene la vía de señalización SMAD; el complejo se trasloca al núcleo promoviendo así la síntesis del ARNm de la Hpc (79).

Dos proteínas regulan la HJV, la matriptasa 2 también llamada TMPRSS6, una serina proteasa que actúa como regulador negativo de la HJV (80) y la neogenina, que interactúa con la HJV, la BPM y su receptor, modulando positivamente la expresión de la Hpc por medio de un complejo de unión a HVJ (81). Las mutaciones en esta proteína se manifiestan clínicamente, como la hemocromatosis juvenil caracterizada por hipogonadismo, miocardiopatía y una concentración casi indetectable de Hpc y elevada de sHJV (79).

La ceruloplasmina (Cp): es una multicobreoxidasa con 1065 aa (82) y un peso molecular de 132 kDa (83); la conforman 6 dominios conectados por 5 horquillas, estabilizadas por puentes disulfuro (84), contiene 6 átomos de cobre, 3 de los cuales forman un grupo trinuclear y el resto están dispuestos en dominios por separado; estos iones oxidan tanto al hierro como al cobre; presenta también un átomo de calcio, que parece ser un componente integral de la estructura proteica, capaz de interactuar con las proteínas del plasma; además posee un sitio de unión al sodio, necesario para dar pliegue a la proteína y para la formación de sitios estructurales que limitan el acceso a los iones de cobre (82,84,85).

La Cp participa en la liberación del Fe^{++} de los macrófagos y de los hepatocitos, y es la encargada de catalizar la oxidación de Fe^{++} a Fe^{+++} , con el fin de que sea reconocido por la Tf. La Cp se expresa en el hígado y es secretada al plasma por los hepatocitos, aunque también se encuentra en el cerebro y en los pulmones. El "splicing" alternativo de la Cp determina si la proteína va a ser secretada o anclada a la membrana celular; la isoforma anclada, se caracteriza por reemplazar 5 aa en el extremo C terminal lo que permite unirse a un glicosilfosfatidilinositol, forma como se encuentra la proteína principalmente en el sistema nervioso central y en los riñones (9,28,84). La Cp

hace parte de la homeostasis del hierro, porque su actividad oxidasa permite la adecuada función de la Fpn, razón por la cual se encuentran colocadas; además de su actividad ferroxidasa, la Cp evita la internalización y degradación de la proteína exportadora de hierro (83,84).

Se considera una proteína de fase aguda que también cumple una función antioxidante por convertir Fe^{++} a Fe^{+++} y de esa manera, disminuir el potencial de formación de especies reactivas del oxígeno. La deficiencia de la proteína en humanos, se denomina aceruloplasminemia y conduce a una degeneración tardía de la retina y de los ganglios basales, por la acumulación patológica de hierro en estos tejidos al igual que en el hígado, bazo, páncreas y células del cerebro (9,28,85,87).

La hefestina (Hph), por su nombre en inglés hephaestin: es una proteína transmembranal con un solo dominio; homóloga de la Cp, la conforman 1158 aa (87-88), conserva los átomos de cobre y los enlaces disulfuro de la Cp. Se expresa principalmente, en las microvellosidades del enterocito y se localiza con la Fpn en la membrana basolateral y de manera intracelular, en un sitio supranuclear de la célula absortiva del intestino, pero en cantidades inapreciables en las células de la cripta intestinal; estos hechos son consistentes con la función del transporte de hierro de la proteína, en el enterocito diferenciado; sin embargo, pequeñas cantidades de la proteína también se encuentran en el bazo, pulmón, placenta y cerebro (52,64,88-90).

La Hph facilita el egreso del hierro de los enterocitos mediante la oxidación, preparando el átomo de hierro para que se una con mayor afinidad a la Tf (9,28,89,92). Hasta el momento, no son claros los mecanismos de regulación de esta proteína. A diferencia de la mutación en la expresión de Cp, que conduce a sobrecarga de hierro, una mutación en la expresión de la proteína homóloga, la Hph, pro-

duce anemia, conocida comúnmente como anemia ligada al sexo, en ratones, alteración que se manifiesta como una anemia microcítica e hipocrómica (14,70).

Zyklopen: proteína recientemente descrita, también conocida como la isoforma b de la hefestina. Tiene actividad ferroxidasa, es dependiente de cobre y homologa a la Cp y la Hph. La conforman 891 aa (93), presenta un sitio de unión de alta afinidad para el hierro y al igual que la Hph, tiene un segmento transmembrana cerca de la región C terminal; similar a la CP, la proteína zyklopen tiene 6 dominios organizados en un arreglo triangular. La expresión se ha descrito en placenta, en las células del sincitiotrofoblasto, participando en la oxidación del hierro ferroso a hierro férrico en el transporte materno fetal del mineral (66,87). Resultados de inmunohistoquímica en tejidos de ratón han identificado esta proteína en la retina, los testículos, el riñón y el cerebro, pero no en el hígado ni en el enterocito (94). Hasta el momento, se desconoce el mecanismo de regulación de la proteína.

FLVCR1: es la proteína relacionada con el receptor del subgrupo C del virus de la leucemia felina (feline leukemia virus subgroup C receptor-related protein), tiene 555 aa (95), 12 dominios transmembrana y extremos N y C terminal intracelulares (20). Esta proteína presenta dos isoformas, la primera es la FLVCR1a, se expresa en membrana y es esencial para prevenir hemorragias y edemas (95); en tanto que la segunda isoforma, FLVCR1b, se expresa en la mitocondria (96), y es la encargada de regular la eritropoyesis controlando el flujo de hierro en la mitocondria (95). Los tejidos en los que se sintetiza son el intestino, el hígado, el riñón, el cerebro y la médula ósea (20).

Ambas isoformas de este receptor, son importantes en el control del movimiento extracelular de hemo principalmente como exportadores de superficie celular de este compuesto, por lo cual

Proteínas del metabolismo del hierro

son esenciales en la eritropoyesis y la homeostasis del hierro sistémico. La FLVCR1a es importante para la formación esquelética y la integridad vascular y la FLVCR1b evita la acumulación de hemo durante la eritropoyesis fetal. El hemo es fundamental para diferentes procesos celulares pero su exceso es tóxico para la célula, causa estrés oxidativo y daño a membranas, por lo tanto, la expresión y funcionalidad de estas proteínas es esencial para su homeostasis (97).

FLVCR1 es un miembro de la familia SLC49A1 y en cuanto a su regulación transcripcional, se han identificado motivos de unión al gen de un represor regulado por hemo, BACH1, sin embargo debido a importantes diferencias entre el contenido de ARNm y la proteína como tal en tejidos y líneas celulares, se afirma que FLVCR1 tiene regulación postraduccional (20).

En pacientes con un raro trastorno neurodegenerativo consistente en ataxia de la columna y retinitis pigmentosa, se han observado mutaciones de SLC49A1 (20).

Existe una variante de la proteína FLVCR, denominada FLVCR2, la cual también recibe el nombre de CCT o transportador de quelato de calcio, con 526 aa (98), 12 dominios transmembrana y terminaciones N y C terminal intracelulares pero con motivos de unión diferentes a los de la FLVCR1; se sintetiza en hígado, riñón, cerebro, pulmones, hígado fetal, médula ósea y placenta. La proteína FLVCR2 es un transportador de calcio, pero se ha postulado como un posible importador extracelular de hierro hemo; al respecto se empiezan a hacer estudios para entender mejor su función y regulación en el metabolismo del hierro. La mutación en esta proteína se manifiesta como síndrome de Fowler, que consisten en una vasculopatía cerebral proliferativa letal, autosómica recesiva que se traduce en hidranencefalia con hidrocefalia (ausencia de los hemisferios cere-

brales y aumento de líquido cefalorraquídeo en cerebro) (20).

ZIP8/14: son dos proteínas de la familia transportadora de metales SLC39, con características estructurales de transportadores de zinc. El ZIP8 es también conocido como el LZT-Hs6, tiene 460 aa (99) y se expresa en la membrana celular de los hepatocitos, en células del riñón, los pulmones y los testículos (18); en tanto el ZIP14 también se denomina FAD-123, la constituyen 489 aa (100), y se expresa principalmente en enterocito, hepatocitos, células del páncreas y corazón (18,101). Ambas proteínas ZIP tienen 8 dominios transmembrana con los extremos N y C terminal extracelulares, en los dominios 4 y 5 presentan una histidina de unión a metales; sin embargo el ZIP14 muestra entre los dominios 3 y 4 en citoplasma, un bucle rico en histidina, importante para la degradación y ubiquitinación de la proteína (101).

Además de su bien conocida función como transportadores transmembrana de zinc, recientes estudios han evidenciado que estas proteínas de la familia ZIP, median la captación de hierro no unido a la transferrina (NTBI), por transporte a través de la membrana celular. Tanto ZIP8 como ZIP14 muestran máxima eficiencia en esta función a un pH por encima de 7, cercano al fisiológico, a diferencia del DMT1 que es más eficiente a pH de 5.5. Un reciente estudio en neuronas de rata demostró que ZIP8 es el principal transportador de NTBI mientras que el DMT1, es responsable de transportar el hierro unido a la transferrina desde el endosoma al citoplasma (102).

En contraste con otros genes de transporte de hierro como el TfR1 y el DMT1, cuya expresión se regula por cambios en la estabilidad de sus ARNm en respuesta al hierro celular, la expresión de ZIP8/14 no es afectada por el hierro; sin embargo, los niveles de proteínas ZIP correlacio-

nan positivamente con el estado de hierro de tal forma que cuando existe sobrecarga del mineral aumentan las proteínas ZIP8/14, mientras que la deficiencia de hierro disminuye la cantidad de proteína (102).

Hasta el momento las investigaciones en ratones silenciados en el gen de ZIP8, permiten establecer que la falta de esta proteína causa alteraciones en la hematopoyesis, la organogénesis del bazo, el hígado, el riñón y el pulmón y se asocia con mortalidad perinatal; además, estos ratones muestran anemia grave y tienen concentraciones significativamente más bajas de hierro y zinc. Por el contrario, los ratones silenciados para el gen de ZIP14 son viables y tienen reservas de hierro adecuadas, sin embargo, presentan enanismo propio de una alteración profunda en el crecimiento óseo; en este caso se encontró que la alteración en el metabolismo del zinc más que del hierro, fue la causa principal del enanismo lo que indica la importancia de ZIP14 para el transporte de zinc más que de hierro, en el crecimiento normal (102).

CONCLUSIÓN

El metabolismo del hierro esta finamente regulado por diferentes moléculas y mediante diversos mecanismos, que permiten mantener la homeostasis y el estado redox del mineral en las condiciones adecuadas. Esta regulación determina la cantidad

y la disponibilidad de hierro en los diversos tipos de células del organismo, facilitando procesos vitales como la respiración celular y la producción de energía. La capacidad del hierro para encontrarse en estado reducido y oxidado, lo convierte en el componente central de proteínas encargadas de procesos tan importantes como la síntesis de ADN, el transporte de oxígeno y la transferencia de electrones, sin embargo, esta misma característica de fluctuar entre dos estados de oxidación, lo hacen un elemento tóxico, puesto que como hierro libre genera radicales oxidantes, capaces de dañar componentes biológicos como lípidos de membrana, proteínas y el ADN. Lo anterior, evidencia la importancia de comprender la correcta síntesis y degradación de las proteínas que participan en el metabolismo del hierro, así como el papel que cumplen en la absorción, transporte, captación y excreción de este mineral, lo que permite conservar en condiciones óptimas los procesos biológicos que dependen de su metabolismo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación del presente trabajo a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia, mediante la estrategia de sostenibilidad 2009-2011 y a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, a Laboratorios Laproff S.A. y a la Fundación Banco de la República.

Referencias

1. Goforth JB, Anderson SA, Nizzi CP, Eisenstein RS. Multiple determinants within iron-responsive elements dictate iron regulatory protein binding and regulatory hierarchy. *RNA*. 2009;16:154-69.
2. Campillos M, Cases I, Hentze MW, Sanchez M. SIREs: searching for iron-responsive elements. *Nucleic Acids Res*. 2010;38:W360-7.
3. GenBank. Full=Cytoplasmic aconitate hydratase; Short=Aconitase; AltName: Full=Citrate hydro-lyase; AltName: Full=Ferritin repressor protein; AltName: Full=Iron regulatory protein 1; Short=IRP1; AltName: Full=Iron-responsive element-binding protein 1; Short=IRE-BP UniProtKB/Swiss-Prot: Q01059.1 [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q01059.1>

Proteínas del metabolismo del hierro

4. Kaptain S, Downey WE, Tang C, Philpott A, Haile D, Orloff DG, et al. A regulated RNA binding protein also possesses aconitase activity. *Proc Natl Acad Sci. USA.* 1991;88:10109-13.
5. Xu X, Persson HL, Richardson DR. Molecular pharmacology of the interaction of anthracyclines with iron. *Mol Pharmacol.* 2005;68:261-71.
6. Phillips JD, Kinikini DV, Yu Y, Guo B, Leibold EA. Differential regulation of IRP1 and IRP2 by nitric oxide in rat hepatoma cells. *Blood.* 1996;87:2983-92.
7. Galy B, Ferring-Appel D, Becker C, Gretz N, Gröne H-J, Schümann K, et al. Iron regulatory proteins control a mucosal block to intestinal iron absorption. *Cell Rep.* 2013;3:844-57.
8. GenBank. RecName: Full=Iron-responsive element-binding protein 2; Short=IRE-BP 2; AltName: Full=Iron regulatory protein 2; Short=IRP2. UniProtKB/Swiss-Prot: P48200.3. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/P48200.3>
9. MacKenzie EL, Iwasaki K, Tsuji Y. Intracellular iron transport and storage: from molecular mechanisms to health implications. *Antioxid Redox Signal.* 2008;10:997-1030.
10. Wang J, Pantopoulos K. Regulation of cellular iron metabolism. *Biochem J.* 2011;434:365-81.
11. Anderson GJ, Vulpe CD. Mammalian iron transport. *Cell Mol Life Sci.* 2009;66:3241-61.
12. Piccinelli P, Samuelsson T. Evolution of the iron-responsive element. *RNA.* 2007;13:952-66.
13. Linder MC. Mobilization of stored iron in mammals: A review. *Nutrients.* 2013;5:4022-50.
14. Montalbetti N, Simonin A, Simonin C, Awale M, Reymond JL, Hediger MA. Discovery and characterization of a novel non-competitive inhibitor of the divalent metal transporter DMT1/SLC11A2. *Biochem Pharmacol.* 2015; 96:216-24.
15. GenBank. RecName: Full=Proton-coupled folate transporter; AltName: Full=G21; AltName: Full=Heme carrier protein 1; AltName: Full=PCFT/HCP1; AltName: Full=Solute carrier family 46 member 1. UniProtKB/Swiss-Prot: Q96NT5.1. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q96NT5.1>
16. GenBank. SLC11A2 protein [Homo sapiens]. GenBank: AAH02592.1. 2005. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/AAH02592.1>
17. Shayeghi M, Latunde-Dada GO, Oakhill JS, Laftah AH, Takeuchi K, Halliday N, et al. Identification of an intestinal heme transporter. *Cell.* 2005;122:789-801.
18. Gropper S, Smith J. Essential trace and ultratrace minerals. In: Sareen S, ed. *Advanced nutrition and human metabolism.* 6 ed. Belmont: Wadsworth Cengage Learning; 2013. p. 484-5.
19. Le Blanc S, Garrick MD, Arredondo M. Heme carrier protein 1 transports heme and is involved in heme-Fe metabolism. *Am J Physiol. Cell Physiol.* 2012;302:C1780-5.
20. Khan AA, Quigley JG. Heme and FLVCR-related transporter families SLC48 and SLC49. *Mol Aspects Med.* 2013;34:669-82.
21. GenBank. RecName: Full=Heme oxygenase 1; Short=HO-. UniProtKB/Swiss-Prot: P09601.1. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/P09601.1>
22. GenBank. RecName: Full=Heme oxygenase 2; Short=HO-2. UniProtKB/Swiss-Prot: P30519.2. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/P30519.2>
23. West AR, Oates PS. Mechanisms of heme iron absorption: Current questions and controversies. *World J Gastroenterol.* 2008;14:4101-10.

24. Ayuso P, Agúndez JAG, Alonso-Navarro H, Martínez C, Benito-León J, Ortega-Cubero S, et al. Heme oxygenase 1 and 2 common genetic variants and risk for essential tremor. *Medicine*. 2015;94:e968.
25. Doré S, Sampei K, Goto S, Alkayed NJ, Guastella D, Blackshaw S, et al. Heme oxygenase-2 is neuroprotective in cerebral ischemia. *Mol Med*. 1999;5:656-63.
26. Ma B, Day JP, Phillips H, Slootsky B, Tolosano E, Doré S. Deletion of the hemoexin or heme oxygenase-2 gene aggravates brain injury following stroma-free hemoglobin-induced intracerebral hemorrhage. *J Neuroinflammation*. 2016;13:26.
27. Garrick MD. Human iron transporters. *Genes Nutr*. 2011;6:45-54.
28. Mackenzie B, Takanaga H, Hubert N, Rolfs A, Hediger MA. Functional properties of multiple isoforms of human divalent metal-ion transporter 1 (DMT1). *Biochem J*. 2007;403:59-69.
29. Kühn LC. Iron regulatory proteins and their role in controlling iron metabolism. *Metallomics*. 2015;7:232-43.
30. Camaschella C, Pagani A. Iron and erythropoiesis: a dual relationship. *Int J Hematol*. 2011;93:21-6.
31. Iolascon A, Camaschella C, Pospisilova D, Piscopo C, Tchernia G, Beaumont C. Natural history of recessive inheritance of DMT1 mutations. *J Pediatr*. 2008;152:136-9.
32. GenBank. transferrin [Homo sapiens]. GenBank: ABI97197.1. 2006. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/ABI97197.1>
33. Gkouvatso K, Papanikolaou G, Pantopoulos K. Regulation of iron transport and the role of transferrin. *Biochim Biophys Acta*. 2011;188-202.
34. Byrne CD. Fatty liver: role of inflammation and fatty acid nutrition. *Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids*. 2010;82:265-71.
35. Yang R, Zhou Z, Sun G, Gao Y, Xu J. Ferritin, a novel vehicle for iron supplementation and food nutritional factors encapsulation. *Trends Food Sci Technol*. 2015;44:189-200.
36. Li L, Fang CJ, Ryan JC, Niemi EC, Lebron JA, Bjorkman PJ, et al. Binding and uptake of H-ferritin are mediated by human transferrin receptor-1. *Proc Natl Acad Sci*. 2010;107:3505-10.
37. Arosio P, Levi S. Cytosolic and mitochondrial ferritins in the regulation of cellular iron homeostasis and oxidative damage. *Biochim Biophys Acta*. 2010;1800:783-92.
38. Wachter A. Gene regulation by structured mRNA elements. *Trends Genet*. 2014;30:172-81.
39. Aydemir F, Jenkitkasemwong S, Gulec S, Knutson MD. Iron loading increases ferroportin heterogeneous nuclear RNA and mRNA levels in murine J774 macrophages. *J Nutr*. 2009;139:434-8.
40. Rochette L, Gudjoncik A, Guenancia C, Zeller M, Cottin Y, Vergely C. The iron-regulatory hormone hepcidin: A possible therapeutic target? *Pharmacol. Ther*. 2015;146:35-52.
41. Watt RK. The many faces of the octahedral ferritin protein. *Biometals*. 2011;24:489-500.
42. Girelli D, Corrocher R, Bisceglia L, Olivieri O, De Franceschi L, Zelante L, et al. Molecular basis for the recently described hereditary hyperferritinemia- cataract syndrome: a mutation in the iron-responsive element of ferritin L-subunit gene (the «Verona mutation»). *Blood*. 1995;86:4050-3.
43. Lenzhofer M, Schroedl F, Trost A, Kaser-Eichberger A, Wiedemann H, Strohmaier C, et al. Aqueous humor ferritin in hereditary hyperferritinemia cataract syndrome. *Optom Vis Sci*. 2015;92:S40-7.
44. GenBank. Full=Transferrin receptor protein 1; Short=TR; Short=TfR; Short=TfR1; Short=Trfr; AltName: Full=T9; AltName: Full=p90; AltName: CD_antigen=CD71; Contains: RecName: Full=Transferrin receptor protein 1, serum form; Short=sTfR.

Proteínas del metabolismo del hierro

- NCBI Reference Sequence: NP_001121620.1 2015. [citado mayo de 2015]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/NP_001121620.1
45. Beaumont C, Vaulont S. Iron homeostasis. In: Beaumont C, Beris P, Beuzard Y, Brugnara C, eds. ESH Handbook on disorders of iron metabolism. París: European School of Haematology; 2009. p. 488-511.
 46. Yersin A, Osada T, Ikai A. Exploring transferrin-receptor interactions at the single-molecule level. *Biophys J*. 2008;94:230-40.
 47. Pagani A, Vieillevoye M, Nai A, Rausa M, Ladli M, Lacombe C, et al. Regulation of cell surface transferrin receptor-2 by iron-dependent cleavage and release of a soluble form. *Haematologica*. 2015;100:458-65.
 48. Worthen CA, Enns CA. The role of hepatic transferrin receptor 2 in the regulation of iron homeostasis in the body. *Front Pharmacol*. 2014;5:34.
 49. GenBank. HFE [Homo sapiens]. GenBank: CAB07442.1. 2008. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/CAB07442.1>
 50. Aisen P. Transferrin receptor 1. *Int J Biochem Cell Biol*. 2004;36:2137-43.
 51. Balesaria S, Hanif R, Salama M, Raja K, Bayele HK, McArdle H, et al. Fetal iron levels are regulated by maternal and fetal Hfe genotype and dietary iron. *Haematologica*. 2012;97:671-9.
 52. Silva B, Ferreira J, Santos V, Baldaia C, Serejo F, Faustino P. The soluble form of HFE protein regulates hephaestin mRNA expression in the duodenum through an endocytosis-dependent mechanism. *Biochim Biophys Acta. Mol. Basis Dis*. 2014;1842:2298-305.
 53. GenBank. SLC40A1 solute carrier family 40 (iron-regulated transporter), member 1 [Homo sapiens]. GenBank: CAB07442.12015. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/30061>
 54. Rice AE, Mendez MJ, Hokanson CA, Rees DC, Bjorkman PJ. Investigation of the biophysical and cell biological properties of ferroportin, a multipass integral membrane protein iron exporter. *J Mol Biol*. 2009;386:717-32.
 55. Cianetti L, Gabbianelli M, Sposi NM. Ferroportin and erythroid cells: an update. *Adv Hematol*. 2010; Article ID 404173. Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2010/404173>. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/ah/2010/404173/>
 56. Liu X-B, Yang F, Haile DJ. Functional consequences of ferroportin 1 mutations. *Blood Cells Mol Dis*. 2005;35:33-46.
 57. De Domenico I, Ward DM, Musci G, Kaplan J. Evidence for the multimeric structure of ferroportin. *Blood*. 2007;109:2205-9.
 58. Le Gac G, Ka C, Joubrel R, Gourlaouen I, Lehn P, Mornon J-P, et al. Structure-function analysis of the human ferroportin iron exporter (SLC40A1): Effect of hemochromatosis type 4 disease mutations and identification of critical residues. *Hum Mutat*. 2013;34:1371-80.
 59. Ward DM, Kaplan J. Ferroportin-mediated iron transport: Expression and regulation. *Biochim Biophys Acta. Mol Cell Res*. 2012;1823:1426-33.
 60. De Domenico I, Ward DM, Langelier C, Vaughn MB, Nemeth E, Sundquist WI, et al. The molecular mechanism of hepcidin-mediated ferroportin down-regulation. *Mol Biol Cell*. 2007;18:2569-78.
 61. De Domenico I, Lo E, Ward DM, Kaplan J. Hepcidin-induced internalization of ferroportin requires binding and cooperative interaction with Jak2. *Proc Natl Acad Sci*. 2009;106:3800-5.
 62. De Domenico I, Vaughn MB, Li L, Bagley D, Musci G, Ward DM, et al. Ferroportin-mediated mobilization of ferritin iron precedes ferritin degradation by the proteasome. *EMBO J*. 2006;25:5396-404.
 63. Ganz T. The role of hepcidin in iron homeostasis. In: Yehuda S, Mostofsky DI, eds. Iron deficiency and overload: from basic biology to clinical medicine. New York: Humana Press; 2010. p. 51-64.

64. Hintze KJ, McClung JP. Hepcidin: a critical regulator of iron metabolism during hypoxia. *Adv Hematol*. 2011;2011:1-7.
65. Li YQ, Bai B, Cao XX, Yan H, Zhuang GH. Ferroportin 1 and hephaestin expression in BeWo cell line with different iron treatment. *Cell Biochem Funct*. 2012;30:249-55.
66. Vashchenko G, MacGillivray RTA. Multi-Copper oxidases and human iron metabolism. *Nutrients*. 2013;5:2289-313.
67. Ganz T. Hepcidin and its role in regulating systemic iron metabolism. *Hematology. Am Soc Hematol Educ Progr*. 2006;29:35. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://asheducationbook.hematologylibrary.org/content/2006/1/29.full.pdf+html>
68. Fleming MD. The regulation of hepcidin and its effects on systemic and cellular iron metabolism. *Hematology. Am Soc Hematol Educ Progr*. 2008;151-8. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://asheducationbook.hematologylibrary.org/content/2008/1/151.long>
69. Ganz T. Molecular control of iron transport. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18:394-400.
70. De Domenico I, Ward DM, Kaplan J. Hepcidin and ferroportin: the new players in iron metabolism. *Semin Liver Dis*. 2011;31:272-9.
71. Palaneeswari M S, Ganesh M, Karthikeyan T, Devi AJM, Mythili S V. Hepcidin—Minireview. *J Clin Diagn Res*. 2013;7:1767-71.
72. Rishi G, Wallace DF, Subramaniam VN. Hepcidin: regulation of the master iron regulator. *Biosci Rep*. 2015;35:1-12.
73. Kautz L, Jung G, Valore E V, Rivella S, Nemeth E, Ganz T. Identification of erythroferrone as an erythroid regulator of iron metabolism. *Nat Genet*. 2014;46:678-84.
74. Balesaria S, Ramesh B, McArdle H, Bayele HK, Srari SK. Divalent metal-dependent regulation of hepcidin expression by MTF-1. *FEBS Lett*. 2010;584:719-25.
75. Przybyszewska J, Zekanowska E. The role of hepcidin, ferroportin, HCP1, and DMT1 protein in iron absorption in the human digestive tract. *Prz Gastroenterol*. 2014;9:208-13.
76. Lane DJR, Bae DH, Merlot AM, Sahni S, Richardson DR. Duodenal cytochrome b (DCYTB) in iron metabolism: An update on function and regulation. *Nutrients*. 2015;7:2274-96.
77. GenBank. RecName: Full=Hemojuvelin; AltName: Full=Hemochromatosis type 2 protein; AltName: Full=RGM domain family member C; Flags: Precursor UniProtKB/Swiss-Prot: Q6ZVN8. [citado mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q6ZVN8.1>
78. Chifman J, Laubenbacher R, Torti S V. A systems biology approach to iron metabolism. In: Corey SJ, Kimmel M, Leonard JN, eds. *A systems biology approach to iron metabolism*. New York: Springer; 2014. p. 201-25.
79. Esquivia CM, Acevedo P. Hepcidina: su interacción con la hemojuvelina y su aporte en el diagnóstico de las enfermedades relacionadas con el metabolismo del hierro. *Univ. Médica*. 2012;53:382-94.
80. Silvestri L, Pagani A, Nai A, De Domenico I, Kaplan J, Camaschella C. The serine protease matriptase-2 (TMPRSS6) inhibits hepcidin activation by cleaving membrane hemojuvelin. *Cell Metab*. 2008;8:502-11.
81. Zhao N, Maxson JE, Zhang RH, Wahedi M, Enns CA, Zhang AS. Neogenin facilitates the induction of hepcidin expression by hemojuvelin in the liver. *J Biol Chem*. bc.M116.721191. 2016. [citado febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.jbc.org/content/early/2016/04/12/jbc.M116.721191.long>
82. GenBank. Full=Ceruloplasmin; AltName: Full=Ferroxidase; Flags: Precursor . UniProtKB/Swiss-Prot: P00450.1. 2015. [citado agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/P00450.1>
83. Bento I, Peixoto C, Zaitsev VN, Lindley PF. Ceruloplasmin revisited: structural and functional roles of various metal cation-binding sites. *Acta Crystallogr D Biol Crystallogr*. 2007;63:240-8.

Proteínas del metabolismo del hierro

84. Maio N, Polticelli F, De Francesco G, Rizzo G, Bonaccorsi di Patti MC, et al. Role of external loops of human ceruloplasmin in copper loading by ATP7B and Ccc2p. *J Biol Chem*. 2010;285:20507-13.
85. Miyajima H. Aceruloplasminemia. *Neuropathology*. 2015;35:83-90.
86. Das D, Tapryal N, Goswami SK, Fox PL, Mukhopadhyay CK. Regulation of ceruloplasmin in human hepatic cells by redox active copper: identification of a novel AP-1 site in the ceruloplasmin gene. *Biochem J*. 2007;402:135-41.
87. Chen H, Attieh ZK, Syed BA, Kuo Y, Stevens V, Fuqua BK, et al. Identification of Zyklopen, a new member of the vertebrate multicopper ferroxidase family, and characterization in rodents and human cells. *J Nutr*. 2010;140:1728-35.
88. GenBank. hephaestin [Homo sapiens]. GenBank: CAC35365.2. 2008. [citado agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/CAC35365.2>
89. Wessling-Resnick M. Iron imports. III. Transfer of iron from the mucosa into circulation. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2006;290:G1-6.
90. Anderson GJ, Frazer DM, McKie AT, Vulpe CD. The ceruloplasmin homolog hephaestin and the control of intestinal iron absorption. *Blood Cells Mol Dis*. 2002;29:367-75.
91. Chen H, Attieh ZK, Su T, Syed BA, Gao H, Alaeddine RM, et al. Hephaestin is a ferroxidase that maintains partial activity in sex-linked anemia mice. *Blood*. 2004;103:3933-9.
92. Yeh KY, Yeh M, Glass J. Interactions between ferroportin and hephaestin in rat enterocytes are reduced after iron ingestion. *Gastroenterology*. 2011;141:292-9.
93. GenBank. hephaestin isoform b [Homo sapiens]. NCBI Reference Sequence: NP_055614.1. 2015. [citado agosto de 2015]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/NP_055614.1
94. Prohaska JR. Impact of copper limitation on expression and function of multicopper oxidases (Ferroxidases). *Adv Nutr*. 2011;2:89-95.
95. GenBank. feline leukemia virus subgroup C receptor-related protein 1 [Homo sapiens]. NCBI Reference Sequence: NP_054772.1. 2015. [citado agosto de 2015]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/NP_054772.1
96. Chiabrando D, Vinchi F, Fiorito V, Mercurio S, Tolosano E. Heme in pathophysiology: a matter of scavenging, metabolism and trafficking across cell membranes. *Front Pharmacol*. 2014;5:61.
97. Gozzelino R, Arosio P. Iron homeostasis in health and disease. *Int J Mol Sci*. 2016;17:130.
98. GenBank. RecName: Full=Feline leukemia virus subgroup C receptor-related protein 2; AltName: Full=Calcium-chelate transporter; Short=CCT. UniProtKB/Swiss-Prot: Q9UPI3.1 2016. [citado febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q9UPI3.1>
99. GenBank. RecName: Full=Zinc transporter ZIP8; AltName: Full=BCG-induced integral membrane protein in monocyte clone 103 protein; AltName: Full=LIV-1 subfamily of ZIP zinc transporter 6; Short=LZT-Hs6; AltName: Full=Solute carrier family 39 member 8; AltName: Full= UniProtKB/Swiss-Prot: Q9UPI3.1. 2016. [citado febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q9C0K1.1>
100. Gen. RecName: Full=Zinc transporter ZIP14; AltName: Full=Factor for adipocyte differentiation 123; Short=FAD-123; AltName: Full=Solute carrier family 39 member 14; AltName: Full=Zrt- and Irt-like protein 14; Short=ZIP-14; Flags: Precursor. UniProtKB/Swiss-Prot: Q75N73.1. 2016. [citado febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/Q75N73.1>
101. Jenkitkasemwong S, Wang CY, MacKenzie B, Knutson MD. Physiologic implications of metal-ion transport by ZIP14 and ZIP8. *BioMetals*. 2012;25:643-55.
102. Bogdan AR, Miyazawa M, Hashimoto K, Tsuji Y. Regulators of Iron homeostasis: new players in metabolism, cell death, and disease. *Trends Biochem Sci*. 2016;41:274-86.

ALCANCE Y POLITICA EDITORIAL

Perspectivas en Nutrición Humana es una publicación de carácter científico de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. Tiene como misión la divulgación del desarrollo y los avances académicos e investigativos en los diversos campos de la nutrición, la alimentación y la dietética, dirigida a un público de estudiantes y profesionales que hacen uso del conocimiento en esta área.

La Revista se publica semestralmente, sin interrupciones, desde 1999, convirtiéndose en un referente de la investigación en nutrición humana en Colombia y en algunos países de América Latina.

Proceso de evaluación por pares

La recepción del artículo no implica obligación del Comité Editorial para su publicación, ni compromiso con la fecha de aparición.

Todos los manuscritos enviados a Perspectivas en Nutrición Humana son evaluados por pares en un proceso doble ciego, en el que tanto los autores como los evaluadores permanecen anónimos durante toda la revisión. La selección de los evaluadores se basa en la experiencia, la reputación y la recomendación de otros pares académicos.

El procedimiento para la evaluación de un manuscrito es el siguiente: cuando se recibe el artículo es recibido lo analiza un miembro del Comité Editorial para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Revista y la calidad del manuscrito. El resultado es discutido con el Comité Editorial, quien puede tomar la decisión de rechazar los artículos considerados de poco interés o deficientes. Si se requieren algunos cambios, los autores son notificados. Los manuscritos que cumplen con los requisitos se envían a revisión por dos pares

académicos nacionales o internacionales, quienes deben emitir su concepto por escrito en el formato establecido para ello en la plataforma Open Journal System (OJS); cuando hay diferencia de criterios se envía a un tercer evaluador. Los expertos pueden hacer recomendaciones relacionadas con el rigor académico, los objetivos y la calidad del artículo; finalmente pueden tomar una de estas decisiones: aceptar sin modificaciones, aceptar condicionalmente o rechazar.

Los manuscritos aceptados condicionalmente se devuelven a los autores solicitándoles realizar las modificaciones y sustentar las razones cuando no se acoge alguna sugerencia. Los autores deben remitir la nueva versión mediante la plataforma OJS, en un plazo máximo de diez días calendario a partir de la fecha de notificación. Si el autor no devuelve el manuscrito con correcciones durante este período la revista asumirá que el autor ya no está interesado en su publicación. Una vez recibido el manuscrito ajustado, el editor confronta las modificaciones y acepta o rechaza el artículo.

Proceso editorial

Los artículos sometidos a Perspectivas en Nutrición Humana son revisados por el Editor o un integrante del Comité Editorial. Si el artículo acata las políticas de la Revista, el Editor contacta a dos expertos para la evaluación en un proceso doble ciego, descrito en la sección política de revisión por pares.

Aceptación: cuando el Editor confirma que el artículo cumple con todos los requisitos para su publicación, notifica a los autores. Cuando se dispone de varios artículos aprobados, el Editor selecciona seis o siete artículos y el orden de estos para la nueva entrega.

Corrección de estilo: comprende la revisión y ajuste del manuscrito, que incluye redacción, coherencia, ortografía, titulación, citación y referencias, entre otros.

Instrucciones para los autores

Diagramación: la versión final del artículo se envía a la empresa editorial que organiza el texto de acuerdo con el diseño establecido. La prueba de las galeras la revisa el personal de apoyo y el respectivo autor para corrección y ajustes en un plazo máximo de 48 horas; este proceso puede realizarse varias veces. La editorial remite los artículos definitivos en formato Pdf, para la difusión, incluyendo la página web.

Publicación: la versión impresa es similar a la versión electrónica y cada vez se reduce el número de copias. Esta última se distribuye a instituciones que requieren la Revista en este formato.

Política de no pago

Perspectivas en Nutrición Humana no cobra a los autores por la postulación, el proceso de evaluación ni la publicación de los artículos; tampoco paga a los revisores por las evaluaciones ni cobra a los lectores por descargar los artículos completos.

Política de acceso abierto

Perspectivas en Nutrición Humana está comprometida con las políticas de acceso abierto, definido por la Unesco como el suministro de acceso gratuito a información científica académica y revisada por pares. En cumplimiento de esta directriz se provee acceso libre e inmediato a los artículos, a través de la plataforma de Open Journal Systems (OJS).

La Revista está licenciada por Creative Commons como Reconocimiento-Sin obra derivada. Esta permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la obra circule íntegra y sin cambios, dándole los créditos a los autores.

Consideraciones éticas

Todo autor que presente contribuciones a Perspectivas en Nutrición Humana debe comprometerse profesional y éticamente a certificar que sus contribuciones son inéditas, con un manejo claro y adecuado de los datos y las fuentes, y libres de cualquier modalidad de fraude o plagio científico y que no se encuentren sometidos a

otra publicación, mientras se estén en evaluación por la Revista. Perspectivas en Nutrición Humana rechazará de manera definitiva los manuscritos que evidencien plagio.

Los autores se comprometen a: cumplir con los lineamientos y requisitos internacionales, nacionales e institucionales para los estudios practicados en humanos o animales. Los autores deben confirmar que se ha solicitado y obtenido la aprobación de la investigación por un comité de ética, según sea el caso, y conseguir el permiso correspondiente para reproducir cualquier contenido de otras fuentes.

La Revista se compromete a cumplir y respetar las normas de conducta ética en todas las etapas del proceso de evaluación, edición y publicación.

Los evaluadores deben comunicar al editor si detectan algún tipo de conflicto de intereses en el artículo, o si ellos mismos tienen cualquier impedimento para participar como revisores. Igualmente, se deben comprometer a no utilizar los artículos, no hacer comentarios al respecto, ni contactar al autor para tratar temas relacionados con los mismos.

La Revista se adhiere a los lineamientos del Committee on Publication Ethics (COPE): http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf

Conflicto de intereses

Los autores deben exponer las relaciones que puedan crear conflictos de interés; en el caso de no existir se registra en la parte final del artículo, en esta forma: Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Consentimiento informado

Si aplica, el artículo debe dar cuenta del acuerdo mediante el cual el sujeto de investigación autoriza su participación en la investigación, con la seguridad que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

Derechos de autor

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no expresa la posición ni la opinión de Pers-

pectivas en Nutrición Humana. Los artículos publicados están sujetos a los siguientes términos:

1. Los autores conservan los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos y aceptan que la Revista conserve el derecho de primera publicación del artículo, lo mismo que su utilización en los términos definidos por la licencia Creative Commons, Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra derivada 4.0. Esta permite copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra) y se mencione la existencia y especificaciones de la licencia de uso.
2. Se permite y se anima a los autores a difundir electrónicamente la versión postprint (revisada y publicada) de sus artículos, en los términos de la licencia Creative Commons antes mencionada.
3. Los autores están de acuerdo con la licencia de uso de la Revista, con las condiciones de autoarchivo y con la política de acceso abierto.

Tipo de artículos

Las indicaciones para los autores se basan en los requisitos del *Servicio Permanente de Indexación de Revistas Científicas y Tecnológicas Colombianas* de Colciencias y del *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (Estilo Vancouver). <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

La Revista publica los siguientes tipos de artículos, con base en la clasificación y requisitos del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias):

1. *Artículo de investigación científica y tecnológica.* Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación.
2. *Artículo de revisión.* Documento resultado de una exploración donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias en nutrición y alimentación. Su objetivo

es analizar bibliografía sobre un tema en particular y ubicarla en cierta perspectiva. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

3. *Artículo de reflexión.* Documento que presenta un tema específico desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor. Contiene planteamientos y generalizaciones para llenar vacíos de conocimiento o aportar soluciones, pero puede perfectamente dejar la puerta abierta para ser rebatida la postura por otro investigador. Los artículos de reflexión responden a la organización formal propia de los artículos de investigación, pero no presentan las secciones de resultado y discusión.
4. *Editorial.* Documento escrito por un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el área temática de la Revista.
5. *Reseña bibliográfica.* Documento breve que describe el contenido y las características de un libro u otra publicación y ofrecer una opinión sobre su valor.
6. *Cartas al director.* Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.
7. *Otros.* Rastreado lo alimentario, noticias, opiniones, apuntes curriculares, eventos académicos y científicos y crónicas.

Forma y preparación de los artículos

El manuscrito se presenta en Word, hoja tamaño carta a doble espacio en letra Arial de 12 cpi (caracteres por pulgada), sin dejar espacios extras entre párrafo y párrafo, con las páginas numeradas en forma consecutiva desde la inicial.

La extensión de los trabajos no debe exceder 25 páginas sin incluir bibliografía.

Todos los artículos deben ir acompañados de la hoja de presentación (Formato 01) con la siguiente información: el título en español debe ser conciso pero informativo, sin exceder las 25 palabras. Solo se usa mayúscula en la letra inicial o en los nombres propios. Debe incluir

Instrucciones para los autores

además título en inglés y el título corto para los encabezados de las páginas.

Los nombres de los autores en el orden y forma como quieren aparecer en el artículo y sus afiliaciones institucionales, ciudad y país. Para facilitar la normalización se recomienda ingresar a Open Researcher and ContributorID (Orcid) que permite a los investigadores disponer de un código de autor persistente e inequívoco. <https://orcid.org/signin>

Los autores de la Universidad de Antioquia deben ceñirse a la resolución que establece la firma institucional para identificar la producción académica

<http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/i37292-2013.pdf>

Del autor responsable de la correspondencia se debe incluir la dirección postal completa, número de teléfono, fax y correo electrónico. Luego se menciona la financiación del trabajo o apoyos financieros recibidos para su ejecución.

El manuscrito deberá incluir:

1. El título centrado, en negrilla y solo la primera letra en mayúscula.
2. Resúmenes en español e inglés. Se presentan con un máximo de 200 palabras cada uno. El resumen es estructurado e incluye los siguientes apartados: antecedentes, objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusiones.
3. Palabras clave en español e inglés. Especificar entre cinco y ocho palabras clave que enriquezcan y den una idea general del contenido del trabajo para los sistemas de indización, con base en vocabularios controlados:
En español, *Descriptor en Ciencias de la Salud* (DeCS) <http://decs.bvs.br>.
En inglés, *Medical Subject Headings* (MeSH) www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html
4. Texto. La estructura a seguir dependerá del tipo de artículo según las siguientes indicaciones.
 - Artículo de investigación científica y tecnológica.
 - * Introducción
 - * Materiales y métodos (incluir el análisis estadístico y las consideraciones éticas para estudios en humanos o con animales)

- * Resultados
- * Discusión
- * Conflicto de intereses
- * Agradecimientos (opcionales)
- * Referencias

En los estudios que utilicen metodología cualitativa se tendrán en cuenta las consideraciones generales para los artículos de investigación, excepto para los resultados y la discusión que pueden ser presentados conjuntamente, por la dificultad para separarlos.

- Artículo de reflexión
 - * Introducción
 - * Reflexión propiamente
 - * Conclusiones
 - * Declaración de conflicto de intereses
 - * Referencias
- Artículo de revisión
 - * Introducción
 - * Materiales y métodos
 - * Resultados y discusión
 - * Conclusiones
 - * Agradecimientos
 - * Referencias

5. Tablas y figuras

Limitar a las estrictamente necesarias para ilustrar el tema del artículo. Estas se ubican en el orden en que se nombran en hojas independientes al final del texto, llevan numeración arábiga y título en la parte superior; la caja o encabezados horizontales de las columnas son en negrilla y llevan en mayúscula solo la letra inicial. Utilice símbolos según el siguiente orden: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡. Las tablas solo llevan líneas horizontales entre el título y la caja, entre ésta y el contenido de la tabla y entre el contenido y las fuentes. No se usan líneas verticales.

Las figuras pueden ser gráficos o fotografías, estas últimas deberán ser de buena calidad y en blanco y negro. La Revista se reservará la decisión de publicar figuras a color.

Las unidades de medida se abrevian con base en el Sistema Internacional de Unidades <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

Cuando se citen por primera vez las abreviaturas y siglas, deben ir precedidas de la expresión completa. Se recomienda únicamente utilizar las estrictamente necesarias y preferiblemente aquellas que sea reconocidas

6. Referencias

La citación de las referencias en el texto se hace en forma consecutiva en números arábigos entre paréntesis y no en superíndice, en el orden en que se mencionan por vez primera en el texto, al finalizar la idea o texto citado. Las referencias bibliográficas se registran en su idioma original, con base en las normas del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (CIDRM) conocidas como normas de Vancouver, tomadas de la National Library of Medicine: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Todas las referencias que dispongan de código DOI deberán incluirlo.

A continuación, se adjuntan algunos ejemplos clásicos de referencias de diferentes tipos de documentos.

Artículos de revista

Vernon Y. Good nutrition for all: challenge for the nutritional sciences in the new millennium. *Nutr Today*. 2001;6:6-16.

Taketani Y, Yamamoto H, Takeda E, Miyamoto K. Vitamin D and phosphate metabolism; relationship with aging-regulating gene. *Clin Calcium*. 2006;16:53-8.

Campbell SE, Stone WL, Lee S, Whaley S, Yang H, Qui M, et al. Comparative effects of RRR-alpha and RRR-gamma-tocopherol on proliferation and apoptosis in human colon cancer cell lines. *BMC Cancer*. 2006;17:6-13.

Abreviaturas de revistas en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals> o <http://journalseek.net/>

Libros y monografías

Shils M, Shike editors. *Modern nutrition in health and disease*. 10 ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2006.

Soprano DR, Soprano K. Role of RARs and RXRs in mediating the molecular mechanism of action of vitamin A. In: Zempleni J, Daniel H. *Molecular nutrition*. London: CABI Publishing; 2003. p.135-50.

Partes de un todo (Capítulos, ponencias)

Carlson T. Laboratory data in nutrition assessment. En: Krause's food, nutrition and diet therapy. 10ª ed. Philadelphia: Saunders; 2000. p.380-414.

Alcaraz López G, Restrepo Mesa SL. La investigación cualitativa y sus aportes prácticos a la alimentación y nutrición humana. En: *Memorias 11º Simposio Nacional de Nutrición Humana: una visión de futuro*. Medellín: Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia. Centro de Atención Nutricional; 2006.

Trabajos de grado, monografías y tesis

Alzate SM, Acevedo Castaño I. Descripción de los indicadores antropométricos y del consumo de kilocalorías, macro nutrientes y fibra, de las personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a la Sociedad Antioqueña de Diabetes. [Tesis de Especialista en Nutrición Humana]. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición Humana; 2004.

Archivos electrónicos

Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, editors. *Harrison's online* [Internet]. 16th ed. Columbus, OH: McGraw-Hill; 2006 [citado noviembre de 2006]. Disponible en: <http://www.accessmedicine.com/resourceTOC.aspx?resourceID=4>

National Academy of Sciences. *Developing a national registry of pharmacologic and biologic clinical trials: workshop report* [Internet]. Washington: National Academies Press; 2006 [citado agosto de 2006]. Disponible en: <http://www.nap.edu/books/030910078X/html>

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs*

[revista en Internet]. 2002 [citado agosto de 2002];102. Disponible en: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/>

López E, Vélez B. La puesta en escena de la corporalidad femenina y masculina en la escuela urbana: linda como una muñeca y fuerte como un campeón. *Rev Estudios Género* [revista en Internet]. 2001 [citado junio de 2007];14:83-101. Disponible en:

<http://publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/laventan/Ventana14/14-2.pdf>.

Poole KE, Compston JE. Osteoporosis and its management. *BMJ* [Internet]. 2006 [Citado enero de 2007];333:1251-6. Disponible en:

<http://www.bmj.com/cgi/reprint/333/7581/1251>

Envío de manuscritos

El autor debe ingresar en el Open Journal System (OJS) <http://revinut.udea.edu.co> los siguientes documentos:

Artículo sin el nombre de los autores.

Hoja de presentación (Formato 01)

Carta de responsabilidad de autoría (Formato 02), firmada por todos los autores y escaneada, en la que consta que conocen y están de acuerdo con su contenido y que el manuscrito no ha sido publicado anteriormente, ni se ha sometido a publicación en otra revista. Igualmente indicar que no hay conflicto de intereses y que todos cumplieron con los requisitos de autoría: aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, a la recolección de datos o al análisis e interpretación de datos; la redacción del borrador del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión que va a publicarse.

Formato hoja de vida (Formato 03), diligenciado por cada uno de los autores.

Los formatos están disponibles en la página web.

Para facilitar el envío de las contribuciones, se recomienda:

- Registrarse en la Revista; si ya se dispone de una clave, simplemente se identifica e inicia el ingreso del artículo. Como usuario, en cualquiera de las revistas de la Universidad de Antioquia, podrá recibir información cada vez que se publique un número, acceder a todos los artículos y comunicarse con autores, editores y demás personal de las publicaciones.
- Antes de remitir el artículo, ajustarlo a las normas indicadas en este documento.
- Para el ingreso de un manuscrito seguir los cinco pasos indicados en el OJS: 1. Comienzo. 2. Introducir los metadatos. 3. Subir envío. 4. Subir ficheros complementarios. 5. Confirmación. Para evitar inconvenientes, estos pasos se deben dar en forma consecutiva y en una sola sesión (ver guía detallada en la página web, sección información para los autores).
- El sistema solicita, en forma separada, los metadatos: la sección a la que pertenece, el idioma, los datos de los autores, el título, resumen y palabras clave en español e inglés.
- Antes de subir el artículo, retirar los datos de los autores para garantizar la revisión por pares bajo la modalidad doble ciego haciendo explícito el anonimato al que se recurre en la evaluación. Conservar la copia de los documentos enviados, pues la Revista no asume responsabilidad por daños o pérdida.

Dirección

Universidad de Antioquia
Escuela de Nutrición y Dietética
Perspectivas en Nutrición Humana
Carrera 75 N° 65-87
Teléfonos (57 4) 2199230, 2199216
Fax (57 4) 230 50 07
revistanutricion@udea.edu.co
<http://revinut.udea.edu.co>
Medellín-Colombia

SCOPE AND EDITORIAL POLICY

Perspectivas en Nutrición Humana is a scientific publication from the School of Nutrition and Dietetics at the Universidad de Antioquia. Its mission is the development and dissemination of academic and research advances in the various fields of nutrition, foods and feeding, and dietetics, aimed at an audience of students and professionals who make use of knowledge in this area.

The journal has been published each semester, without interruption, since 1999, making it a reference for research in human nutrition in Colombia as well as other countries in Latin America.

Peer review process

The receipt of a manuscript does not constitute an obligation on the part of the Editorial Board to publish it, nor does it constitute a commitment to the release date.

All manuscripts submitted to Perspectivas en Nutrición Humana are peer-reviewed in a double-blind process in which both the authors and reviewers remain anonymous throughout the review. Evaluators are selected based on experience, reputation, and recommendation by their academic peers.

The manuscript evaluation procedure is as follows. When a manuscript arrives to Perspectivas en Nutrición Humana, a member of the Editorial Board analyzes the manuscript to verify compliance with the requirements of the Journal and to assess the quality of the article. The manuscript is then discussed with the Editorial Board, who may decide to reject it based on lack of interest or more specific deficiencies. If there are needed some changes, authors are notified. Manuscripts that meet the requirements of the Editorial Board are sent out for review by two national or international academic peer, who must give a written concept in the established format

for this, through the platform Open Journal System. If there is disagreement between the first two reviewers, then the manuscript is sent to a third reviewer. The expert reviewers make recommendations based on academic rigor, whether the manuscript meets the objectives of the Journal, and the overall quality of the manuscript. Finally, the reviewers make one of three conclusions: accept unchanged, accept conditionally, or reject.

Manuscripts accepted conditionally are returned to authors with a letter requesting the authors to make specific changes and to provide an explanation if specific suggestions are not be followed. The authors must send the new version using the platform within 10 (ten) calendar days since the date of notification. After receiving the revised manuscript, the editor inspects the changes and then either accepts or rejects the manuscript.

Editorial Process

The Editor or a member of the Editorial Committee reviews manuscripts submitted to Perspectivas en Nutrición Humana. If the submission abides by the policies of the journal, the Editor contacts two experts for evaluation in a double-blind process, described in the section "peer review policy."

Acceptance: when the Editor confirms that the manuscript complies with all of the requirements of publication, the authors are notified. Once various manuscripts have been accepted, the Editor selects six to seven, as well as the order in which they will appear, for the release of the latest edition of the journal.

Copyediting: the review and adjustment of the manuscript includes editing, coherence, spelling, titling, citation and references, and other details.

Layout: the final version of the article is sent to a publishing company that organizes the text according to the

Instruccions to the authors

established design. Support staff and the respective author review the proofs for corrections and adjustments within a maximum of 48 hours, which can take several iterations. The publisher sends the final articles in PDF format for dissemination and for the journal website.

Publication: The printed version is similar to the electronic version and is increasingly less needed, generally only for distribution to institutions that require journals in this format.

No-pay Policy

Perspectivas en Nutrición Humana does not charge authors for submission, evaluation, or publication of manuscripts, does not pay journal reviewers, and does not charge online readers for the download of complete articles.

Open Access Policy

Perspectivas en Nutrición Humana is committed to open access policies defined by Unesco for providing free access to scientific and academic peer-reviewed information. In compliance with this directive the journal will provide immediate free access to all articles, through the platform Open Journal Systems (OJS).

The journal is licensed by Creative Commons as Attribution, Non-Derivative Works. This allows for redistribution, commercial or non-commercial, so long as the works circulate with integrity, without changes, and always giving credit to the authors.

Ethical Considerations

All authors submitting contributions to Perspectivas en Nutrición Humana must professionally and ethically certify that their contributions are unpublished, have clear and proper management of data and sources, are free of any form of fraud or scientific plagiarism, and that the submission is not under review by any other publication while are being evaluated by the journal. Perspectivas en Nutrición Humana will deny manuscripts with any evidence of plagiarism.

The authors agree to comply with the guidelines as well as international, national and institutional requirements

for human or animal research. Authors must confirm that they have obtained approval by an ethics committee, as applicable, and show permission to reproduce any content used from other sources.

The journal agrees to comply with and respect the rules of ethical conduct at all stages of the evaluation, editing and publishing process.

Evaluators should inform the editor if they detect any conflict of interest in the article, or if they themselves have any impediment to participate as a reviewer. Additionally, reviewers must commit to not using or commenting on submissions, and may not contact authors to discuss issues related to any manuscript.

The Journal adheres to the guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE): http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf

Conflicts of Interest

Authors should expose relationships that may create conflicts of interest, or in the absence of a conflict, note at the end of the manuscript the following: The authors declare no conflicts of interest.

Informed Consent

If applicable, the submission must account for the agreement by which the research subject authorizes their participation in research, with the assurance that the confidentiality and privacy of the information provided by participants will be maintained.

Author Rights

The content of published articles is the opinion of the authors and does not reflect the position or opinion of El Perspectivas en Nutrición Humana. Published manuscripts are subject to the following conditions:

1. Authors retain property rights (copyright) of their manuscripts and agree that the journal retains the right of first publication of the article, as well as its use in the terms defined by the Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Work derivative 4.0. This allows

for copying, use, distribution, transmission, and public display, provided that the author and the original source(s) of publication (journal, editorial and URL) are acknowledged and that the existence and specifications of the Creative Commons license are mentioned.

2. Authors are permitted and encouraged to electronically disseminate the post-print version (revised and published) of manuscripts, adhering to the terms of the Creative Commons license, as noted above.
3. The authors agree with the license of use utilized by the journal, the conditions of self-archiving, and the open access policy.

Types of articles

Instructions for authors are based on the requirements of the *Permanent Indexing Services of Colombian Scientific and Technological Journals of Colciencias* and of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver style).

<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

The journal publishes the following types of articles, based on the classifications and requirements of the Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias):

1. *Articles of technology and scientific research.* Detailed documents presented with original results of research projects.
2. *Review article.* Refers to research documents where results have been analyzed, classified and integrated the published (or unpublished) research, in order to give an account of developments and trends in the area of food and nutrition. Its objective is to analyze bibliography on a specific subject matter and place it in some specific perspective. It is characterized by a careful literary review of at least 50 references.
3. *Reflection.* Paper a document presenting a specific topic from an analytical, interpretative or critical perspective of the author. It contains statements and generalizations to fill knowledge gaps or provide solutions, but may well leave the door open to be challenged by another researcher. Reflection papers

follow the same organization of research articles in relation to the various sections, but without presenting results and discussion sections.

4. *Editorial.* Document written by a member of the Editorial Board or a researcher invited to help guide on thematic matters of the journal.
5. *Biobibliographic review:* Document brief describing the contents and the characteristics of a book or other publication and offers an opinion about its content value.
6. *Letters to the director:* Critical, analytical dispositions or interpretations of journal documents that constitute an important contribution to the subject discourse by the scientific community of references.
7. *Other:* Track diet-related issues, news, opinions, notable reviews, academic and scientific events and chronicle.

Preparation and format of articles

The manuscript is presented in the Word Processor text, letter size paper, double spaced, 12 cpi (characters per inch), Arial font, with no space between paragraphs and pagination is consecutive.

The length of the literary work should not exceed the 25 pages.

All items must be accompanied by a cover sheet with the following information:

Title. In Spanish, should be concise but informative. Do not exceed 25 words, bold and centered. Uppercase is used only in the initial letter or proper names.

Authors. List the names of the authors in the order and way they want to appear in the article, along with their institutional affiliations, city and country. To facilitate standardization, it is recommended to visit the site Open Researcher and ContributorID (Orcid), which provides researchers with a persistent and unique digital identifier to distinguish them from all other researchers. <https://orcid.org/signin>

Authors from Universidad de Antioquia must adhere to the resolution that establishes an institutional signature with which to identify academic production.

Instrucciones to the authors

<http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/i37292-2013.pdf>

Include the full address of the author responsible for correspondence, including phone number, fax, email address. Disclose and funding sources or financial support received for the research.

The manuscript should include the following sections:

1. Title, in bold and centered.
2. Summaries in English and Spanish. They are presented on the second page of the article, with a maximum of 200 words each. The abstract is structured and includes the following sections: objective, materials and methods, results and conclusions.
3. Key words in English and Spanish. Specify five to eight key words that enrich and give a general idea of the content of the work for indexing systems, based on controlled vocabularies: Health science descriptors, in Spanish (*DeCS*) <http://decs.bvs.br>. In English, *Medical Subject Headings (MeSH)* <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.htm>.
4. *Text*. The structure to be followed will depend on the article according to the following:
 - Article of scientific and technological research
 - * Introduction
 - * Materials and methods (It must include statistical analysis and ethical considerations in case of human and animal studies).
 - * Results
 - * Discussion
 - * Conclusion
 - * Declaration of Conflict(s) of Interest
 - * Acknowledgements (optional)
 - * References

Studies using qualitative methodology must take into account general considerations for research articles, except for the results and discussion portions, which may be presented jointly due a potentially high degree of difficulty in separating them.

- Article of reflection
 - * Introduction
 - * Reflection
 - * Conclusions
 - * Declaration of Conflict(s) of Interest
 - * References
- Review article
 - * Introduction
 - * Materials and methods
 - * Results and discussion
 - * Conclusions
 - * Acknowledgements
 - * References

5. Tables and figures

Limit strictly to only what is necessary to illustrate the subject of the articles. These are located at the end of the text in the order that individually titled pages were mentioned. At the top of the page are the titles with Arabic numerals. Column headers are in bold and only the first letter is in uppercase. Use symbols in the following order: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡. The tables have only horizontal lines between the title and the text box; between it and the contents of the table and between content and sources. Vertical lines are not used.

Figures can be in graphics or pictures, the latter should be of good quality and in black and white. The journal reserves the right whether or not to publish color figures.

Units of measurement are to be abbreviated based on the International System of Units. <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

When mentioned for the first time, abbreviations and acronyms must be written out in full, followed by the abbreviation or acronym. It is recommended to use them only when strictly necessary and preferably those that are commonly recognized.

6. References

Citation of references in text is done in consecutive form in Arabic numbers in parenthesis and not in sub-

script, in the order in which it was first mentioned, at the end of an idea or cited text. The bibliographic references will be documented in its original language, based on the rules of the International Committee of Directors of Medical Journal Editors (ICMJE), known as standards of Vancouver, taken from the National Library of Medicine: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

All references that have DOI code must include it.

Classic examples of references of different types of documents are attached.

Journal articles

Vernon Y, Good nutrition for all: challenge for the nutritional sciences in the new millennium. *Nutr Today*. 2001; 6:6-16.

Taketani Y, Yamamoto H, Takeda E, Miyamoto K. Vitamin D and phosphate metabolism; relationship with aging-regulating gene. *Clin Calcium*. 2006; 16:53-8.

Campbell SE, Stone WL, Lee S, Whaley S, Yang H, Qui M, et al. Comparative effects of RRR-alpha and RRR-gamma-tocopherol on proliferation and apoptosis in human colon cancer cell lines. *BMC Cancer*. 2006; 17:6-13.

Journal title abbreviations:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals>, <http://journalseek.net/>

Books and Manuscripts

Shils M, Shike editors. *Modern nutrition in health and disease*. 10 ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2006.

Soprano DR, Soprano K. Role of RARs and RXRs in mediating the molecular mechanism of action of vitamin A. In: Zempleni J, Daniel H. *Molecular nutrition*. London: CABI Publishing; 2003. p.135-50.

Parts of a whole (Chapters and presentations)

Carlson T. Laboratory data in nutrition assessment. En: Krause's food, nutrition and diet therapy. 10ª ed. Philadelphia: Saunders; 2000. p.380-414.

Alcaraz López G, Restrepo Mesa SL. La investigación cualitativa y sus aportes prácticos a la alimentación y nutrición humana. En: *Memorias 11º Simposio Nacional de Nutrición Humana: una visión de futuro*. Medellín: Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia. Centro de Atención Nutricional; 2006.

Studies in degrees, manuscripts and theses

Alzate SM, Acevedo Castaño I. Descripción de los indicadores antropométricos y del consumo de kilocalorías, macro nutrientes y fibra, de las personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a la Sociedad Antioqueña de Diabetes. [Tesis de Especialista en Nutrición Humana]. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición Humana; 2004.

Electronic archiving

Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, editors. *Harrison's online* [Internet]. 16th ed. Columbus, OH: McGraw-Hill; 2006 [cited November 2006]. Available in: <http://www.accessmedicine.com/resourceTOC.aspx?resourceID=4>

National Academy of Sciences. *Developing a national registry of pharmacological and biological clinical trials: workshop report* [Internet]. Washington: National Academies Press; 2006 [cited August 2006]. Available in: <http://www.nap.edu/books/030910078X/html>

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs [Internet journal]*. 2002 [cited August 2002];102. Available in: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/>

López E, Vélez B. La puesta en escena de la corporalidad femenina y masculina en la escuela urbana: linda como una muñeca y fuerte como un campeón. *Rev Estudios Género [revista en Internet]*. 2001 [citado junio de 2007];14:83-101. Disponible en:

<http://publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/laventan/Ventana14/14-2.pdf>.

Poole KE, Compston JE. Osteoporosis and its management. *BMJ [Internet]*. 2006 [Citado enero de 2007];333:1251-6. Disponible en: <http://www.bmj.com/cgi/reprint/333/7581/1251>

Submitting articles

Authors are able to register and submit items to the journal directly through the journal's web site: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/nutri>

Instrucciones to the authors

cion/index which uses Open Journal System (OJS).
The author must submit the following documents:

Article without the authors' names.

Presentation page (Format 01).

Letter of responsibility of authorship (Format 02), signed by all authors and scanned, consisting of proof of prior knowledge of the article and mutual agreement of its content; and, that the manuscript has not been published previously or submitted for publication in another journal. Likewise, affirm that there is no conflict of interest in the publication of the article and that all have complied with copyright regulation guidelines.

Resume author curriculum vitae format (Format 03), completed by each of the authors.

To facilitate the submission of contributions, we recommended:

- Register in the journal, if you already have a password, simply identifies and initiates the entry of the article. As a user, in any of the journals of the Universidad de Antioquia, you can receive each time we release a number, access to all articles and communicate with authors, editors and other staff of the publications.
- Before submitting the article, conform to the rules in this document.
- Before uploading your paper, remove the data from the authors to ensure peer review in the form double-

blind, making explicit the anonymity that is used in the evaluation. Keep a copy of the documents sent, because the Journal is not responsible for damage or loss.

- For input of a manuscript follow the five steps in the OJS: 1. Beginning. 2. Enter the submission's metadata. 3. Upload shipping. 4. Upload supplementary files. 5. Confirming the submission. To avoid problems, these steps can be taken consecutively in a single session (see detailed guide on the website, information for authors section).
- The system prompts, separately, the metadata: the section to which it belongs, language, data from the authors, title, abstract and key words in English and Spanish.
- Before you upload the article, remove authors' information to ensure the peer review by double-blind anonymity of reviewers, which is used in the evaluation. Save a copy of the submitted documents, as the Journal does not assume liability for damages or loss.

Address

Universidad de Antioquia
Escuela de Nutrición y Dietética
Perspectivas en Nutrición Humana
Carrera 75 No. 65-87
Telephone (57)(4) 2199230, 2199216
Fax (57)(4) 230 50 07
revistanutricion@udea.edu.co
<http://revinut.udea.edu.co>
Medellín-Colombia



Imprenta
Universidad de Antioquia

Teléfono: (574) 219 53 30. Telefax: (574) 219 50 13

Correo electrónico: imprenta@udea.edu.co

