ISSN: 1135-3074

Revista Española de nutrición comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

Vol.17 Núm. 3
Abril - Junio
2011

Editorial

Carmen Pérez Rodrigo

Originales

Cambios en el consumo de fruta y verdura en estudiantes de 2º de ESO después de seguir un programa de educación nutricional
J. Luz de Santiago Restoy

Indicadores utilizados para estimar los costes directos de la obesidad a partir de una revisión bibliográfica: aplicación al caso español
José Miguel Martínez Sanz, Rocío Ortiz Moncada

Evaluación de la eficacia de un programa educativo en grupo, para obesos mórbidos
Mercedes López-Pardo, Estrella Cañones Castelló, Victoria Fernández Ruiz, Mª José Molina Puerta, Mª José Torre Barbero, María Lourdes de Torres Aured

Micronutrientes antioxidantes en leche materna madura de dos grupos indígenas venezolanos
Eduard Maury-Sintjago, Jorge Martínez-Ugas, Alfonso Bravo-Henríquez, Elda Martínez-García

Determinación de residuos de pesticidas en alimentos procesados en Chile
Cecilia Castillo Lancellotti, Cecilia Rivas Castillo, Rodrigo Fuentes García, Omar Pérez Santiago, Josep A Tur Marí

Revisión

Desayuno y funciones cognitivas en la infancia y adolescencia. Una revisión sistemática
Ignacio Jáuregui Lobera

Noticias

Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Reunión de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, Zaragoza 2011.

Taller de escritura

Factor de impacto e índice H

Libros

Normas de publicación

RENC

Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

nexusmédica EDITORES

Volumen 17 Núm. 2. Abril - Junio 2011

NUEVO

CENTRAL LECHERA ASTURIANA

Lo mejor por naturaleza

La forma más fácil de tomar la fibra que necesitas cada día

Un solo vaso de Fibra de Central Lechera Asturiana, contiene el **40% de la fibra diaria que necesitas** para obtener un resultado más eficaz. Cambia tu leche habitual por Fibra de Central Lechera Asturiana. Así de fácil.

Con la colaboración de:

Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación

lecheconfibra.es

PROTEGE LO BUENO™ Tetra Pak

EN EL ENVASE DE CARTÓN MÁS INNOVADOR

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

September 2011. Vol. 17 nº3

Órgano de expresión de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

Órgano de expresión del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria
www.nutricioncomunitaria.org

Directora
Carmen Pérez Rodrigo
E-mail: renc@nutricioncomunitaria.org

Editores Asociados
Lluis Serra Majem
Javier Aranceta Bartrina

Redactor Jefe
Josep A. Tur Martí

Secretarios de Redacción
Victoria Arija Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Joan Quiles Izquierdo
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba

Secretaría Técnica
Montnegre 18-24; Entlo 2; Esc A.
08029 Barcelona
Tel. 93 410 86 46 / Fax. 93 430 32 63

Editorial y Publicidad
Nexus Médica Editores
Av. Maresme 44-46, 1º
08918 Badalona (Barcelona)
Tel. 93 551 02 60 - Fax: 93 213 66 72
E-mail: redaccion@nexusmedica.com
E-mail: comercial@nexusmedica.com

Imprime
Trajecte, S.A.
ISSN 1135-3074
Dep. Legal B-18.798/95
Publicación autorizada como Soporte Válido

Indexada en
EMBASE/Excerpta Medica
IBECS (Índice Bibliográfico en Ciencias de la Salud)
IME (Índice Médico Español)
Journal Citation Reports/Science Edition
Science Citation Index Expanded (SciSearch®)
SIIC Data Bases
SCOPUS

Correspondencia y originales
RENC
Nexus Médica Editores
Av. Maresme 44-46, 1º
08918 Badalona (Barcelona)
E-mail: redaccion@nexusmedica.com

Summary

Editorial

Carmen Pérez Rodrigo — *113*

Originals

Changes in the consumption of fruit and vegetables in a group of 13-14 year olds after a nutritional education program — *114*
J. Luz de Santiago Restoy

Indicators used to estimate the direct cost of obesity by a literary review: application on the Spanish case. — *120*
José Miguel Martínez Sanz, Rocío Ortiz Moncada

Evaluation of the efficiency of a therapeutic educational program for morbid obese individuals: integral group education — *134*
Mercedes López-Pardo, Estrella Cañones Castelló, Victoria Fernández Ruiz, Mª José Molina Puerta Mª José Torre Barbero, María Lourdes de Torres Aured

Antioxidant minerals in mature breast milk of two groups ethnic from Venezuela — *139*
Eduard Maury-Sintjago, Jorge Martínez-Ugas, Alfonso Bravo-Henríquez, Elda Martínez-García

Assessment of pesticide residues in processed foods in Chile — *146*
Cecilia Castillo Lancellotti, Cecilia Rivas Castillo, Rodrigo Fuentes García, Omar Pérez Santiago, Josep A Tur Marí

Review

Breakfast and cognitive functions in childhood and adolescence. A systematic review — *151*
Ignacio Jáuregui Lobera

News

Latinamerican Group of Community Nutrition (GLANC)
Scientific Meeting of the Spanish Society of Community Nutrition, Zaragoza 2011 — *162*

Writing workshop

Impact factor and H Index — *165*

Books — *166*

Guidelines for authors — *169*

Directora

Carmen Pérez Rodrigo

Editores Asociados

Lluis Serra Majem
Javier Aranceta Bartrina

Redactor Jefe

Josep A. Tur Martí

Secretarios de Redacción

Victoria Arija Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Joan Quiles Izquierdo
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba

Junta Directiva de la SENC

Presidente:
Javier Aranceta Bartrina

Vicepresidentes:
Carmen Pérez Rodrigo
Pilar Viedma Gil de Vergara

Secretario General:
Rosa M. Ortega Anta

Tesorera:
Lourdes Ribas Barba

Vocales:
Victoria Arija Val
Emilio Martínez de Vitoria
Joan Quiles Izquierdo
Francisco Rivas García
Gemma Salvador Castell
Josep A. Tur Martí
Mercé Vidal Ibáñez

Presidente Fundador:
José Mataix Verdú

Presidente de Honor:
Lluis Serra Majem

Comité de Expertos

Presidente: Lluis Serra Majem

Expertos

Victoria Arija (Reus, España)
José Ramón Banegas (Madrid, España)
Susana Bejarano (La Paz, Bolivia)
Josep Boatella (Barcelona, España)
Benjamín Caballero (Baltimore, EE.UU)
Jesús Contreras (Barcelona, España)
Carlos H. Daza (Potomac, México)
Gerard Debry (Nancy, Francia)
Miguel Delgado (Jaén, España)
Herman L. Delgado (Guatemala, Guatemala)
Alfredo Entrala (Madrid, España)
Mª Cecilia Fernández (San José, Costa Rica)
Joaquín Fernández Crehuet-Navajas (Málaga, España)
Anna Ferro-Luzzi (Roma, Italia)
Marius Foz (Barcelona, España)
Silvia Franceschi (Aviano, Italia)
Flaminio Fidanza (Perugia, Italia)
Santiago Funes (México DF, México)
Pilar Galán (París, Francia)
Reina García Closas (Tenerife, España)
Isabel García Jalón (Pamplona, España)
Patricio Garrido (Barcelona, España)
Lydia Gorgojo (Madrid, España)
Santiago Grisolía (Valencia, España)
Arturo Hardisson (Tenerife, España)
Elisabet Helsing (Copenague, Dinamarca. OMS)
Serge Hercbeg (Paris, Francia)
Manuel Hernández (La Habana, Cuba)
Philip James (Aberdeen, Inglaterra)
Arturo Jiménez Cruz (Tijuana, México)
Carlo La Vecchia (Milan, Italia)
Federico Leighton (Santiago, Chile)
Consuelo López Nomdedeu (Madrid, España)
Juan Llopis (Granada, España)
John Lupien (Massachusetts, EE.UU.)
Herlinda Madrigal (México DF, México)
Rocío Maldonado (Barcelona, España)
Francisco Mardones (Santiago, Chile)
Abel Mariné Font (Barcelona, España)
José Mª Martín Moreno (Madrid, España)
Endre Morava (Budapest, Hungría)
Olga Moreiras (Madrid, España)
Cecilio Morón (Santiago, Chile)
Mercedes Muñoz (Navarra, España)
Moisés Palma (Santiago, Chile)
Marcela Pérez (La Paz, Bolivia)
Andrés Petrasovits (Otawa, Canadá)
Eusebi Puyaltó (Barcelona, España)
Fernando Rodríguez Artalejo (Madrid, España)
Montserrat Rivero (Barcelona, España)
Joan Sabaté (Loma Linda, CA, EE.UU.)
Jordi Salas (Reus, España)
Gemma Salvador (Barcelona, España)
Ana Sastre (Madrid, España)
Jaume Serra (Barcelona, España)
Paloma Soria (Madrid, España)
Angela Sotelo (México DF, México)
Delia Soto (Chile)
Antonio Sierra (Tenerife, España)
Noel Solomons (Ciudad de Guatemala, Guatemala)
Ricardo Uauy (Santiago, Chile)
Wija van Staveren (Wageningen, Holanda)
Antonia Trichopoulou (Atenas, Grecia)
María Daniel Vaz de Almeida (Oporto, Portugal)
Ricardo Velázquez (México DF, México)
Jesús Vioque (Alicante, España)
Josef Vobecky (Montreal, Canadá)
Walter Willett (Boston, EE.UU.)

Coordinadores del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Gemma Salvador i Castell
Emilio Martínez de Vitoria

Instituciones promotoras de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

Casa Santiveri S.A.
Danone S.A.
Kellogg's España S.A.
Productora Alimenticia General Española, S.A. (PAGESA)
Whitehall (Grupo Wyeth Lederle)

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):113

El año avanza y la crisis económica que nos atenaza parece que ha llegado para quedarse. Son cada vez más los países afectados de uno u otro modo y también aumenta el número de ciudadanos que padecen sus consecuencias negativas: pérdida de trabajo, ajustes de gastos e inversiones públicas, desprotección, cambio de prioridades, etc. Las economías familiares se resienten y las entidades y organizaciones dedicadas a la acción social llaman nuestra atención sobre la creciente demanda de ayudas para la alimentación e incluso para la asistencia a los comedores sociales.

Tampoco podemos dejar de lado la crisis alimentaria y las situaciones de hambruna que afectan a millones de personas en otras partes del planeta. El pasado 20 de junio la ONU declaró la primera hambruna del siglo XXI en el Cuerno de África. Se ponía en marcha así una macrooperación humanitaria para ayudar a los más de 10 millones de afectados por la crisis alimentaria. La demora en la intervención ha ocasionado miles de muertes que podían haberse evitado.

Junto a esta situación, en el marco del 66º periodo de sesiones de la Asamblea General de Naciones Unidas, tiene lugar los días 19 y 20 de septiembre una cumbre sobre la prevención y control de las enfermedades no transmisibles, con especial atención a las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la enfermedad pulmonar crónica y la diabetes. En relación con este evento, Ban Ki-moon, Secretario General de Naciones Unidas, afirmaba *"La cumbre de septiembre en Nueva York representa nuestra oportunidad de obtener el compromiso internacional de que se asigne a las enfermedades no transmisibles la alta prioridad que les corresponde en el programa de desarrollo"*. La siguiente cita a tener en cuenta será en Durban a finales de noviembre, la XVII Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático.

En este número centramos el interés en algunos de los principales factores de riesgo para las enfermedades crónicas más prevalentes: consumo inadecuado de frutas y verduras y obesidad. Maury-Sintjago y sus colegas presentan un sugestivo análisis del contenido de antioxidantes en la leche materna en grupos indígenas de Venezuela. Completa el número una interesante revisión sistemática sobre la influencia del desayuno en las funciones cognitivas en los más jóvenes.

Carmen Pérez Rodrigo

Directora Revista Española de Nutrición Comunitaria

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):114-119

Cambios en el consumo de fruta y verdura en estudiantes de 2º de ESO después de seguir un programa de educación nutricional

J. Luz de Santiago Restoy

Jefa del Departamento de Sanidad y Coordinadora del programa de Educación para la Salud en la Escuela
Instituto de Educación Secundaria El Bohío
Cartagena, Murcia

Resumen

Fundamento: Valorar los cambios en el consumo de frutas y verduras de un grupo de adolescentes de 2º de ESO después de un programa de educación nutricional en el centro educativo donde estudian.
Material y método: Estudio prospectivo de evaluación de una intervención educativa con un grupo de intervención formado por 150 alumnos de 2º de ESO del IES El Bohío de Cartagena con edades comprendidas entre 13 y 16 años. El grupo control estaba formado por 108 alumnos de 2º de ESO del IES Juan Sebastián Elcano de Cartagena. Variables: Consumo verdura y fruta antes y después de seguir el programa. Cuestionario diseñado por la autora y validado distribuido al comenzar el curso lectivo, y en junio, al finalizar las clases y el programa de educación nutricional. Análisis descriptivo de frecuencias y test chi-cuadrado, para determinar la diferencia entre los porcentajes de consumo para cada grupo en los momentos inicial y final de los datos procedentes de las variables seleccionadas y comprobar el nivel de significación estadística entre los resultados de cada variable.
Resultados: Aumento significativo del consumo en la comida de ensalada y verdura cocinada (17% al 29%; p= 0,011) y fruta (20,7% al 36,6%; p=0,02).
Conclusiones: Este programa de educación nutricional ha sido efectivo respecto al consumo de frutas y verduras, aunque deberíamos investigar si estos efectos permanecen a largo plazo.

Palabras clave Adolescentes. Nutrición. Prevención y control. Educación nutricional. Educación para la salud. Dieta equilibrada. Estudios de intervención.

Summary

Background: To assess the changes in the consumption of fruit and vegetables in a group of 13-14 year olds after a nutritional education program, implemented at their school.
Material and methods: Prospective study to evaluate an education program in an intervention group of 150 secondary students of a High School in Cartagena. Control group of 108 students of a similar school.Variables: Consumption of fruits and vegetables before and after following a nutritional education program at school. Questionnarie, designed by the author and validated by the University of Murcia in 2009. Distribution at the beginning of the course, and in June, at the end the nutritional education program. Results analysis: Determination of the difference between the percentages of consumption for each group, using the chi- squared test, to check the statistical correlation between the results and each variable.
Results: We observed a significant increase in the consumption of salad and vegetables (17% al 29%; p= 0,011) and fruit (20,7% al 36,6%; p=0,02). The students who ate fruit at least once a day increased significantly (13% al 88%; p<0,0001).
Conclusions: This nutritional education program has had an effect, increasing the consumption of fruits and vegetables, although in the future, we should investigate if these effects will stay in place in the long-term.

Key words: Adolescents. Nutrition. Prevention & control. Food and Nutrition Education. Health education. Balanced diet. Intervention Studies.

Introducción

En el contexto escolar, donde los alumnos pasan tantas horas a lo largo del día, es interesante que la educación nutricional se considere un elemento básico del currículo que proporcione los conocimientos teóricos sobre alimentación y nutrición, pero también que favorezca la transmisión de hábitos alimentarios saludables de una forma motivadora y eficaz.

Los hábitos alimentarios son consecuencia de la adaptación de los seres humanos al entorno que le rodea y dependen de la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos, lo cual condiciona drásticamente el consumo, y por eso es tan importante enseñar a las personas a ser críticas a la hora de elegir los alimentos que tienen más accesibles[1].

Los niños y adolescentes tienden a elegir el consumo de sus alimentos a pesar del importante papel que juegan las familias y el entorno escolar. De este modo manifiestan su identidad y su independencia. Por eso es trascendental que, a medida que van creciendo y

Correspondencia:
J. Luz de Santiago Restoy
Barriada de San Cristóbal s/n
30310 Cartagena
E-mail: luzsantiago@terra.es

haciéndose más independientes, sepan ser críticos, hayan adquirido un estilo de vida positivo y sean conscientes del alcance que tiene el seguimiento de una alimentación saludable para su futuro[2]. Además de la influencia genética, la educación de las preferencias alimentarias tiene un potencial importante en la aceptación de los alimentos y por tanto, de su consumo[3].

Los niños y adolescentes que siguen programas de educación nutricional se desarrollarán mejor física y mentalmente, adquirirán patrones alimentarios saludables perdurables que los convertirá en consumidores responsables, futuros padres que jugarán un papel importante en la alimentación de sus hijos y miembros de una familia que serán un vínculo entre la misma y el entorno escolar[4].

Para que no existan mensajes contradictorios, es importante que se impliquen la mayor parte de los ámbitos relacionados con los niños y adolescentes: familias, docentes, responsables de la cantina escolar, empresas que fabrican y publicitan los alimentos, medios de comunicación, instituciones públicas y asociaciones de ciudadanos, para propiciar comportamientos y elecciones saludables.

Los profesionales sanitarios también tienen un papel importante en este punto, pues con sus consejos, recomiendan, tanto a los niños como a sus familias, los hábitos nutricionales más adecuados, y lo que suponen para el bienestar de todos, de modo que al final, se consiga que las familias los incorporen al hogar[5].

Rasmunssen[6] confirma que son precisos los esfuerzos para promover el consumo de frutas y verduras durante la infancia y la adolescencia con intervenciones que se centren en que ellos prefieran el consumo de estos alimentos a través de una mayor exposición[7], juegos en los que se prueben y se adivinen las frutas[8] y mayor disponibilidad de alimentos en las escuelas[9]. Como sugiere Klepp, "para que los niños/as puedan comer más fruta y verdura, es importante que la tengan a su alcance".

La provisión activa de frutas y verduras en el entorno escolar suele ser una iniciativa exitosa para aumentar su consumo[10]. Eriksen demostró la asociación entre el mayor acceso a las frutas y verduras de los escolares que llevaron a cabo un programa de educación nutricional y el aumento en el consumo de los alimentos de este grupo[11].

Por este motivo, se deberían programar actividades de degustación de alimentos saludables y potenciar la disponibilidad de los mismos enseñando a los niños los hábitos de la dieta equilibrada desde la edad más temprana para favorecer cambios sociales en los que comer sano sea algo bueno y bien visto por los demás[12].

El estudio enKid[13] sobre hábitos alimentarios en los niños y adolescentes españoles, llevado a cabo entre 1998 y 2000 en una población entre 2 y 24 años, detectó los hábitos y tendencias actuales respecto a la alimentación. Sobre las conclusiones obtenidas, se pudieron marcar los pilares para llevar a cabo actuaciones de promoción de la salud y educación nutricional, entre ellas, es muy importante trabajar con los estudiantes y con sus familias el desayuno equilibrado.

Comprender las preferencias de los niños y como cambian con el tiempo es fundamental para planificar programas de educación nutricional eficaces que tengan resultados exitosos.

En este trabajo se han evaluado los cambios en el consumo de frutas y verduras de un grupo de adolescentes de 2º de ESO después de un programa de educación nutricional en el centro educativo donde estudian.

Material y método

Se ha realizado un estudio de evaluación de un programa de educación nutricional aplicado en un colectivo adolescentes, alumnado de 2º curso de la ESO en el IES El Bohío, de Cartagena (Murcia). Se utilizó como grupo control el alumnado de 2º de ESO del IES Juan Sebastián Elcano, también de Cartagena (Murcia).

Muestra

Grupo de intervención: Un total de 150 alumnos de 2º curso de la ESO del IES El Bohío, de Cartagena (Murcia) distribuidos en siete grupos, de los cuales, 82 eran varones y 68 mujeres. De éstos, 145 permanecieron hasta el final del programa. Los motivos por los que no participaron fueron la falta de asistencia, el abandono de la enseñanza al llegar a los 16 años, o el traslado a otro centro educativo durante el curso.

Grupo control: Un total de 108 alumnos alumnado de 2º de ESO del IES Juan Sebastián Elcano, también de Cartagena (Murcia), de los cuales, 65 eran varones y 43, mujeres. De estos, 98 respondieron al cuestionario a final de curso. Las causas de abandono son similares a las del IES El Bohío, falta de

asistencia, abandono o cambio de centro educativo durante el curso.

Material

Previamente al desarrollo del programa se realizó un análisis de las necesidades, hábitos, preferencias y frecuencia de consumo de los alimentos en la población sobre la que se iba a actuar. Para ello elaboramos un cuestionario administrado con carácter anónimo y voluntario que incluía preguntas sobre el consumo, hábitos y conocimientos relacionados con la alimentación de los encuestados. Al finalizar la intervención se aplicó de nuevo el mismo protocolo de estudio.

Intervención: se abordó el proyecto desde distintos ámbitos:

- *Profesorado:* Se diseñaron actividades de tutoría con las que se pretendía implicar al profesorado del centro, especialmente a los tutores y tutoras del alumnado al que se dirigía el programa.
- *Alumnado:* Se potenció la formación e implicación del alumnado de los ciclos formativos de Sanidad del instituto para que diseñaran y pusieran en marcha su parte del proyecto, que consistió en planificar actividades de información y motivación cuyo objetivo fuera favorecer el consumo de frutas y verduras, así como de una dieta equilibrada en general.
- *Familias:* Involucrando al AMPA del centro en el programa de charlas sobre Hábitos Saludables de la Escuela de Padres del Ayuntamiento y elaborando folletos informativos que se repartieron entre los padres y madres el día de la entrega de notas en cada evaluación.
- *Responsable de la cantina:* Con el fin de disminuir la venta de productos de bollería industrial y de dulces y golosinas, a favor de los bocadillos y productos naturales, en espera de la normativa de la Consejería de Sanidad respecto al consumo de golosinas y bollería industrial en los centros educativos.
- *Administraciones:* El centro participó en el Plan de Educación para la Salud en la Escuela de las Consejerías de Educación y Sanidad de la Región de Murcia, del cual la autora es la coordinadora en el IES El Bohío.
- *Expertos:* Médicos docentes del centro han impartido charlas al alumnado destinatario del programa. Asimismo, desde la Concejalía de Educación del Ayuntamiento, se ha contado con la participación de expertos y personal sanitario para impartir charlas a los padres y madres de los alumnos de 2º de ESO.

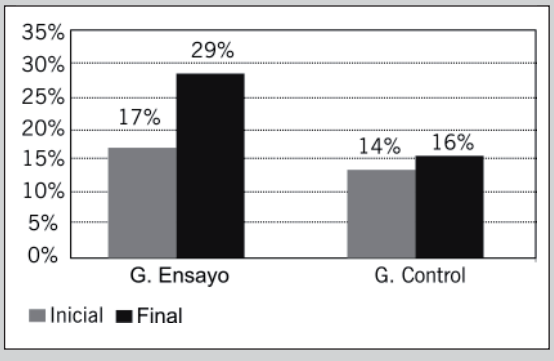


Figura 1. Toman ensalada o verdura en la comida p=0,011

Análisis de resultados

Análisis descriptivo de frecuencias y test chi-cuadrado, para determinar la diferencia entre los porcentajes de consumo para cada grupo y los momentos inicial y final de los datos procedentes de las variables seleccionadas y comprobar el nivel de significación estadística entre los resultados de cada variable.

Resultados

Se observó un aumento del consumo de ensalada y verdura cocinada durante las comidas de 11,7 puntos porcentuales en los destinatarios del programa, mientras que en el grupo control el aumento fue de 2,1 puntos porcentuales.

En los alumnos del IES El Bohío, el porcentaje de consumo de ensalada o verdura cocinada durante las comidas pasa del 17% al 29%; p= 0,011, mientras que en el grupo control aumenta del 14% al 16% (Figura 1).

Respecto al consumo de verdura en la comida y la cena, observamos que no hay gran diferencia entre los dos grupos, pues el incremento en el porcentaje de alumnos que toman ensalada o verdura cocinada en la cena es semejante (3 pp) en el grupo ensayo y el control (Figura 2).

Los alumnos que toman fruta en las comidas aumentan significativamente en los destinatarios del programa, aumentando 15,9 puntos porcentuales, al aumentar de un 20,7% al 36,6%; p= 0,002, mientras que en el grupo control se observa un aumento de 1,6 puntos porcentuales (Figura 3).

También hay un aumento de 18 puntos porcentuales en el porcentaje de alumnos que consumen fruta en la cena respecto al grupo control, pasando del 11% al 29%; p= <0,001, mientras que en el grupo control se observa una disminución de 6 puntos porcentuales, pasando del 17% al 11% (Figura 4).

En definitiva se observa un aumento de 75 puntos porcentuales del consumo de, al menos, una pieza de fruta al día, pasando del 13% al 88%; p < 0,0001, mientras que en el grupo control, apreciamos una disminución de 42 puntos porcentuales (Figura 5).

Discusión

En general, las intervenciones de educación nutricional suelen tener un relativo éxito pero está demostrado que la mayoría alcanzan un éxito moderado al mejorar por lo menos el consumo de frutas y verduras[14].

Hay una relación significativa entre los niños y adolescentes a los que les gusta o disgusta el consumo de fruta y verdura con el consumo habitual de estos alimentos. Por tanto, en las estrategias dirigidas a mejorar la aceptación de este grupo de alimentos, debe ser considerado el hábito de su consumo como pilar importante cuando se diseñan intervenciones educativas orientadas a promover el consumo de frutas y verduras entre los niños y los jóvenes[15].

Si queremos que los escolares, al llegar a la edad adulta, tengan unos hábitos alimentarios saludables de acuerdo con la cultura de su zona geográfica y que estos estén influidos por sus propios gustos y los de su familia, hay que "darles a conocer" los alimentos. Los hábitos alimentarios de cada zona hacen que se cocine de distintas maneras en cada entorno familiar y social. Si los niños no conocen los alimentos, difícilmente podrán elegirlos a la hora de mostrar sus preferencias. Este es el motivo por el que debemos hacer un esfuerzo desde todos los ámbitos relacionados con ellos para que sean bien educados nutricionalmente.

Cuando los niños llegan a los 11 o 12 años, los hábitos alimentarios ya están instaurados y empiezan a decidir sobre lo que quieren comer. En ese momento, es mucho más difícil corregir los errores acumulados a lo largo de los primeros años[16].

En el programa que hemos llevado a cabo se ha insistido mucho en la importancia de tomar una ración al día de verdura cruda y otra cocinada y, al menos, dos piezas de fruta.

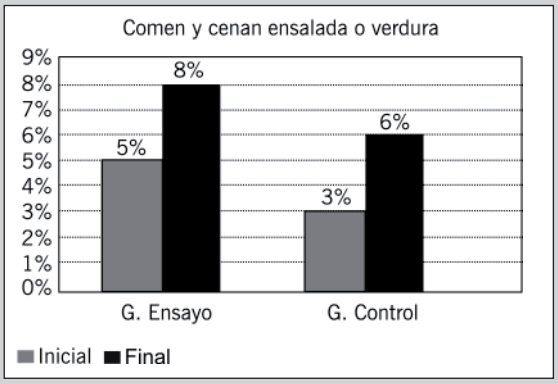


Figura 2. Alumnos que comen y cenan ensalada o verdura

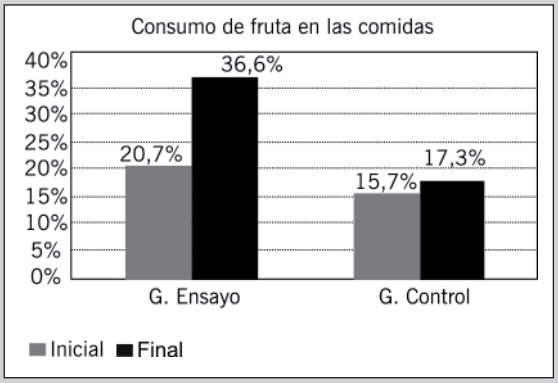


Figura 3. Alumnos que toman fruta en las comidas. p= 0,002

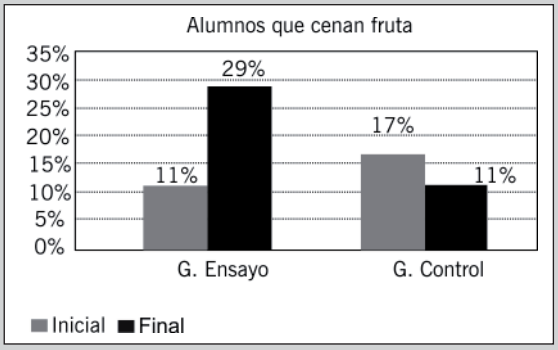


Figura 4. Consumo de fruta en la cena. p< 0,0001

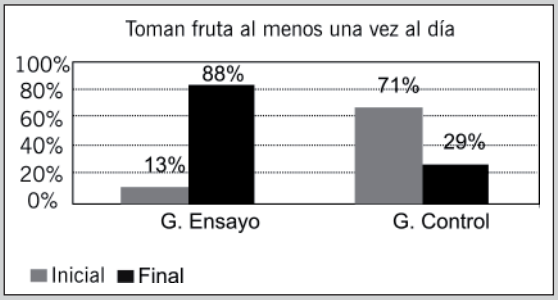


Figura 5. Alumnos que toman fruta una vez al día. p<0,0001

Se diseñaron actividades de tutoría con las que se pretendía implicar al profesorado del centro, especialmente a los tutores y tutoras del alumnado al que se dirigía el programa, ya que ellos eran colaboradores imprescindibles a la hora de transmitir la información, motivar los cambios de hábitos y acompañar al alumnado en las actividades planificadas por el equipo coordinador del programa, así como para llevar a cabo otras actividades de competencia social con su alumnado. Al tratarse de actividades de tutoría, se consigue que alcance al máximo de alumnado, con la atención personalizada que es posible alcanzar en esas horas de tutoría.

Según los resultados expuestos, podemos concluir que hemos obtenido resultados ligeramente positivos respecto al consumo de estos alimentos. Al final del programa vemos que el consumo de ensalada ha aumentado un 18,75%, el consumo de verduras cocinadas aumenta un 59,26% y el consumo de fruta aumenta un 78,8 %. La media de estos porcentajes es de 52,26% de consumo de fruta y verduras en los alumnos que han seguido el programa. Resultan cifras superiores a las mencionadas por Pomerleau después de llevar a cabo su programa de educación nutricional (aumento de consumo de fruta y verdura del 47%). Los datos del grupo control son inferiores a los obtenidos en el resto de grupos.

Llama la atención el gran aumento del consumo de verdura en nuestros destinatarios. Se trata de un cambio dentro de porcentajes de consumo bajo de este alimento, pues al principio solo el 17% tomaba verdura en la comida, y al final del programa ha aumentado al 29%, mientras que en el grupo control se ha mantenido en proporciones muy bajas, parecidas a las iniciales.

Si comparamos estos datos con la ENS[17] y la Consejería de Sanidad de la Región de Murcia[18], vemos que al final del programa se asemejan al porcentaje descrito para el consumo de verduras y hortalizas diario (29,53% y 25,1% respectivamente).

Asimismo, este porcentaje de consumo es semejante si comparamos nuestros resultados con los datos a nivel nacional obtenidos por Serra Majem[19], en que el consumo de verdura diario en los adolescentes es del 26,7%.

Según el HBCS 2006[20], en España, el 35% de las chicas y el 30% de los chicos estudiados consumen fruta a diario. En nuestro grupo, sin distinguir género, hemos observado que el 36,6% de los alumnos de 2º de ESO toman fruta a la hora de la comida al final del programa, lo cual ha supuesto un aumento significativo en la ingesta de este alimento, mientras las variaciones en el grupo control son mínimas observándose un porcentaje de consumo de 17% al final del curso.

Observamos un aumento significativo en el consumo de frutas diario por parte de nuestros destinatarios, muy diferente de la disminución de los alumnos del grupo control. En nuestros alumnos de la ESO apreciamos un aumento significativo ($p < 0,0001$). Al final del programa, el 88% de los alumnos consumen fruta al menos una vez al día.

Al final del curso hemos tenido éxito al conseguir ese aumento en el consumo de frutas, aunque no sabemos si este cambio de actitud se prolongará en el tiempo, o estará directamente relacionado con el seguimiento del programa.

Los porcentajes finales de alumnos con este hábito se asemejan a los que describe la Encuesta Nacional de Salud 2006, en que el 61,05% de los niños entre 5 y 15 años toman fruta al menos una vez al día.

Debemos tener en cuenta que nuestros alumnos son adolescentes, con lo que es significativo que, a pesar de que se encuentran en un momento de sus vidas en que es frecuente que dejen de tomar este alimento, no solo no ha disminuido su consumo, sino que ha aumentado.

Como vivimos en la Región de Murcia, al consultar nuestros resultados respecto al consumo de fruta diaria con los hábitos de los escolares de nuestra Región, nos encontramos que nuestros alumnos, aunque están por encima de los niveles generales descritos en este estudio, se acercan al porcentaje obtenidos en dicho estudio (70,5%).

Teniendo en cuenta todos estos datos, podemos decir que al final del programa hemos obtenido unos niveles de consumo diario de fruta un poco por encima de los descritos para los escolares murcianos, si bien el dato más llamativo es el aumento que ha sufrido este hábito a lo largo del programa.

Antes del programa, nuestros destinatarios se ajustaban a la afirmación de Muñoz, Krebs-Smith et al de que en los países occidentales, la mayor parte de la población, incluyendo a los niños y adolescentes, toma mucha menos fruta y verdura de la recomendada[21], pero una vez finalizado, nos hemos encontrado con que nuestros destinatarios han aumentado considerablemente el consumo de fruta y verdura hasta niveles aceptables, aunque no los óptimos.

Conclusiones

- Después del programa de educación nutricional hemos detectado una mejora significativa en el consumo de fruta y verdura, especialmente en la fruta, lo cual también se adecua a otras publicaciones consultadas a nivel local, nacional e internacional. En general, son los logros más frecuentes en este tipo de programas, tal y como hemos comprobado en publicaciones de otros autores.
- Este programa no incluye el diseño de actividades transversales en las distintas materias. Pensamos que si a las actividades de tutoría y a los programas diseñados por los formadores, le añadimos esta otra actuación desde el centro, se implican más profesores y por tanto, repercutiría más en los alumnos.
- Debemos investigar para encontrar la forma de acceder e implicar a las familias y de interesarlas en este tipo de programas, pues hemos comprobado que, a medida que los niños crecen, los padres pierden interés por la alimentación de sus hijos.

Bibliografía

1. Yudkin J. Physiological Determinants of food choice. In: Diet of man: Needs and wants. London: *Aplied Science.* LTD, 1978.
2. Greenwood CT, Richardson DF. Nutrition during adolescence. *Wld Rev. Nutr Diet* 1979;33:1-44.
3. Drewnowski A, Hann C. Food preferences and reported frequency of consumption as predictors of current diet in young women. *Am J Clin Nutr* 1999;70:28–36.
4. Olivares S, Snel J, McGrann M, Glassaue P. FAO Corporate Document Repository. Food security and community nutrition. Educación nutricional en las escuelas primarias. Rev. Food, Nutrition and Agriculture 1998;22. Disponible en URL: [http://www.fao.org/docrep/x0051t/X0051t08.htm].
5. Barja Y. Alimentación en el colegio. Rev. Chil. Pediatr [revista en línea]. 2005 Ene; 76(1): 84-85. Disponible en URL: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062005000100011&lng=es]. doi: 10.4067/S0370-41062005000100011
6. Rasmussen M, Krølner R, Klepp K-I, *et al.* Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: systematic review of the literature. Part I: quantitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006;3:22.
7. Wardle J, Herrera ML, Cooke L, Gibson EL. Modifying children's food preferences: the effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:341-8.
8. Perez Rodrigo C, Wind M, Hildonen C, Bjelland M, Aranceta J, Klepp KI, Brug J: The Pro Children Intervention: Applying the Intervention Mapping Protocol to develop a school-based fruit and vegetable promotion programme. *Ann Nutr Met* 2005;49:267-277.
9. Bere E, Klepp KI: Changes in accessibility and preferences predict children's future fruit and vegetable intake. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2005;2:15.
10. French SA, Stable G: Environmental interventions to promote vegetable and fruit consumption among youth in school settings. *Prev Med* 2003;37:593-610.
11. Eriksen K, Haraldsdötttir J, Pederson R and Vig Flyger H. Effect of a fruit and vegetable subscription in Danish schools. *Public Health Nutr.* 2003;6:57-63.
12. Neumark-Sztainer D, Story M, Perry CL, Casey M. Factors influencing food choices of adolescents: findings from focus-group discussions with adolescents. *J Am Diet Assoc* 1999;99:929–937.
13. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J (eds). Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Ed Masson SA, 2000;1–226.
14. Pomerleau J, Lock K, Knai C, McKee M (eds): Effectiveness of interventions and programmes promoting fruit and vegetable intake [electronic resource]. Background paper for the joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health, 1–3 September Kobe, Japan, 2004. Disponible en URL: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/fruit_vegetables_report.pdf].
15. Pérez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L, Aranceta J. Food preferences of Spanish children and young people: the enKid study. Eur J Clin Nutr 2003; 57 (Suppl 1): 45–48. doi:10.1038/sj.ejcn.1601814.
16. López Nomdedeu C. Información y educación nutricional y sus repercusiones sobre hábitos alimentarios de los españoles. *Revista de Nutrición Práctica* 2001;5: 54-59.
17. Encuesta Nacional de Salud 2006. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid: Instituto Nacional de Estadística (INE). Disponible en URL: [http://www.ine.es/+
18. Consejería de Sanidad. Dirección General de Salud Pública, Servicio de Promoción y Educación para la Salud. Región de Murcia. Estudio de las conductas y factores relacionados con la salud de los escolares de la Región de Murcia. Curso 2005/06. Disponible en URL: [http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/138033-ECF2008.pdf].
19. Serra-Majem LI, Ribas L, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Nutrient adequacy and Mediterranean Diet in Spanish school children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(Suppl 1): S35-S39.
20. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC). Disponible en URL: [http://www.hbsc.es/castellano/inicio.html]
21. Munoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cleveland LE: Food intakes of US children and adolescents compared with recommendations. Pediatrics 1997, 100:323-329.

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):120-132

Indicadores utilizados para estimar los costes directos de la obesidad a partir de una revisión bibliográfica: aplicación al caso español

José Martínez Sanz[1]
Rocío Ortiz-Moncada[1,2]

[1]Universidad de Alicante Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud e Historia de la Ciencia
[2]Observatorio de Políticas Públicas de Salud (OPPS) Universidad de Alicante

Resumen

Fundamentos: Los estudios de costes de obesidad en la región europea y España son escasos y, presentan limitaciones metodológicas en la estimación. El objetivo es describir los indicadores utilizados en los artículos científicos para estimar los costes directos de la obesidad (CDO). Sus resultados podrían ayudar en la comprensión de esas limitaciones
Métodos: Revisión bibliográfica de variables utilizadas para estimar CDO entre enero 1990 y febrero 2010. Búsqueda estructurada en bases de datos: PUBMED, SCOPUS, NSH-Economic-Evaluation-Database, Cochrane-Plus, IME, y estrategia bola de nieve con inclusión de literatura gris, por la escasez de los CDO en la literatura científica. Ecuación de búsqueda: "Cost of illness" AND "Health care cost" AND "Obesity". Criterios de inclusión: estudios de CDO en ingles/español publicados en cualquier lugar geográfico. País, indicadores CDO, comorbilidades, fuentes de información (FI) (Pública/Privada) y coste estimado constituyeron variables del estudio. Se realizó un análisis descriptivo.
Resultados: De los 429 estudios identificados, 27 cumplieron los criterios de inclusión. Hospitalización (70,4%), Fármacos y Atención-Primaria/Ambulatoria (66,7%), y otras-pruebas (25,9%) son los indicadores de mayor frecuencia encontrados para estimar los CDO. Del total de las FI consultadas, 79,2% son públicas y 16,7% privadas. Los valores del CDO oscilan entre 0,6-1,2% y 8,2-9,8% del gasto sanitario.
Conclusiones: La estandarización de metodologías (qué se mide y cómo) para estimar los CDO es una prioridad en la Unión Europea para la formulación de las políticas públicas. Hecho que pueden limitar la actualización y reproducibilidad de los CDO.

Palabras clave: Costes de la enfermedad. Costes de atención en salud. Obesidad.

Correspondencia:
Rocío Ortiz-Moncada
Dpto. Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia
Edificio de Ciencias Sociales
Campus Sant Vicent del Raspeig
Ap. 99. 03080 Universidad de Alicante
E-mail: rocio.ortiz@ua.es

Summary

Rationale: The cost studies of obesity in the European region and Spain are few and have methodological limitations in the estimates. The objective of this study is to describe the indicators used in scientific papers to estimate the Direct Costs of Obesity (DCO). Their findings could help in the understanding of these limitations.
Methodology: A literature review of variables used for DCO between January 1990 and February 2010. We conducted a structured Search in databases: PUBMED, SCOPUS, NSH-Economic-Evaluation-Database, Cochrane-Plus, IME and snowball strategy, including gray literature, because there are few scientific studies of the DCO. Search equation: "Cost of illness" AND "Health care cost" AND "Obesity." Inclusion criteria: studies of DCO in English / Spanish published in any country. Variables: country, DCO indicators, comorbidities, sources of information (SI) (Public/Private), and estimated costs. We performed a descriptive analysis.
Results: 27 of the 429 identified studies met the inclusion criteria. Hospital (70.4%), Drug and Primary Care/outpatient (66.7%), and others, testing (25.9%) are the indicators found for estimating the DCO. Total source of information observed, were 79.2% public and 16.7% private. The value of DCO is between 0.6 to 1.2% and 8.2 to 9.8% of health spending.
Conclusions: The standardization of methodologies (what and how) for estimating the DCO are a priority in the European Union for the formulation of public policy. This fact may limit the update and reproducibility of DCO.

Key words: Cost of illness. Health Care Cost. Obesity.

Introducción

Siendo la obesidad un problema de preocupación actual de Salud Pública en la región europea especialmente porque los sistemas sanitarios afrontan altos costes sanitarios y económicos, se desconoce sin embargo, la carga económica real por inconsistencias metodológicas en su estimación[1-3]. En una revisión sistemática, Müller-Riemenschneider, *et al.* (2008), concluyeron que la carga económica de la obesidad oscila entre el 0,09%-0,61% del producto interno bruto (PIB) de cada país, y constituye el gasto en asistencia sanitaria de hasta 10,4 billones de euros. En la revisión, se expone que los estudios no utilizan datos actualizados, y que no son comparables entre los países de Europa Oriental o de los nuevos Estados Miembros de la Unión Europea (UE). Sin embargo, este aspecto parece ser un requerimiento para cuantificar el impacto económico de la epidemia de la obesidad, y para considerar los costes directos e indirectos en la sociedad en su conjunto. Por tanto,

es necesario planificar y poner en marcha estudios con rigor metodológico para investigar este problema en todos los países europeos[4].

En España, llama la atención que a pesar de que la prevalencia de obesidad aumentó en términos absolutos entre 1987 y 2006 (Hombres: 8,7% y Mujeres: 7,3%)[5], la información más actualizada sobre los costes sociales y económicos de la obesidad data del año 1995[6]. Esto muestra la necesidad de actualizar los datos de costes de la obesidad mediante nuevos estudios, por el impacto que supone en la salud de las personas y en el uso de recursos que representa la obesidad y sus enfermedades atribuibles[4]. En el estudio español de 1995, existen algunas limitaciones metodológicas que dificultan la comparación con los estudios sobre costes de obesidad realizados en otros países. Específicamente en los costes directos que de acuerdo a la definición, son aquellos que generan el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes obesos[6-8], requieren de una recogida selectiva de indicadores. De hecho, los costes reales de la obesidad muestran gran variación debido a las diferencias metodológicas en cómo y qué se mide[9]. Consideramos que una revisión de la literatura ayudaría a conocer cuáles son los indicadores y la procedencia de las fuentes de información que se utilizan en los estudios internacionales, para estimar los costes reales directos de la obesidad. Y si estos servirían de orientación para adaptarlos al caso español.

El objetivo del estudio es describir las características metodológicas de los indicadores utilizados en artículos científicos relacionados con los CDO.

Material y métodos

Estudio descriptivo de revisión bibliográfica, sobre los indicadores que los estudios utilizan para estimar los CDO, en el ámbito internacional, entre enero de 1990 y febrero de 2010.

Se realizó una búsqueda de la literatura científica en 6 bases de datos, relacionadas con temas sanitarios y económicos; y no científica (mediante literatura gris) de acuerdo al objetivo del estudio: MEDLINE (usando PUBMED), NSH Economic Evaluation Database, Biblioteca Cochrane Plus, Scopus, Embase e IME. También se han obtenido documentos a través de estrategia bola de nieve y artículos de la revista española de economía de la salud (ReES).

En España hay pocos estudios científicos relacionados con los CDO, por lo que hemos justificado la necesidad de incluir documentos de literatura gris, que permita un amplio análisis documental, como lo consideran otros estudios[10].

Los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica deben cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios de costes económicos directos de la obesidad, en relación al coste sanitario total y costes atribuibles a la obesidad.
- Estudios primarios sobre análisis económico y estudios sobre modelos de salud-económica disponibles como artículos de texto completo y resúmenes.
- Publicaciones entre enero de 1990 y febrero de 2010.
- Publicados en ingles y/o español
- Publicados en cualquier país

Se excluyeron estudios relacionados con costes económicos indirectos, definidos como la pérdida productiva debida a la mortalidad prematura y a la incapacidad temporal e invalidez permanente que se produce a causa de la obesidad[6,8], por no ser el objeto de estudio. También estudios de coste-beneficio por tratarse de estudios económicos que comparan distintos tipos de intervenciones para el tratamiento de la obesidad. Finalmente se excluyeron los estudios de costes correspondientes a otras patologías.

Los estudios se revisaron en función de las siguientes variables descritas en la Tabla 1. Estas son:

- *País:* Identificada de acuerdo a la zona geográfica de donde proceden los resultados de estudio. El propósito de esta variable es lograr comparar las variables del CDO procedente de los diferentes países y España.
- *Indicadores utilizados en los CDO:* Los costes directos de la obesidad se definen como aquellos ítems que encierran el diagnóstico, tratamiento y vigilancia de las persona obesas, como son la hospitalización, farmacológicos, entre otros[6-8].
- *Comorbilidades:* Son las enfermedades asociadas a la obesidad como pueden ser, la diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades musculoesqueléticas, infarto y accidentes cerebrovasculares entre otras.
- *Fuentes de Información (FI):* De los datos para estimar los CDO que cada estudio utiliza. Estas FI pueden ser públicas (libre acceso y gratuito a los datos que contiene) o privadas (acceso restringido previo pago). Una fuente de información procedente del sector público facilitará el acceso a los datos.

Tabla 1. Indicadores utilizados en los estudios internacionales para estimar los costes directos de la obesidad y sus fuentes de información 1990-2010

Artículo	País/Año	Indicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
Instituto Bernard Krieff. 1999.[6]	España / 1995	- Consulta ambulatoria/atención primaria (AP) (solicitan y reciben atención sanitaria ambulatoria) - Fármacos (uso de medicamentos y tiras reactivas para el control de la diabetes mellitus) - Otras pruebas (no especificado) - Hospitalización (GRD-AP 10.0; consultas externas, urgencias, pruebas diagnósticas solicitadas desde AP, centros ajenos e intervenciones ambulatorias)	Diabetes Mellitus (CIE 9-MC:250) Enfermedades cardiovasculares (CIE 9º MC:401-405; 410; 430-438; 440-448; 272) Enfermedades musculoesqueléticas (CIE 9º-MC:216)	Internacional Marketing Services Iberica (IMS-1995) Informe Nielsen para el año 1994 INSALUD	Privada Desconocida Publica	1- 341millones pesetas 2- Costes directos + indirectos. 6,7%
Polanco Sanchez et al. 2007.[3]	España / 2002-2006	- Hospitalización (visitas al médico especialista, ingreso hospitalaria) - Otras pruebas (realización de pruebas complementarias) - Fármacos (relacionados con enfermedades cardiovasculares según duración del tratamiento y posología)	Diabetes mellitus (tipo 1 y 2) Enfermedades cardivasculares (dislipemia, hipertensión arterial, hábito tabáquico)	Base de datos de costes sanitarios SOIKOS [CD-ROM]. Versión 2.2. 2005. BOT PLUS: Base de datos del conocimiento sanitario [CDROM]. 5ª actualización. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos; 2005.	Privada Privada	1- 39.373,52€ 2- Costes directos + indirectos. No especificado
García Ponte L. 2003.[1]	España	- Fármacos (sibutramina)	Obesidad	Base de datos IMS-Health.	Privada	1- 103,8€/mes/persona 2- Costes directos. No especificado
Fry J, et al. 2005.[2]	Unión Europea / 2002	- Consulta ambulatoria/AP (No especificado) - Hospitalización (No especificado) - Fármacos (No especificado)	No especificado	La Oficina Nacional de Auditoría del Reino Unido (Contralor y Auditor General, 2001) "Comptroller and Auditor General (2001) Tackling Obesity in England. Appendix 6: Estimating the Cost of Obesity in England. London: Stationery Office."	Publica	1- 32,8 billones € 2- Costes directos + indirectos. No especificado
Sander B, et al. 2003.[11]	Alemania / 1998	- Consulta ambulatoria/AP (No especificado) - Fármacos (No especificado) - Otras pruebas (No especificado) - Hospitalización (No especificado)	Diabetes mellitus tipo 2 Infarto de miocardio Hipertensión Accidentes cerebrovasculares	A través de Kohlmeier L, Kroke A, Pötzsch J,Kohlmeier M,Martin K (1993) Ernährungsabhängige Krankheiten und ihre Kosten.Nomos: Baden-Baden	Publica	1- 1343-2699millones € 2- Coste directo. 06-1,2%
Schmid A, et al. 2005.[12]	Suiza / 2001	- Hospitalización (No especificado) - Fármacos (No especificado) - Consulta ambulatoria/AP (No especificado)	Hipertension Diabetes tipo 2 Hipercolesterolemia Accidente cerebrovascular Cardiopatía coronaria Cánceres Mama, colorrectal, esófago, páncreas, estómago, hígado, próstata, cuerpo de útero. Cálculos biliares Artrosis	Fármacos: precio del mercado del volumen total vendido en 2001 Consultas de nutrición asociadas al sobrepeso, tarifa del contrato entre SVDE (Schweizerische Verband diplomierter Ernährungsberaterinnen) y Santésuisse	Publica Desconocida	1- 2691 millones CHF 2- Costes directos. 2,9%
			Depresión Gota Accidentes de tráfico (debido a la apnea del sueño).	Costes intervenciones de cirugía bariatrica (el nº de operaciones de obesidad en 2001 con los costes de cirugía *"Spitalleistungskatalog 2001"*) Estancia en el hospital sacada de *"Bundesamt für Statistik 2001"* por el coste de la estancia, y nº visitas seguimiento. Literatura actual y estadísticas oficiales nacionales	Publica	

(Continúa...)

(Continuación...)

Artículo	País/Año	Indicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
Borg S, et al. 2005.[23]	Suecia / 2003	- Hospitalización (coste por día de hospitalización, estancia en la sala de medicina general, psiquiatría)	No especificado	Mediante estimaciones matemáticas	Privada	1- 2155 millones SEK 2- Costes directos. 2,3 %
Detournay B, et al. 2000.[13]	Francia / 1991-1992	· Consulta ambulatoria/AP (visitas a los médicos) · Hospitalización (días de hospitalización) · Fármacos (recetas de fármacos realizadas) · Otras pruebas (atención dental, pruebas de imagen, procedimientos paramédicos	No especificado	Media de gastos médicos por persona a los valores anuales, a través de un procedimiento two step. Encuesta de hogares de atención médica por el instituto nacional de estadística y estudios económicos (INSEE) con el centro de investigación sobre economía de la salud (CREDES) Costes unitarios (costes del sistema de seguridad social) en francos (1992), estimación anual de la prevalencia nacional de los costos	Publica Privada Publica	1- 4,2-8,7 billones FF 2- Costes directos. 0.7-1,5%
Esposti ED, et al. 2006.[27]	Italia / 2001-2002	· Fármacos (número de paquetes dispensados, número de unidades por paquete, dosis, coste unitario del paquete con los siguientes fármacos: agentes antidepresivos, estatinas, antinflamatorios no esteroideos, protector gástrico, antidiabéticos, fármacos respiratorios, antiagregantes plaquetarios, antidepresivos y otros fármacos)	Paciente con al menos una patología cardiovascular	Aplicación de la media de los costes de los sujetos de estudio en cada categoría de IMC a la estimación de números en cada categoría de IMC en la población general.	Publica	1- 503,19 €/paciente 2- Costes directos. No especificado
Narbro K, et al. 2002.[28]	Suecia / 1997	· Fármacos (uso y coste de los medicamentos de los pacientes evaluados con intervención quirúrjica y sin intervención según la clasificación anatómica terapéutica "ACT")	Diabetes Mellitus (ATC A10) Enfermedades cardiovasculares (ATC C01; C02; C03; C07; C08; C09) Inflamación muscular, trastornos reumáticos, dolor (ATC M01A; M03; N02A y N02B) Asma (ATC R03) Trastornos psiquiátricos (ATC N05 y N06) Anemia y deficit vitamínico (ATC A11 y B03) Trastornos del tracto gastrointestinal (ATC A02); A03; A04; A05; A06 y A07)	Desconocido		1- 1387 SEK/año 2- Costes directos. No especificado
Agren G, et al. 2002.[29]	Suecia / 1987-1992	· Fármacos (coste por día/sujeto tipo de medicamento y posología, clasificados según la clasificación anatómica terapéutica)	Diabetes Mellitus (ATC A10) Enfermedad cardiovascular (ATC C01; C03; C07 y C09	Lista oficial de precios de la Corporación Nacional de Farmacias de Suecia en 1997 con los precios medios del IPC	Publica	1- 2079 SEK/año 2- Costes directos. No especificado
Vellinga A, et al. 2009.[24]	Irlanda / 1997-2004	· Hospitalización (según el sistema de clasificación internacional de enfermedades, 9º edición modificación clínica "CIE-9-CM" · Otras pruebas (no especificado)	Obesidad (CIE-9-278) y CIE-780-799	Gestión Financiera y Sistemas de control de los servicios de salud (Se utiliza para años anteriores al 2001 el IPC para el coste medio por hospitalización)	Publica	1- 13,5 millones € 2- Coste dircto. No especificado
Allender S, et al. 2007.[30]	Reino Unido / Desde 1998	· Consulta ambulatoria/AP (pacientes internos y externos, gastos de atención primeria) · Fármacos (no especificado)	Hipertensión Diabetes tipo 2 Angina de pecho Infarto de miocardio Osteoartritis Cálculos biliares Cáncer de colon Cáncer de ovario, Cáncer de próstata Cáncer de endometrio, Cáncer de recto Según la clasificación internacional de las enfermedades (CIE)	Datos de AVP, AVD y AVAD se tomaron del Informe Mundial de Salud Las estimaciones de los PAFs, obtenidos del Global Burden of Disease Project	Publica Publica	1- 3,2 billones libras 2- Costes directos. 4,6%

(Continúa...)

(Continuación...)

Artículo	País/Año	Indicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
				Precios corrientes del mercado de bienes y servicios a disposición del público mediante las estimaciones de gastos para el departamento médico de emergencia.	Publica	
Raebel M, et al. 2004.[25]	Estados Unidos/ 1-1-1999 al 30-6-2000	- Consulta ambulatoria/AP (visitas a la consulta clínica , y servicio de urgencias) - Hospitalización (servicio de urgencias, cirugía ambulatoria, estancia por hospitalización) - Fármacos (medicamentos recetados)	No especificado	Medicare (Base de recursos valor relativo escala de pago horarios y grupos relacionados con el diagnóstico)	Publica	1- 585,44 $/persona/año 2- Costes directos. No especificado
				Promedio de los precios al por mayor en el momento de la dispensación se utilizó Kaiser Permanente Colorado, de los contratos con las proveedores de servicios de salud para algunos servicios médicos, tales como casa los servicios de salud, algunos cuidados especiales, y servicios de ambulancia		
				Base de datos regionales con el plan de salud	Publica	
Charles P, et al. 2004.[14]	Estados Unidos/ 1993	- Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Hospitalización (estancia hospitalaria, analíticas, radiología) - Fármacos (prescripción de fármacos)	Depresión Diabetes mellitus Hipertensión, Enfermedad musculoesquelética Hipercolesterolemia Enfermedades coronarias	Servicios de Radiología y laboratorio	Publica	1- no especificado 2- Costes directos. No especificado
				Costo real para la KPNCR para cada receta dispensada, además de un promedio de dispensación y los gastos generales por receta. Los costos de las recetas dispensadas en 1993 se ajustaron a 1994 dólares utilizando el componente de servicios de atención médica del IPC)		
				Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)	Pública	
Thompson D, et al. 1999.[31]	Estados Unidos/ 1998	- Fármacos (no especificado)	Hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes mellitus tipo 2 Enfermedad coronaria Accidente cerebrovascular	HTA = Odell TW, Gregory MC. Cost of hypertension treatment. J Gen Intern Med. 1995;10:686- 688	Publica	1- Hombres:22.433 3-35.200 $; Mujeres: 22.866,6-32-966,6 $ 2- Costes directos. No disponible
				Hipercolesterolemia = Oster G, Borok GM, Menzin J, et al. Cholesterol-Reduction Intervention Study(CRIS): a randomized trial to assess effectiveness and costs in clinical practice. Arch Intern Med. 1996;156:731-739.	Privado	
				DMNID = Huse DM, Oster G, Killen AR, et al. The economic costs of noninsulin-dependent diabetes mellitus. JAMA. 1989;262:2708-2713	Publica	

(Continúa...)

(Continuación...)

Artículo	País/Año	Indicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
				Oster G, Huse DM, Lacey MJ, Epstein AM. Cost effectiveness of ticlopidine in preventing stroke in high-risk patients. Stroke. 1994;25:1149-1156.)	Publica	
Birmingham C, et al. 1999.[15]	Canadá / 1997	- Consulta ambulatoria/AP (servicio médicos y especilistas) - Hospitalización (atención hospitalaria, profesionales) - Fármacos (no especificado)	Cáncer de mama en la posmenopausia Cáncer de colon Cáncer de endometrio Enfermedad coronaria Enfermedad de la vesícula Hiperlipidemia Hipertensión Embolia pulmonar Accidente cerebrovascular Diabetes tipo 2	Gastos nacionales de salud (NHED) del Instituto Canadiense de Información a la Salud (CIHI). 1997	Publica	1- 1,8 billones $ 2- Costes directos. 2,4%
				La carga económica de la obesidad: Hodgson TA, Meiners MR. Cost-of-illness methodology: a guide to current practices and procedures. Milbank Mem Fund Q 1982;60:429-62.	Publica	
				A excepción de la atención hospitalaria se han asignado a cada comorbilidades utilizando carga económica de la enfermedad (EBI)		
Janssen I, et al. 2009.[32]	Canadá / 2000-2001	- Consulta ambulatoria/AP (visitas al médico y especialistas, operaciones médicas según GRD)	no especificado	Base de datos del plan de seguros de Ontario y Servicio Canadiense de Salud	Publica	1- Hombres: 90,2 millones $; mujeres: 1260 millones $ 2- Costes directos. No especificado
Popkin B, et al. 2006.[16]	Revisión Estados Unidos/ 2006	- Hospitalización (no especificado) - Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Fármacos (no especificado)	no especificado	Modelo de Colditz. Con riesgos relativos (RR). Encuestas nacionales de salud		1- 5866,8 millones $ 2- Costes directos + indirectos. No especificado
				Plan de salud de Minnesota (en 1995 y 2)	Publica	
Anderson LH, et al. 2005.[17]	Estados Unidos/ 1996-1999	- Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Hospitalización (no especificado)	Según la clasificación internacional de enfermedades en su novena edición (CIE-)-CM) Diabetes Enfermedades coronarias Hipertensión Dislipemia	Encuesta administrativa de las reclamaciones con fechas de servicio entre 1-1-1996 y 31-12-1999	Publica	1- 1,12 billones $ 2- Costes directos. No especificado
				National Health Interview Survey de 2001 del CDC (centro para el control de las enfermedades y prevención) y Centro nacional de estadística para la salud.	Publica	

(Continúa...)

(Continuación...)

Artículo	País/Año	Indicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
Van Baal P, et al 2008.[18]	Países Bajos / 2003	- Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Hospitalización (no especificado)	Enfermedad coronaria Accidente cerebrovascular Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Diabetes Enfermedad del aparato locomotor Cáncer de pulmón y otros tipos de cáncer	COI (coste de la enfermedad) Sistemas de cuentas de Salud (SHA) Modelo del Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de enfermedades crónicas (RIVM-MDL)	Publica Publica Publica	1- >10.000 € persona/año 2- Costes directos. No especificado
Müller-Riemenschneider F, et al. 2008.[4]	Unión Europea / 2008	- Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Hospitalización (no especificado) - Fármacos (no especificado) - Otras pruebas (no especificado)	No especificado según utilizan los artículos incluidos en la revisión	Gastos atribuibles a la obesidad se extrajeron de la renta nacional bruta específico de cada país.		1- 10,4 billones € 2- 0,09-0,61% del producto interior bruto (diretos + indirectos)
Colditz G, et al. 1996.[19]	Estados Unidos/ 1993	- Consulta ambulatoria/AP (no especificado) - Hospitalización (no especificado)	Diabetes tipo 2 Hipertensión Enfermedad coronaria Cálculos biliares	Colditz GA. Economic costs of obesity. Am J Clin Nutr 1992;55(suppl):503S-7S. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson **JE. Weight** gain as a risk factor for clinical diabetes in women. Ann Intern Med l995;l22: 481-6 Huse DM, Oster G, Killen AR, Lacey Mi, Colditz GA. The economic costs of non-insulin-dependent diabetes mellitus. JAMA 1989;262: 2708-13. Pi-Sunyer FX. Weight and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Am J Clin Nutr 1996:63(suppl):426S-9S. Willett WC, Manson JE, Stamper **MJ,** et al. Weight, weight change, and coronary heart disease in women: risk within "normal" weight range. JAMA l995;273:461-5 Aproximación al valor monetario de 1993 por el IPC	Publica Privado Privado Publica Publica	1- 34,68 billones $ 2-Costes directos + indirectos. No especificado

(Continúa...)

(Continuación...)

Artículo	País/Año	ndicadores (costes Directos)	Comorbilidades	Fuente de información: nombre y tipo (publica/privada)		Coste CDO estimado*
Davis W, et al. 2006.[20]	Australia / 2000	· Consulta-ambulatoria/AP (visitas al médico, educadores en diabetes, dietistas, podólogos) · Fármacos (promedio anual de la prescripción médica por paciente) · Hospitalización (estancia hospitalaria · Otras pruebas (analíticas)	Diabetes tipo 2	Encuesta Nacional de prevalencia de diabetes del Instituto internacional de diabetes (AusDiab). Australian Bureau of Statistics Western Australian Data Linkage System	Publica Publica Publica	1- 636 millones $ 2- Costes directos. No especificado
Ko G. 2008.[21]	China/1998-2002	Hospitalización (ingreso hospitalario "clínico, urgencia", centro de día, geriátricos)	Según la clasificación internacional de enfermedades, novena edición (CIE-9): Diabetes (CIE-9:278) Trastornos del sueño (CIE-9:780.5;786.09;789.03; 789.07) Enfermedades vesícula biliar (CIE-9:211.5;574;575) Enfermedades de la arteria coronaria (CIE-9:394-398;410-429) Accidentes cerebrovasculares (CIE-9:430-438) Enfermedades vasculares periféricas (CIE-9:440-457) Hipertensión (CIE-9:401-405) Dislipemia (CIE-9:272) Osteoartritis (CIE-9:274,712-719,725-729)	Alice Ho Miu Ling Nethersole Hospital (AHNH)	Pública	1- 2,29-3,36 billones $ 2- Costes directos. 3,2-9,8
Schmier JK, et al. 2006.[22]	Estados Unidos, sin límite de fechas.	Hospitalización (no especificado) Consulta ambulatoria/AP (no especificado)	Hipertensión Enfermedad cardiaca Diabetes tipo 2 Derrames cerebrales Enfermedad de la vesicular biliar Hipercolesterolemia Artrosis Cáncer de rodilla, endometrio	Datos privados de empresas Otros artículos estimados	Privada	1- no especificado 2- Costes directos + indirectos. No especificado
Nakamura K, et al. 2007.[26]	Japón/ 1989-1991	· Hospitalización (no especificado) · Consulta ambulatoria/AP (no especificado)	Hipertensión Diabetes Enfermedad coronaria Accidente cerebrovascular	Seguro Nacional de Salud de Japón Encuesta de salud	Publica Publica	1- 155 € persona/mes 2- Costes directos. No especificado

*1. Valor € o otra moneda. 2. Porcentaje (%) CDO del gasto sanitario

– *Coste estimado:* son los datos cuantificados de los CDO reportado en cada artículo. La unidad de medida es la disponible en cada publicación. (€ u otra moneda) y el porcentaje (%) en el gasto sanitario cuando el articulo lo especifique.

En la estrategia de búsqueda, se establecieron palabras clave teniendo en cuenta los descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH) para localizar artículos que según los criterios de inclusión, estén relacionados con el trabajo de investigación. Se utilizó "Cost of illness" AND "Health care cost" AND "Obesity", como ecuación de búsqueda. Se recuperaron todos aquellos artículos y documentos que disponían de resumen y texto completo, mediante acceso libre, compra y/o préstamo interbibliotecario.

Para evaluar la clasificación del tipo de variables de CDO reportados en los artículos científicos, se realizó una identificación de las variables de estudio relacionadas con el país, indicadores utilizados, fuente de información y costes estimados.

Para la interpretación y análisis de los resultados en la determinación de los indicadores y de las comorbilidades, se describió el nombre del indicador tal cual aparece en el artículo científico. Para el análisis de las FI, se utilizó la plataforma de Google para identificar si estas FI eran de acceso público o privado, o si estaban disponibles o no. Finalmente, se realizó un análisis descriptivo.

Resultados

Se identificaron 429 publicaciones en la búsqueda de la literatura, de las cuales, 27 cumplieron los criterios de inclusión. Las razones de exclusión del resto de artículos fueron las siguientes: 4 artículos estaban escritos en idiomas diferentes al inglés y/o al español, 94 no estaban relacionados con los costes directos de la obesidad, 308 artículos trataban sobre aspectos de prevalencia, morbilidad y mortalidad, 37 trataban aspectos sobre coste-eficacia o coste-efectividad y 53 artículos analizaban el coste de otras patologías.

La Tabla 1 describe, las variables utilizadas para la estimación de los CDO en los 27 estudios internacionales incluidos en el estudio. Variables relacionadas con: país, año, indicadores, comorbilidades, fuente de información y costes estimados.

En la columna 2 se especifica el país donde se han estimado los CDO. Los estudios proceden de Estado Unidos (n=6), Suecia (n=3), España (n=2), Canadá (n=2) y Francia (n=2). Se encontró un estudio en cada uno de los países de Alemania, China, Suiza, Italia, Irlanda, Reino Unido, Países Bajos y Japón. Además se obtuvieron tres estudios de revisión correspondientes a estudios de coste de Europa (n=2) y uno de Estados Unidos, además de un estudio de literatura gris (España).

La columna 3 describe las variables relacionadas con los indicadores de los costes directos y los ítems que se miden en cada uno de los indicadores. Estos indicadores fueron agrupados en 4 según su definición operativa y análisis de coste:

– Hospitalización[2-4,6,11-26]. El indicador se refiere al promedio del coste por día del hospital (personal del hospital, servicios prestados, enfermedad atribuible a la obesidad), basando el cálculo en GRDs (grupos relacionados con el diagnóstico).
– Fármacos[1-4,6,11-16,20,25-31]. Definido como precio por unidad, recetada, dispensada por el médico o especialista.
– Atención Primaria o ambulatoria[2,4,6,11-20,22,25,26,30,32]. Estimación media de los gastos medios por consulta a especialistas del campo sanitario (especialidades médicas, enfermería, dietistas-nutricionistas),
– Otras pruebas[3,4,6,11,13,24]. Se incluyen precios unitarios de pruebas biológicas, de imagen, rehabilitación, gasto particular de la persona.

Los resultados muestran que entre los indicadores utilizados en los estudios para estimar los CDO están: 70,4% en Hospitalización (n=20), 66,7% en Fármacos (n=18), 66,7% en Atención-Primaria o Ambulatoria (n=18) y un 25,9% en Otras Pruebas (n=6). Las principales comorbilidades incluidas para estimar los CDO, según clasificación internacional de enfermedades (CIE-9), están: Diabetes mellitus tipo 2 (n=16) y enfermedades cardiovasculares (n=16) y cálculos biliares(n=5). En menor proporción la embolia pulmonar y diferentes tipos de cáncer (próstata, endometrio, colon, entre otros) como se describe en la columna 4 de la Tabla1.

Se encontró que un 79,2% de las FI eran públicas, el 16,7% eran privadas y el 4,2% se desconocía.

En la columna 6 presenta el coste total estimado del gasto sanitario de los CDO. Se observa falta de homogeneidad en la unidad de medida de los costes, siendo el euro (n=9) y el dólar (n=9) las monedas de mayor uso, sin embargo se utilizan otras monedas dependiendo del país de procedencia del estudio (n=7). Esto hace complejo la interpretación de los

resultados. Por otro lado, hay mayor gasto sanitario en aquellos estudios que incluyen un mayor número de indicadores[2,4,15,24], en contraste con aquellos que analizan únicamente un indicador, como el gasto farmacéutico. El valor total del gasto sanitario especificado en porcentaje (%) también muestra heterogeneidad en la información, siendo un dato que se omite en la mayoría de los artículos (n=18). El % del gasto sanitario en los demás artículos (n=9) varia dependiendo de si el dato incluye los costes directos e indirectos en su conjunto (n=2), de aquellos que encierra solo datos de los costes directos (n=7). Solo un estudio (español), estima el gasto sanitario de la obesidad (6,7%). incluyendo los costes directos e indirectos en su conjunto[6]. Dato que no es comparable con el resultado del otro estudio[4], que mide el % de gasto sanitario en % del producto interior bruto. Y los valores del COD oscilan entre 0,6-1,2%[11] y 8,2-9,8%[21] del gasto sanitario. A pesar de ello, hay dificultad también en la interpretación del dato porque en algunos estudios[28,29], la unidad de medida se refiere al %-persona/año.

Discusión

El estudio muestra que la literatura científica reporta escasos estudios de costes directos de obesidad (CDO), siendo Estados Unidos el país donde más estudios se han hallado. La mayor limitación de tipo metodológico que se ha encontrado, ha sido la falta de homogeneidad en el tipo y número de indicadores utilizados para la estimación de CDO, es decir, qué se mide y cómo se mide. Esto justifica la variabilidad en la estimación de los costes reales directos de la obesidad entre los estudios. En este sentido, los indicadores presentes con mayor frecuencia en la revisión han sido las comorbilidades, fármacos y hospitalizaciones. Las FI son en su mayoría públicas (libre acceso). En algunos estudios los datos utilizados para estimar los CDO procedían de años anteriores, y en otros casos eran tomados de otro país.

Siendo la obesidad, una epidemia que tiene que afrontar la salud pública tanto internacionalmente como en España, especialmente por los costes generados y los problemas de salud atribuibles a la obesidad, son escasas las publicaciones relacionadas con los costes directos de la obesidad. Estados Unidos es el país que mayor producción científica presenta en relación al tema. Sucede igual si se compara con otros estudios de costes relacionadas con patologías como hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes[33-36], que muestran mayores estudios realizados por los norteamericanos. Como también se describe, en España la frecuencia de estudios de costes relacionados con otras patologías, hipertensión[36], enfermedad cardiovascular[7,38] diabetes[39,40] es mayor si se compara con los estudios de costes de la obesidad, que prácticamente están ausentes: dos artículos relacionaron con costes farmacológicos, hospitalización y otras pruebas[1,3].

En relación a los indicadores usados para estimar los CDO, hayamos en nuestros resultados heterogeneidad en el tipo y número de indicadores utilizados (fármacos y hospitalización entre otros). Otros estudios muestran la misma variabilidad, hecho que justifica el objetivo del estudio y la metodología utilizada9. Sin embargo, algunos investigadores sugieren que se debe estimar un conjunto de factores e indicadores que respondan realmente a la evaluación de los costes (costes directos e indirectos), que permita tener una visión completa de la carga económica y de las consecuencias políticas y sanitarias que supone la obesidad en cada país. Así, si se analiza una sola variable, el resultado no es representativo de los costes directos de la obesidad[4,41].

Tres de los indicadores analizados en esta revisión han planteado dificultades para su clasificación: atención primaria, hospitalización y otras pruebas. El caso de atención primaria fue debido a que los artículos que analizaban este indicador no tenían en cuenta a los mismos profesionales de la salud que estaban implicados, en su mayoría identificaban las diferentes especialidades de medicina[13,15,32]. Dentro de la hospitalización se incluyen gastos de comorbilidad, factor relacionado con el coste, el análisis de esta variable, cabe mencionar que no todos los estudios incluyen las mismas comorbilidades. Se incluyen patologías que comúnmente se asocian a la obesidad como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, musculoesqueleticas, hipertensión[6,18,28]. Algunos estudios incluyen además de las mencionadas, otras como los tipos de cáncer, artrosis y depresión[23]. Varios autores argumentan que, el no incluir más comorbilidades de la obesidad en la estimación de los CDO, es debido posiblemente, a las complicaciones en la estimación de los costes y riesgos asociados a esta patología, como a la ausencia de datos[13,18,31]. Por último, el indicador "otras pruebas" se construyó como resultado de la suma de variables mencionadas en los estudios; dichas variables no tenían una ubicación dentro de las anteriormente nombradas, como pruebas bioquímicas y rehabilitación[6,13].

En referencia a la procedencia y accesibilidad de las fuentes de información de los indicadores utilizados, cabe resaltar que el uso de FI privadas podría con-

siderarse un posible sesgo debido a la ausencia de datos de costes en los sistemas públicos, referido al acceso libre y gratuito de la información[42-44].

En España, tomamos como referencia el Libro Blanco de 1995[6], en el cual el tipo y número de indicadores utilizados para el cálculo del gasto sanitario de la obesidad pueden estar sobreestimando el coste. Rodriguez Caro y colaboradores 2009[9], consideran que el dato del 6,9% del gasto sanitario estimado para España en el estudio[6], es una cifra sorprendentemente elevada en comparación con la de otros países con prevalencia similar. Los autores, justifican su argumento en el hecho que un 64% del coste total estimado corresponde a partidas de productos de parafarmacia, y concluyen que si se excluyen estos datos, las cifras de los costes sanitarios se situarían en un 1,7%, siendo similar al de otros países[45]. También el estudio, presenta limitaciones en el cálculo del indicador hospitalización, debido a los datos de las fracciones atribuibles a la obesidad fueron obtenidos de otros estudios y países de referencia (EEUU, Australia y Londres), como equivalentes a la población española. La insuficiente documentación y de literatura para la estimación de los CDO de las comorbilidades asociadas a la obesidad (ansiedad, depresión y cirugía mórbida) fueron las principales razones para que estas no fueran incluidas en el estudio. Por otro lado, algunos de los datos para construir indicadores como "hospitalización" provienen de fuentes de información privada, lo cual dificulta la reproducibilidad del estudio y la actualización de la carga económica que representa la obesidad.

Algunas limitaciones deben señalarse en el presente análisis. La revisión realizada identificó 27 estudios que cumplen los criterios de inclusión establecidos. La muestra delimitada hace difícil extraer conclusiones sobre la cantidad y calidad de la investigación de CDO. A pesar de las limitaciones inherentes a cualquier trabajo de revisión, el presente trabajo descriptivo contribuye en la comprensión de las limitaciones metodológicos sobre los indicadores estimados para CDO y sus FI. Se encontró limitaciones al clasificar las FI en el ámbito público y privado, porque en los estudios no se deja explicito la FI utilizada[4,6,24]. Para confirmar la FI, se revisó en la webs de cada institución.

A pesar de las limitaciones encontradas, la utilidad que presentan estos estudios, es una herramienta útil, para los diseñadores de las políticas que desean evaluar costes de la obesidad, para poder seleccionar los indicadores de los costes de acuerdo a la disponibilidad de las fuentes de los datos. Otros autores como Mc Cormick y colaboradores[46], destacan la utilidad de estos estudios para ayudar a la reformulación de las políticas sanitarias.

Como aporte de los autores de esta revisión al caso de España, se sugiere que de acuerdo a las fuentes de información disponibles actualmente, se podrían analizar los indicadores "Atención Primaria o Ambulatoria", "Hospitalización", "Otras pruebas" y "Fármacos". Aunque con limitación en el acceso de los datos, pues estos preceden de fuentes de información privadas. Dentro del indicador hospitalización, no se podría obtener información referente al gasto por comorbilidad, ya que habría que disponer de fracciones atribuibles correspondientes a patologías asociadas a la obesidad en España, para minimizar el sesgo de la utilización de datos correspondientes a otros países.

Los resultados de este estudio destacan como una de las prioridades, el desarrollo de un marco metodológico consistente, que se podría conseguir a través de un proceso de consenso entre grupos de expertos e investigadores, para convertir al análisis económico de la obesidad en una herramienta de primera mano que apoye el debate y la formulación de las políticas nutricionales y sanitarias[9]. Consideramos que, la ausencia de metodologías estandarizadas (qué se mide y cómo) para estimar CDO en la Unión Europea, dificulta el estudio del gasto real atribuible a la obesidad. Específicamente, aunque España no carece de fuentes de información de libre acceso (públicas), las bases de datos requeridas para construir indicadores universales como los de Hospitalización y Fármacos son de acceso privado, hecho que está limitando la actualización de estudios de CDO. No existe automatización en la actualización de las bases de datos, lo que se agrava, con el hecho de la ausencia de datos para construir indicadores de comorbilidades asociadas a la obesidad. Por tanto, de donde y cómo proceden las fuentes de información de los indicadores costes, garantiza la fiabilidad de los datos y la coherencia de sus estimaciones con la realidad analizada. Y, permite conocer la calidad de la evidencia científica en la que se basan los datos.

Agradecimientos

Agradecer las aportaciones y correcciones efectuadas para la mejora del presente trabajo a Diana Gil González de la Universidad de Alicante y a Ramón Limón de la Universidad Miguel Hernández. Parte de los datos del presente estudio constituyó el trabajo final de tesina correspondiente al Master Oficial de Salud Pública de la Universidad Miguel Hernández (San Juan-Alicante).

Bibliografía

1. García Ponte L. Estudio de costes del tratamiento con sibutramina en pacientes con obesidad severa. Simulación para el sistema nacional de salud. *Rev Esp Econ Salud.* 2003;2:342-49.
2. Fry J, Finley W. The prevalence and costs of obesity in the EU. *Proc Nutr Soc.* 2005;64:359–62.
3. Polanco Sanchez C, Franch Nadal J, Layola Brias M, Lara Suriñach N. Manejo clínico e impacto económico del control de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con obesidad o sobrepeso atendidos en atención primaria. *Rev Esp Econ Salud.* 2007;6:436-46.
4. Müller-Riemenschneider F, Rinhold T, Berghöfer A, et al. Health-economic burden of obesity in Europe. *Eur J Epidemiol.* 2008;23:499-509.
5. Salcedo V, Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F. Trends in overweight and misperceived overweight in Spain from 1987 to 2007. *Int J Obes.* 2010;34:1759-65.
6. Gabinete de Estudios Sociológicos Bernand Krief. Libro blanco sobre costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas (hipertensión, hiperlipidemias y diabetes): estudio prospectivo Delphi. Madrid: Roche, D.L.;1999.
7. Lobo Aleo F, Oliva Moreno J, López Bastida J, Duque González B, Osuna Guerrero R. Costes no sanitarios ocasionados por las enfermedades isquémicas del corazón en España. Revista CICE. 2004;67:263-98.
8. Martínez Rubio A, Soto Moreno AM. Plan integral de obesidad infantil (2007-2012). Andalucía (España): Consejería de Salud Junta de Andalucía; 2006. [Citado 9 marzo 2009] Disponible en URL: http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/galerias/documentos/c_1_c_6_planes_estrategias/plan_obesidad_infantil/plan_obesidad_infantil.pdf
9. Rodríguez Caro A, Gónzales López-Valcárcel B. El trasfondo económico de las intervenciones sanitarias en la prevención de la obesidad. *Rev Esp Salud Pública.* 2009;83:25-41.
10. Bambra C. Real world reviews: A beginner´s guide to undertaking systematic reviews of public heatlh policy interventions. J Epidemiol Community Health. 10:11-36. [edición electrónica] 2009. [citado 27 abril 2010]; 10. Disponible en URL: http://jech.bmj.com/content/early/2009/09/18/jech.2009.088740.abstract
11. Sander B, Bergemann R. Economic burden of obesity and its complications in Germany. *Eur J Health Econ.* 2003;4:248–53.
12. Schmid A, Schneider H, Golay A, Keller U. Economic burden of obesity and its comorbidities in Switzerland. *Soz Praventivmed.* 2005;50:87–94.
13. Detournay B, Fagnani F, Phillippo M, Pribil C, Charles MA, Sermet C, *et al.* Obesity morbidity and health care costs in France: an analysis of the 1991–1992 Medical care household survey. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24:151–5.
14. Charles P, Quesenberry Jr, Bette Caan B, Jacobson A. Obesity, health services use, and health care costs among members of a health maintenance organization. *Arch Intern Med.* 1998;158:466-72.
15. Birmingham C, Muller J, Palepu A, Spinelli JJ, Anis AH. The cost of obesity in Canada. *CMAJ.* 1999;160:483-8.
16. Popkin B, Kim S, Rusev E, Du S, Zizza C. Measuring the full economic costs of diet, physical activity and obesity-related chronic diseases. *Obes Rev.* 2006;7:271–93.
17. Anderson LH, Martinson BC, Crain AL, Pronk NP, Whitebird RR, O´Connor PJ, et al. Health care charges associated with physical inactivity, overweight, and obesity. *Prev Chronic Dis.* 2005;2:1-12.
18. Van Baal P, Polder J, Ardine de Wit G, Hogenveen RT, Feenstra T, Boshuizen HC, et al. Lifetime medical costs of obesity: prevention no cure for increasing health expenditure. *PLoS Med.* 2008;5:242-9.
19. Colditz G, Wolf A. Social and economic effects of body weight in the United States. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:466S-9S.
20. Davis W, Knuiman M, Hendrie D, David TM. The obesity-driven rising costs of type 2 diabetes in Australia: projections from the Fremantle Diabetes Study. *Intern Med J.* 2006;36:155–61.
21. Ko G. The cost of obesity in Hong Kong. *Obes Rev.* 2008;9 Supl 1:74–7.
22. Schmier JK, Jones ML, BS, Halpern HT. Cost of obesity in the workplace. Scand J Work Environ Health. 2006;32:5–11.
23. Borg S, Persson U, Odegaard K, Berglund G, Nilsson JA, Milsson PM. Obesity, survival, and hospital cost findings from a screening project in Sweden. *Value Health.* 2005;8:562–71.
24. Vellinga A, O´donovan D, De la Harpe D. Length of stay and associated costs of obesity related hospital adminssions in Ireland. *BMC Health Serv Res.* 2009,8:88-94.
25. Raebel M, Malone D, Conner D, Xu S, Prter JA, Lanty FA. Health services use and health care costs of oand nonobese individuals. *Arch Intern Med.* 2004;164:2135-40.
26. Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H, The Health Promotion Research Committee of the Shiga National Health Insurance Organizations. Medical costs of obese Japanese: a 10-year follow-up study of national health Insurance in Shiga, Japan. *Eur J Public Health.* 2007;17:424–29.
27. Esposti ED, Sturani A, Valpiani G, Martino M, Ziccardi F, Cassani AR. The relationship between body weight and drug costs: an Italian population-based study. *Clin Ther.* 2006;28:1472–81.
28. Narbro K, AGren G, Jonsson E, Naslund I, Sjostrom L, Peltonen M. Pharmaceutical costs in obese individuals comparison with a randomly selected population sample

and long-term changes after conventional and surgical treatment: The SOS intervention study. *Arch Intern Med.* 2002;162:2061-69.

29. Agren G, Narbro K, Näslund I, Sjöström L, Peltonen M. Long-term effects of weight loss on pharmaceutical costs in obese subjects. A report from the SOS intervention study. *Int J Obes (Lond).* 2002;26:184-92.

30. Allender S, Rayner M. The Burden of overweight and obesity-related ill health in the UK. *Obes Rev.* 2007;8:467-73.

31. Thompson D, John Edelsberg J, Colditz GA, Bird AP, Oster G. Lifetime health and economic consequences of obesity. *Arch Intern Med.* 1999;159:2177-83.

32. Janssen I, Lam M, Katzmarzyk P. Influence of overweight and obesity on physician costs in adolescents and adults in Ontario, Canada. *Obes Rev.* 2009;10:51–7.

33. Fields L, Burt V, Cutler J, Hughes J, Roccella EJ, Sorlie P. The burden of adult hypertension in the United States 1999 to 2000. A Rising Tide. *Hypertension.* 2004;44:398-404.

34. Thorpe KE, Florence CS, Howard DH, Trends PJ. The impact of obesity on rising medical spending. higher spending for obese patients is mainly attributable to treatment for diabetes and hypertension. *Health Aff.* 2004;4:480-6.

35. Eisenstein E, Shaw L, Nelson C, Anstrom KJ, Hakim Z, Mark DB. Obesity and long-term clinical and economic outcomes in coronary artery disease patients. Obes Res. 2002;10:83-91.

36. Bovet P, Shamlaye C, Gabriel A, Riesen W, Paccau F. Prevalence of cardiovascular risk factors in a middle-income country and estimated cost of a treatment strategy. *BMC Public Health.* 2006;6:9-18.

37. Badía X, Rovira J, Tresserras R, Trinxet C, Segú KL, Pardel H.. El coste de la hipertensión arterial en España. *Med Clin (Barc).* 1992;99:769-73.

38. López-Bastida J, Serrano-Aguilar P, Duque-González B. Los costes socioeconómicos de las enfermedades cardiovasculares y del cáncer en las Islas Canarias en 1998. *Gac Sanit.* 2003;17:210-7.

39. Ballesta Garcia M J, Carral San Laureano F, Olveira Fuster G, et al. Costes económicos asociados a la diabetes tipo 1. *Rev Clin Esp.* 2005;205:523-7.

40. Mata M, Antoñanzas F, Taflla M, *et al.* El coste de la diabetes tipo 2 en España. El estudio CODE-2. *Gac Sanit.* 2002;16:511-20.

41. Avenell A, Broom J, Brown TJ, Poobalan A, Aucott L, Stearns SC, et al. Systematic review of the long-term effects and economic consequences of treatments for obesity and implications for health improvement. Havant (UK): Health Technol Assess;2004.

42. Esperato A, García-Altés A. Prevención en salud: ¿inversión rentable? Eficiencia económica de las intervenciones preventivas en España. *Gac Sanit.* 2007;21:150-61.

43. García-Altés A. Twenty years of health care economic analysis in Spain: are we doing well?. *Health Econ.* 2001;10:715-29.

44. Sáez M. Condicionantes en la utilización de los servicios de atención primaria. Evidencias empíricas e inconsistencias metodológicas. *Gac Sanit.* 2003;17:412-9.

45. Jorgensen N, Labeaga JM, Oliva J. El observatorio de la Obesidad. II Convención NAOS. (Sitio en internet). Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN, Ministerio de Sanidad y Política Social. Conferencia, Madrid 21 febrero 2008. [citado 21 febrero 2009]; Disponible en URL: http://www.naos.aesan.msps.es/naos/ficheros/estrategia/II_Convencion_NAOS_Observatorio_de_la_obesidad_Jose_M_Labeaga.pdf.

46. McCormick B, Stone I. Economic costs of obesity and the case for government intervention. *Obes Rev.* 2007;8 Supl 1:161-64.

La Nutrición Comunitaria
en el Bicentenario de la Constitución Española.
Cádiz 2012

IX CONGRESO

DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA

SENC

Cádiz

7-10 de noviembre de 2012

Edificio de la Constitución de 1812 (Antiguo aulario de la Bomba)

Fechas importantes

- Fecha de inicio de envío de comunicaciones: 12 de diciembre de 2011.
- Fecha límite de envío de comunicaciones: 30 de mayo de 2012.
- Cursos precongreso y talleres: 7 y 8 de noviembre de 2012.
- Celebración del congreso: 8 y 9 de noviembre de 2012.
- Premios SENC del Bicentenario 9 de noviembre de 2012.
- Asamblea general de la SENC: 10 de noviembre de 2012.

SENC
SOCIEDAD ESPAÑOLA NUTRICION COMUNITARIA

Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria

www.nutricioncomunitaria.org

Secretaría Técnica: MASTERCONGRESOS, S. L.
c/ Ramón y Cajal, 5 - 28100 Alcobendas (Madrid) - Tel. 91 662 46 50 - Fax: 91 661 50 06
e-mail: senc2012@mastercongresos.com - www.mastercongresos.com

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):134-138

Evaluación de la eficacia de un programa educativo en grupo para obesos mórbidos

M. López-Pardo
E. Cañones Castello
V. Fernández Ruiz
MJ. Molina Puerta
MJ. Torre Barbero[1]
ML. de Torres Aured[2]

[1]Servicio de Endocrinología y Nutrición Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba
[2]U. Dietética y Nutrición Hospital Universitario Miguel Servet Zaragoza

Resumen

Objetivo: Evaluar los cambios producidos en el Índice de Masa Corporal, masa grasa y masa magra de los obesos que han asistido al programa terapéutico educativo: "Educación integral en grupo para control de peso".
Metodología: Estudio de 57 pacientes obesos, con edad media (±DE) de 47,49 de ±11,8 años, comprendida entre los 18 y 75 años, de los cuales un 33,3% son varones y un 66,7 % mujeres. Se realizaron cuatro sesiones para medir parámetros antropométricos, utilizando un analizador de la masa corporal. A los 12 meses se evalúan los resultados obtenidos.
Resultados: La diferencia entre el IMC de inicio y la final (p=0,016) resultó significativa. La diferencia entre la masa grasa de inicio y la medida media, obtuvo resultados significativos (p=0,001), como lo fueron los resultados de la primera medida y la última (p=0,001). Las diferencias de las medias de masa magra, no obtuvieron significación estadística.
Conclusiones: Los talleres de educación en grupo aplicados a obesos mórbidos colaboran en la disminución del IMC y la masa grasa, a medio plazo (un año) manteniendo la masa muscular.
Implicaciones prácticas: Diseñar estrategias optimizando los recursos resulta útil al obeso.

Palabras clave: Obesidad mórbida. Educación grupal. Terapéutica educacional.

Summary

Objective: To evaluate the changes produced in the body mass index, fat mass and lean mass, of a group of obese patients that participated in the therapeutic educational program: "Integral education in group for weight control".
Methodology: 57 obese patients with average age 47,49 ((±SD) 11,8 years including a range between 18 and 75 years were studied, 33,3% men and 66,7% women. Four sessions to measure anthropometric parameters using an a body mass analyzer repeated after 12 months to evaluate the results.
Results: The difference between the initial and the final BMI (p= 0,016) was significant. The difference between the initial fat initial and middle measurement obtained significant results (p= 0,001), as well as between the initial and the final measurement (p= 0,001). Differences of the average lean mass did not obtained statistical significance.
Discussion and conclusions: Group education applied to morbid obese contribute to the decrease of BMI and the medium-term fat mass (one year) maintaining the muscular mass.
Practical implications: Designing strategies optimizing resources, it is useful to the obese.

Key words: Morbidly obese. Group Education. Therapeutic education.

Introducción

En Andalucía un 19% de la población es obesa. La obesidad mórbida representa un 3,5% de los casos. Este proceso patológico se clasifica dentro del grupo de enfermedades crónicas incurables pero controlables. Influye en el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular[1] como hipertensión, hipercolesterolemia o diabetes y algunas patologías oncológicas[2-5] convirtiéndose en un grave problema de salud pública[6-8].

La problemática que padecen los pacientes con obesidad es muy amplia, ya que ésta les afecta, no sólo en el aspecto físico, sino en el psíquico y social. El impacto de la obesidad va más allá del propio paciente, esto hace que sea una enfermedad con un importante impacto socio-económico, debido tanto a los gastos directos como indirectos que genera. El éxito de las acciones relativas a alimentación y salud se basa en la complementariedad, por este motivo se hace preciso que profesionales de diferente perfil trabajen en el desarrollo de las estrategias más oportunas que mejoren la actual situación de prevalencia de la obesidad[9].

El paciente es el personaje principal del proceso, de su cooperación depende el éxito o el fracaso del tratamiento.

El tratamiento de la obesidad cuando implica cambios en los hábitos de vida no suele cumplirse con facilidad, y menos aun cuando es un tratamiento prolongado en el tiempo[10,11].

La educación en grupo que incluya tratamiento conductual y destinada a fomentar los cambios de

Correspondencia:
Mercedes López-Pardo
H. U. Reina Sofía
Servicio de Endocrinología y Nutrición
Avda. Menéndez Pidal s/n
14008 Córdoba
E-mail: mlopezpardo@uco.es

hábitos de vida ha demostrado su eficacia en diferentes grupos de obesos, siendo poco estudiada en obesos mórbidos[11].

En las consultas médicas del Servicio de Endocrinología y Nutrición (SEN) del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba (HURS) son estudiados pacientes con un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 40 o 30 si existen co-morbilidades importantes[12].

En el año 2008 el equipo de enfermeras educadoras en nutrición del HURS diseñó un programa educativo de enseñanza en grupo aplicado a pacientes con obesidad mórbida, asumiendo el reto de optimizar los recursos existentes y mejorar la atención ofrecida.

El objetivo del presente estudio es evaluar de forma retrospectiva los cambios producidos en el IMC, masa grasa y masa magra, de un grupo de pacientes con obesidad mórbida que han asistido al programa terapéutico educativo: "Educación integral en grupo para control de peso".

Método

Talleres de educación terapéutica

En el HURS se realizan desde enero del 2008 talleres de educación en grupo para pacientes con obesidad mórbida, dirigidos por enfermeras. La duración de los talleres es de doce horas y media repartidas en cinco sesiones. Dichos talleres se organizan con grupos de 20 pacientes a los que se aconseja sean acompañados de sus familiares.

Metodología de los talleres: Se trabaja aplicando técnicas cognitivo-conductuales, intentando cubrir los principales déficits de conocimiento de estos pacientes[13,14]. El primer taller está dedicado al apoyo emocional, asertividad y autoestima. En la segunda sesión se trata la enseñanza del ejercicio prescrito, siendo ésta la parte más difícil de cumplir del tratamiento integral en el obeso. Durante la tercera sesión se ofrece información sobre los fármacos y otras sustancias comercializadas como beneficiosas para obesidad y en la mayor parte de las ocasiones fraudulentas o desaconsejadas para su patología. En el cuarto taller se incluye la enseñanza de la dieta prescrita, en la que están incluidos el adiestramiento en técnicas culinarias, sistemas de compra y conservación de alimentos[14-16]. Estos cuatro talleres se realizan con una frecuencia mensual. Al finalizar los talleres y a los 12 meses se programan sesiones con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos y reforzar, recordar o mejorar conocimientos.

En cada una de las sesiones se realiza una recogida de datos personales, historia dietética y medición de parámetros antropométricos utilizando el analizador de la masa corporal Tanita model TBF-300 que permite medir compartimentos corporales y calcula el Índice de Masa Corporal.

Participantes

Se estudiaron 57 pacientes con obesidad de ambos sexos. La selección se realizó durante los 18 meses que van desde enero de 2008, a junio de 2009. Se incluyeron en el estudio a pacientes con un IMC de entre 30 y 60 y que han completado el programa de educación terapéutica en grupo, impartido por las enfermeras del Servicio de Endocrinología y Nutrición del HURS. Fue utilizado como criterio de exclusión el haber sido intervenido de cirugía bariátrica durante el estudio y también el haber faltado a dos o más sesiones de educación.

Análisis estadístico

Se ha realizado un estudio observacional, longitudinal, analítico no experimental con sentido retrospectivo. La recogida de datos se realizó en tres fases: antes de la aplicación del programa, a los seis meses del inicio del programa y al año.

Se creó una base de datos donde se registraron las siguientes variables: peso (Kg), talla (cm), edad (años), sexo (hombre/mujer), IMC al inicio, en medio y al final del programa educativo, masa grasa y masa magra al inicio, en medio y al final del estudio, además del grado de obesidad, considerando obesos a los pacientes con un IMC > 30 y obesos mórbidos a los pacientes con un IMC > de 40.

El análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS (Stadistical Pakcage for Social Sciencies) versión 17. Se compararon los valores del IMC al inicio, a los 6 meses y al final de la intervención educativa.

Se ha realizado un análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA) en el que se han contrastado las medias inter sujetos del IMC, la masa grasa y la masa magra, medidos al inicio, a los 6 meses como punto medio y a los 12 meses como valor final de la intervención educativa, considerando como un factor intra sujetos el tiempo y como factores inter sujetos el sexo y la edad de los participantes en el estudio; realizando como ajuste del intervalo de confianza y la significación de comparaciones múltiples, la corrección de Sidak.

El análisis descriptivo se presenta mediante la media y desviación estándar (DE), para las variables cuantitativas y las variables cualitativas se presentan por frecuencias relativas y absolutas, con su intervalo de confianza al 95% de seguridad (IC 95%). Valores de $p <$ de 0,05 se consideraron significativos.

Resultados

Se estudiaron 57 pacientes obesos, con una edad media (± DE) de 47,49 (±11,8) años comprendidos entre los 18 y los 75 años, de los cuales 19 (33,3%) eran varones y 38 (66,7%) mujeres. Al referirnos a los Kg de peso totales, encontramos un mínimo de 79,10 Kg y máximo de 170 Kg al inicio, y un mínimo de 73,8Kg y un máximo de 173,4 Kg al final de la intervención; respecto al grado de obesidad el 64,9% presentaban obesidad mórbida.

Los resultados del IMC, la masa magra y la masa grasa, en las tres fases de estudio se recogen en la Tabla 1. Al realizar una comparación por pares, la diferencia de las medias entre el IMC de la fase inicial y el de la intermedia no obtuvo resultados estadísticamente significativos (p= 0,64), sí lo fueron al realizar la comparación entre la fase inicial y la final (p= 0,016), constatando que la pérdida media de peso aumenta progresivamente, siendo mayor en la medida final.

Al realizar una comparación por pares, la diferencia de las medias entre la masa grasa de inicio y el de la medida media, obtuvo resultados estadísticamente significativos (p=0,001). También resultó significativa la comparación entre los resultados de la primera medida y la última (p= 0,001), constatando que la pérdida de masa grasa se mantiene durante todo el proceso.

Al realizar una comparación por pares, la diferencia de las medias entre la masa magra de inicio y el de la medida media, no obtuvo resultados estadísticamente significativos (p=0,972), tampoco resultó significativa la comparación entre los resultados de la primera medida y la última (p= 0,998).

Se correlacionó el IMC, la masa magra y la masa grasa inicial, media y final con la edad sin resultados significativos. Por tanto, no se puede afirmar que la edad tenga relación con las diferencias de estas variables. Tampoco se detectaron interacciones estadísticas significativas respecto al sexo o a la gravedad de la enfermedad.

Discusión

El importante aumento de la prevalencia de la obesidad en España y en concreto en Andalucía hace que los recursos habituales estén resultando insuficientes[17].

La Educación terapéutica en grupo puede potenciar la capacidad de aprendizaje del paciente, creando un ambiente idóneo para favorecer que los conocimientos aprendidos se conviertan en hábitos de conducta.

Los datos obtenidos respecto a los compartimentos corporales en que la masa grasa disminuye significativamente y la masa muscular se mantiene, corroboran que el programa terapéutico educativo "Educación integral en grupo para control de peso" resulta eficaz como método de trabajo para las enfermeras y ayuda al obeso en la ardua tarea de cambio de hábitos de vida. Todo esto es fundamental para la mejora de la salud cardiovascular y amplía las posibilidades de éxito en Cirugía Bariátrica, a la que tendrán que

Tabla 1. Comparación de resultados de IMC, Masas Grasa y Masa Magra en las distintas fases del estudio

	Fase Inicial		Fase intermedia		Fase final	
	Media (DT)	**Mínimo Máximo**	**Media (DT)**	**Mínimo Máximo**	**Media (DT)**	**Mínimo Máximo**
Índice de Masa Corporal	42,8 (7,1)	31,8 61,6	41,6 (7,2)	30,9 57,2	41,02 (7,5)	29,6 56,5
Masa Grasa (Kg)	53,2 (13, 5)	29,3 79, 9	49,9 (13,5)	27, 7 83,7	48,7 (13,8)	24 81,2
Masa Magra (Kg)	63,4 (17,4)	45 133	63,2 (18,6)	35,6 121,8	63,3 (19,1)	33,1

someterse la mayor parte de ellos, disminuyendo los riesgos.

El meta-análisis "Mejorar el manejo de los profesionales de la salud y la organización de la atención para personas con exceso de peso y obesas" publicado por Biblioteca Cochrane plus en 2008[18], recomienda utilizar el peso y el IMC como medidas estándar para evaluar los resultados de los pacientes y la efectividad de las diferentes intervenciones.

Conclusiones

La realización de talleres de educación en grupo aplicada a los obesos mórbidos, es eficaz como método de trabajo ya que ayuda al obeso a mantener la disminución del IMC y la masa grasa de forma significativa, a medio plazo (un año).

Del mismo modo logra mantener la masa muscular en los pacientes que asistieron a todas las sesiones del taller.

Implicaciones prácticas

Al finalizar el programa los pacientes conocen mejor su enfermedad, los tratamientos que existen para combatirla y están adiestrados en técnicas culinarias o ejercicios físicos adaptados al obeso, que les sirven de herramientas para poder luchar contra ella y mejorar su calidad de vida[18-19].

Conflicto de intereses

Los autores no tienen ningún conflicto de interés real o potencial, incluyendo cualquier relación financiera con personas u organizaciones en los tres años últimos antes de comenzar el manuscrito que puedan influir en su trabajo.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Elisa Muñoz Gomáriz su valiosa contribución como consultor sobre el estudio.

Bibliografía

1. Aranceta Bartrina J, Serra-Magem LI, Foz Sala M, Moreno Esteban B, y grupo colaborador SEEDO. Prevalencia de obesidad en España *Med Clin* 2005;125 (12):460-6.
2. Medrano MJ, Pastor Barriuso R, Boix R, del Barrio JL, Damián J, Álvarez R, Marín A; investigadores del estudio ZACARIS. Coronary disease risk attributable to cardiovascular risk factors in the Spanish population] *Rev Esp Cardiol* 2007;60(12):1223-5.
3. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Lifestyle factors and colorectal cancer risk (1): systematic review and meta-analysis of associations with body mass index. Lancet 2008 Feb 16; 371(9612):569-78.
4. Larsson SC, Wolk A.Obesity and risk of non-Hodgkin's lymphoma: a meta-analysis. *Int J Cancer* 2007;1: 121(7):1564-70.
5. Hjartåker A, Langseth H, Weiderpass E. Obesity and diabetes epidemics: cancer repercussions. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Ad Exp Med Biol* 2008;630:72-93.
6. Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, McAlister FA. Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. *Am Heart J* 2008;156(1):13-22
7. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of comorbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009;25:9:88.
8. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. J*AMA* 2008 Mar 19;299(11):1260-1.
9. López-Pardo Martínez M, de Torres Aured ML, Díaz Gómez J. Cuidados de los pacientes con cirugía bariátrica *Rev Med* Univ Navarra/Vol 50, Nº 4, Octubre-Diciembre 2006:15-22
10. Digenio AG, Mancuso JP, Gerber RA, Dvorak V. Comparison of Methods for Delivering a Lifestyle Modification Program for Obese Patients A Randomized Trial. *Ann Intern Med* 2009;150(4) 255-262.
11. Castilla Romero ML. Captación para el Consejo Dietético Intensivo y derivación de actividades En: Guía de consejo dietético intensivo en atención primaria. Consejería de Salud. *Junta de Andalucía* 2008;30-2.
12. Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, Blay V, Carraro R, Formiguera X, Foz M, de Pablos P, García-Luna PP, Griera JL, López de la Torre M, Martínez JA, Remesar X, Tebar J, Vidal J. 71 Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2007;128(5);184-196.
13. Garaulet M, Pérez de Heredia F. Terapia de comportamiento en el tratamiento de la obesidad (I): Nuevas direcciones en la práctica clínica. *Nutr Hosp* 2009; 24(6)629-639.

14. Rico MA, Calvo I, Díaz J, Jimena M. Educación terapéutica en pacientes con obesidad. *Rev Esp Nutr Comunitar* 2008;14(3):172-178.

15. Digenio AG, Mancuso JP, Gerber RA, Dvorak RV. Comparison of Methods for Delivering a Lifestyle Modification Program for Obese Patients A Randomized Trial. *Ann Intern Med* 2009;150(4) 255–262.

16. Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cordido F. Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas en el sobrepeso y la obesidad durante la adolescencia. *Med Clin (Barc)* 2009;2:41.

17. Gabriela R, Alonso M, Segura A, Tormo M J, Artigao LM, Banegas JR., Brotons C, Elosua R, Fernández-Cruz A, Muñiz J, Reviriego B, Rigo F, de Grupo Cooperativo ERICE. Prevalencia, distribución y variabilidad geográfica de los principales factores de riesgo cardiovascular en España. Análisis agrupado de datos individuales de estudios epidemiológicos poblacionales: estudio ERICE. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(10):1030-40.

18. Harvey EL, Glenny AM, KirK SFL, Summerbell CD. Revisión Cochrane; Mejorar el manejo de los profesionales de la salud y la organización de la atención para personas con exceso de peso y obesas. Bibliotheca Cochrane plus 2008 Nº1.

19. Lisa M. Soederberg M, Tanja N, Applegate G, Applegate EA. Predictors of nutrition information comprehension in adulthood. P*atient Education and Counseling* 2009;77-1.

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):139-145

Micronutrientes antioxidantes en leche materna madura de dos grupos indígenas venezolanos

Resumen

Fundamento: La leche materna por su contenido de micronutrientes representa el alimento ideal para el neonato en las defensas del organismo contra los radicales libres. Nuestro objetivo fue determinar el contenido de micronutrientes antioxidantes en leche materna madura de mujeres perteneciente a dos grupos indígenas de la región zuliana.
Materiales y métodos: Se colectaron 68 muestras de leche materna Barí y 65 muestras de Wayuú. Con propósitos comparativos se tomaron 76 muestras de leche de mujeres no indígenas. Las concentraciones totales de cobre y zinc fueron determinadas mediante espectrometría de absorción atómica. La vitamina C se cuantificó por el método del ácido fosfotúngstico. Los datos fueron analizados mediante las pruebas de ANOVA y Tukey (SPSS 12.0).
Resultados: Los resultados obtenidos mostraron variaciones significativas entre los grupos ($p<0,05$). Los valores de cobre fueron más bajos en leche materna Barí (0,12±0,02 mg/L), cuando se comparó con las no indígenas (0,34±0,04 mg/L) ($p<0,05$), pero fue estadísticamente similar al grupo Wayuú (0,21±0,03 mg/L). El zinc se encontró a concentraciones más bajas en las Barí (0,66±0,07 mg/L) en comparación con las leches de Wayuú (2,63±0,43 mg/L) y no indígenas (2,17±0,34 mg/L) ($p<0,05$). El contenido de vitamina C fue significativamente más bajo en las Barí (5,81±1,62 mg/L) y Wayuú (5,83±3,24 mg/L) vs. el grupo control (35,66±15,94 mg/L) ($p<0,05$).
Conclusiones: Se observó una importante disminución de los micronutrientes analizados en las muestras de leche materna madura Barí y Wayuú, lo que pudiera causar deficiencia de estos antioxidantes en los niños que reciben lactancia materna exclusiva.

Palabras clave: Leche materna madura. Micronutrientes antioxidantes. Radicales libres. Grupos indígenas.

Summary

Background: Breast milk micronutrient content represents the ideal food for the baby in the body's defenses against free radicals. Our objective was to determine the micronutrient content of antioxidants in mature breast milk of women belonging to two indigenous groups in the Zulia region.
Materials and methods: We collected 68 samples of breast milk and 65 samples Bari Wayuú. For comparative purposes were taken 76 samples of milk from non-indigenous women. The total concentrations of copper and zinc were determined by atomic absorption spectrometry. Vitamin C was quantified by phosphotungstic acid method. The data were analyzed using the ANOVA and Tukey tests (SPSS 12.0).
Results: The results showed significant variations between groups ($p<0.05$). Copper values were lower in breast milk Bari (0.12 ± 0.02 mg / L), when compared with non-indigenous (0.34 ± 0.04 mg / L) ($p<0.05$) but was statistically similar to Wayuú group (0.21 ± 0.03 mg / L). Zinc is found at lower concentrations in Bari (0.66 ± 0.07 mg / L) compared with Wayuú milks (2.63 ± 0.43 mg / L) and non-indigenous (2.17 ± 0.34 mg / L) ($p<0.05$). The content of vitamin C was significantly lower in Bari (5.81 ± 1.62 mg / L) and Wayuu (5.83 ± 3.24 mg / L) vs. the control group (35.66 ± 15.94 mg / L) ($p<0.05$).
Conclusions: We observed a significant reduction in micronutrients analyzed in mature breast milk samples and Wayuú Bari, which could cause a deficiency of these antioxidants in children who are exclusively breastfed.

Key words: Mature breast milk. Micronutrient antioxidants. Free radicals. Indigenous groups.

Introducción

La composición de la leche de cada especie está específicamente adaptada a las características digestivas y a las necesidades nutricionales de la cría en el periodo de la lactancia. Por sus características y composición únicas e inigualables justifican que se promocione y defienda la lactancia natural[1,2]. Las recomendaciones internacionales abogan por la lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida del infante, y complementada con otros alimentos hasta los 2 años[3,4].

La leche materna es una sustancia biológicamente activa que contiene numerosos principios orgánicos, para suplir en cantidad y calidad las necesidades calóricas y nutricionales del ser humano en el período de inmadurez de sus órganos y sistemas excretores; aporta nutrientes de óptima calidad, incluyendo macronutrientes, micronutrientes, y otras sustancias biológicamente activas[5-8].

Eduard Maury-Sintjago[1,2]
Jorge Martínez-Ugas[1]
Alfonso Bravo-Henríquez[1]
Elda Martínez-García[1]

[1]Laboratorio de Investigaciones en Nutrición y Desarrollo Universidad del Zulia
[2]Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile

Correspondencia:
Eduard Maury Sintjago
INTA, U de Chile.
Av. El Líbano 5524
Macul, Santiago de Chile
E-mail: eduard.maury@inta.uchile

Entre los micronutrientes, tienen particular importancia aquellos que actúan como antioxidantes naturales en el organismo inhibiendo la tasa de oxidación de los radicales libres. Las vitaminas C, E y A, así como el Betacaroteno, precursor de la vitamina A, y los minerales como selenio, cobre y zinc, son potentes antioxidantes que provienen de fuentes exógenas como los alimentos y están también presentes en la leche materna[9-11].

La capacidad protectora de la leche humana se debe a un complejo sistema de defensa muy distinto a lo descrito en la leche de otros mamíferos, contiene todos los constituyentes antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos antes mencionados, pudiendo entonces ayudar a eliminar los radicales libres de oxígeno en el niño lactante[12-15].

Son numerosas las investigaciones relacionadas con la composición de la leche humana en mujeres de diferentes países y grupos sociales[16-20]. En Venezuela, se han estudiado las variaciones temporales en la composición y aporte de macronutrientes y minerales en leche materna[21-23]. Sin embargo, son escasas las referencias sobre el contenido de nutrientes en la leche materna de grupos étnicos locales[24].

En la región zuliana existen varios grupos indígenas, algunos de los cuales están ampliamente distribuidos por todo el territorio. Entre ellos se encuentran los Wayuú, quienes constituyen la etnia más numerosa del país; hoy día existen más de 168.037 Wayuú en la región. La etnia Barí, por su parte, se localiza en las montañas y tierras fértiles de la Sierra de Perijá, en los límites entre Venezuela y Colombia; para 1992 su población se estimó en 1.520 individuos, todos residentes en el Estado Zulia[25].

En las etnias indígenas generalmente la lactancia materna es de forma exclusiva, con una duración usualmente más prolongada[26], ya que las condiciones de pobreza en las que se encuentran muchas de estas familias limitarían el acceso a otros alimentos[27,28]. Por lo tanto, en las poblaciones Barí y Wayuú es probable que al menos durante el primer semestre de vida del niño la leche materna constituya la única fuente de moléculas bioactivas que contrarresten los efectos nocivos de los radicales libres. No existen antecedentes en relación al contenido de sustancias antioxidantes en leche materna de indígenas o sobre los efectos de los radicales libres en la calidad de vida de los miembros de estas etnias.

El objetivo de la presente investigación fue determinar el contenido de micronutrientes antioxidantes (cobre, zinc, vitamina C) en leche materna madura de mujeres perteneciente a dos etnias de la región zuliana. El estudio permitirá conocer las concentraciones de estos componentes en leche humana y discutir su participación en los mecanismos que mantienen un adecuado balance oxidación/antioxidación en el recién nacido lactante, ante una posible agresión mediada por los radicales libres.

Materiales y métodos

Diseño de estudio

El tipo de estudio fue de tipo descriptivo, comparativo y de corte transversal.

Población y muestra

La población estudio estuvo representada por mujeres Barí y Wayuu residentes de asentamientos indígenas del Estado Zulia y las mujeres no indigenas (grupo control) estuvo representaras por aquellas que asistian a la consulta de niños sanos del hospital "Chiquinquirá" de la ciudad de Maracaibo. Se colectaron un total de 209 muestras de leche, distribuidas de la siguiente manera: 68 Barí, 65 Wayuú y 76 controles. En el presente estudio participaron mujeres con edades comprendidas entre los 17 y 35 años y un período de lactancia mayor de 15 días, mujeres indígenas sin mestizaje durante al menos tres generaciones, con estado nutricional antropométrico normal o sobrepeso, parto a término, sin ninguna enfermedad aguda o crónica reportada y que no estuvieran consumiendo suplementos minerales o vitamínicos. Con excepción del mestizaje, estas premisas se cumplieron también en el caso de las mujeres lactantes no indígenas. Todas las mujeres participantes en el estudio manifestaron su consentimiento en forma escrita u oral. Los procedimientos empleados fueron ejecutados de acuerdo con las normas éticas de la declaración de Helsinki y CIOMS[29].

Evaluación antropométrica

Se midió el peso (Kg) y la talla (cm) de las mujeres Barí, Wayuu y no indígenas, mediante procedimientos normalizados. Con ambas mediciones se calculó el IMC utilizando la clasificación propuesta por la OMS[30,31].

Obtención de las muestras de leche materna madura

Todos los muestreos fueron realizados en horario matutino (9:00-11:00 am). Para obtener las muestras

de leche, se utilizó un procedimiento referido como "extracción manual". Esta zona se limpió previamente con agua desionizada estéril. Se procedió a extraer del seno materno de 1-5 ml de leche madura. Las muestras se depositaron directamente en tubos de polipropileno estériles y químicamente limpios, para luego ser almacenadas de manera higiénica a una temperatura de –20ºC hasta el momento de efectuar los análisis químicos.

Procesamiento de las muestras para absorción atómica

Las muestras de leche materna fueron previamente mineralizadas en dispositivos de digestión tipo Parr[32], empleando HNO_3 con la finalidad de disminuir las posibles interferencias espectrales durante el análisis por absorción atómica. Las bombas fueron mantenidas en estufa a una temperatura de 110ºC, por 4 horas. Finalmente, las muestras digeridas se diluyeron en balones aforados de 5 ml, con agua bidestilada y desionizada.

Determinación de cobre y zinc

Las muestras para la determinación de Cu y Zn fueron analizadas mediante espectrometría de absorción atómica con llama, empleando un equipo Perkin Elmer Modelo 3100. Las concentraciones de Cu y Zn se expresaron en mg/L de leche. Como valores de referencia se tomaron los niveles de 0,35 mg/L de Cu[35] y 1-3 mg/L de Zn[33].

Determinación de la vitamina C (Ácido Ascórbico)

El ácido ascórbico (mg/L) se cuantificó con el método propuesto por Rutkowski[34], empleando el reactivo del ácido fosfotungstico (PTR). Al momento de tomar las muestras de leche, alícuotas de 350 μl fueron estabilizadas con igual volumen de ácido metafosfórico (HPO_3) 1,8 M en ácido acético (CH3COOH) 1,3 M y luego se almacenaron a –20ºC. Durante la determinación, se mezcló iguales volúmenes de las muestras estabilizadas y del reactivo PTR, centrifugando luego a 3500 r.p.m. y la absorbancia del sobrenadante se midió en un espectrofotómetro digital (Spectro UV-VIS Rs, LaboMed, Inc.) a 700 nm. Se elaboró una curva estándar con diluciones obtenidas a partir de un stock de ácido ascórbico 56,8 μmol/L. Las concentraciones de vitamina C se expresaron en mg/L de leche. Como valor de referencia se tomó un nivel de 40 mg/L reportado en leche humana madura[35].

Cálculo del porcentaje de adecuación (%ADE)

Las concentraciones de Zn, Cu y vitamina C (mg/L) fueron transformadas en mg/día, multiplicando el contenido promedio de cada micronutrientes en 1 ml de leche materna madura por un volumen de 850 ml de leche (correspondiente al volumen promedio reportado de leche ingerida diariamente por un lactante durante los primeros 6 meses de vida)[36]. Con estos valores y considerando una recomendación diaria de 0,55 mg de Cu, 5 mg de Zn y 32,5 mg de Vitamina C en niños de 0-6 meses[37], se estimó el porcentaje de adecuación (%ADE), utilizando la ecuación:

$$\%ADE = (\text{Ingesta diaria del nutriente} \times 100) / \text{Recomendación diaria para el nutriente}$$

Para efectos de esta investigación el porcentaje de adecuación fue evaluado en intervalos de acuerdo a las siguientes categorías o puntos de corte: deficiente <90%; normal 90-110%; exceso >110%[38].

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el programa SPSS (12.0 versión). Los datos se expresaron según el promedio ± el error estándar o porcentajes. La distribución normal de los resultados fue determinada con la prueba de Shapiro-Wilks. Se aplicó la prueba del análisis de varianza (ANOVA), con la finalidad de detectar posibles variaciones en los promedios para cada parámetro en estudio. La prueba de comparación post hoc de Tukey permitió establecer diferencias particulares entre pares de grupos étnicos. Los resultados se consideraron significativos a un valor de $p<0,05$.

Resultados

En la Tabla 1, se presentan las características generales de las mujeres en estudio. Para la edad no se encontraron diferencias entre los grupos. Las variaciones significativas en el resto de los parámetros antropométricos y demográficos son atribuidas a diferencias entre las etnias indígenas y no indígenas ($p<0,05$). El peso y el IMC fueron significativamente más bajos en las mujeres Wayuú, mientras que la talla de las mujeres Barí resultó la más baja ($p<0,05$). El número de partos y el tiempo de lactancia fueron significativamente inferiores en las mujeres no indígenas ($p<0,05$), pero sin diferencias entre las mujeres indígenas.

La Tabla 2 muestra los resultados del contenido de cobre, el cual se encontró en más baja concentración en la leche materna Barí (0,12 ± 0,02 mg/L) y Wayuú (0,21 ± 0,03 mg/L), en comparación con el grupo control (0,34 ± 0,04 mg/L) ($p<0,05$), pero sin diferencias estadísticas entre las Barí y Wayuú. El aporte diario de cobre fue más bajo en la leche materna de las mujeres Barí aunque no hubo diferencia con las Wayuú. Sin embargo, en todos los grupos la leche contenía cantidades inadecuadas de este mineral, cubriendo entre un 18,18% y 52,72% de los requerimientos diarios para un lactante.

La concentración del zinc fue significativamente más baja en las muestras de leche materna Barí (0,66 ± 0,07 mg/L), en comparación con las Wayuú (2,63 ± 0,44 mg/L) y no indígenas (2,26 ± 0,31 mg/L) ($p<0,05$). No se encontraron diferencias estadísticas entre las Wayuú y no indígenas. La leche materna Barí aportó la cantidad más baja de zinc, pero en todos los grupos el contenido de este mineral no se adecuó al requerimiento diario de un lactante, oscilando entre 11,20% al 44,80% de adecuación (Tabla 3).

En la Tabla 4 aparece el contenido de ácido ascórbico (vitamina C) en leche materna, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) en las mujeres Barí (5,81 ± 1,62 mg/L) y Wayuú (5,83 ± 3,24 mg/L) en comparación con las no indígenas (35,66 ± 15,94 mg/L). No se encontraron diferencias significativas entre las mujeres Barí y Wayuú.

Tabla 1. Características generales de las mujeres pertenecientes a los diferentes grupos étnicos

Parámetro	Barí (n=68)	Wayuú (n=65)	No indígenas (n=76)
Edad (años)	27,04 ± 1,55[a]	29,53 ± 1,71[a]	25,00 ± 0,56[a]
Peso (Kg)	54,32 ± 1,52[a]	49,81 ± 2,24[a]	63,06 ± 1,99[b]
Talla (cm)	145,36 ± 0,78[a]	150,67 ± 2,07[b]	157,21 ± 1,30[c]
IMC (Kg/m^2)	25,20 ± 0,61[a]	21,13 ± 0,29[b]	25,61 ± 0,78[a]
Paridad	5 ± 1[a]	5 ± 1[a]	2 ± 1[b]
Tiempo de lactancia (meses)	5,79 ± 0,70[a]	5,41 ± 0,58[a]	3,08 ± 0,20[b]

Los resultados corresponden al promedio ± el error estándar. [a,b,c] Valores con letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes ($p<0,05$).

Tabla 2. Contenido de cobre en leche materna madura de los grupos en estudio

Parámetro	Barí (n=68)	Wayuú (n=65)	No indígenas (n=76)
Cu (mg/L)	0,12 ± 0,02[a]	0,21 ± 0,03[a]	0,34 ± 0,04[b]
Cu (mg/día)†	0,10 ± 0,02[a]	0,19 ± 0,03[a]	0,29 ± 0,03[b]
%ADE	18,18	34,54	52,72

Los resultados corresponden al promedio ± el error estándar o porcentajes. [a,b] Valores con letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes ($p<0,05$). † Utilizando un volumen de leche de 850 ml[36]. %ADE indica el porcentaje de adecuación del nutriente, basado en la recomendación promedio de 0,55 mg Cu/día para niños de 0-6 meses[37]

Tabla 3. Contenido de cobre en leche materna madura de los grupos en estudio

Parámetro	Barí (n=68)	Wayuú (n=65)	No indígenas (n=76)
Zn (mg/L)	0,66 ± 0,07[a]	2,63 ± 0,44[b]	2,26 ± 0,31[b]
Zn (mg/día)†	0,56 ± 0,06[a]	2,24 ± 0,37[b]	1,92 ± 0,26[b]
%ADE	11,20	44,80	38,40

Los resultados corresponden al promedio ± el error estándar o porcentajes. [a,b] Valores con letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes ($p<0,05$). † Utilizando un volumen de leche de 850 ml[36]. %ADE indica el porcentaje de adecuación del nutriente, basado en la recomendación promedio de 5 mg Zn/día para niños 0-6 meses[37].

Tabla 4. Contenido de vitamina C en leche materna madura de los grupos en estudio

Parámetro	Barí (n=68)	Wayuú (n=65)	No indígenas (n=76)
Vitamina C (mg/L)	5,81 ± 1,62[a]	5,83 ± 3,24[a]	35,66 ±15,94[b]
Vitamina C (mg/L)	5,81 ± 1,62[a]	5,83 ± 3,24[a]	35,66 ±15,94[b]
Vitamina C (mg/día)†	4,94 ± 1,38[a]	4,96 ± 2,75[a]	30,31 ±13,55[b]
%ADE	15,20	15,26	93,26
Vitamina C (mg/día)†	4,94 ± 1,38[a]	4,96 ± 2,75[a]	30,31 ±13,55[b]
%ADE	15,20	15,26	93,26

Los resultados corresponden al promedio ± el error estándar o porcentajes. [a,b] Valores con letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes (p<0,05). † Utilizando un volumen de leche de 850 ml[36]. %ADE indica el porcentaje de adecuación del nutriente, basado en la recomendación promedio de 32,50 mg/día para niños 0-6 meses[37].

El aporte diario de vitamina C fue muy bajo para la leche materna de las mujeres Barí y Wayuú, cubriendo el 15,20% y 15,26% de las recomendaciones, respectivamente, pero la cantidad de vitamina C en la leche de las mujeres no indígenas fue adecuada a las recomendaciones para un lactante.

Discusión

En el presente estudio, las concentraciones de cobre en las muestras de leche materna madura de mujeres Barí (0,12 ± 0,02 mg/L) y Wayuú (0,21 ± 0,03 mg/L) fueron inferiores al valor considerado normal para leche humana[35]. En el grupo no indígena (0,34 ± 0,04 mg/L), este mineral se detectó en un orden de magnitud similar a la cifra de referencia. En la literatura internacional se han publicado valores de 0,3 ± 0,2 mg/L en leche materna madura de una población de mujeres pertenecientes a la etnia indígena Navajo[39]. Sin embargo, al igual que en la leche de mujeres Barí, otros autores reportan concentraciones muy bajas de Cu en leche materna de mujeres procedentes de Honduras y Suecia (0,16 ± 0,21 mg/L y 0,12 ± 0,22 mg/L, respectivamente)[18].

Con respecto al zinc, se encontró que el contenido del mineral en la leche de las mujeres Barí (0,66 ± 0,07 mg/L) fue significativamente menor cuando se comparó con la leche Wayuú (2,63 ± 0,44 mg/L) y no indígena (2,26 ± 0,31 mg/L). En la leche Barí este valor fue más bajo que el rango tomada como referencia en leche materna madura[37]. Concentraciones en el mismo orden de magnitud a las observadas en leche Wayuú y no indígena, fueron descritas en leche madura de mujeres pertenecientes a la etnia Navajo[39], y en otros estudios sobre niveles de Zn en leche humana de término[40].

Las concentraciones de Zn y Cu particularmente bajas detectadas en el grupo Barí y los valores bajos de Cu en leche de mujeres Wayuú afectarían también la actividad de otros antioxidantes de la leche, incluyendo la enzima superóxido dismutasa (SOD) que requiere de ambos minerales como cofactores. Esta enzima tiene un efecto protector contra la oxidación lipídica y el estrés oxidativo[14].

Por otra parte, los resultados sobre el contenido de vitamina C (como ácido ascórbico) evidenciaron concentraciones significativamente menores en la leche madura de las mujeres indígenas Barí y Wayuú (5,81 ± 1,62 mg/L y 5,83 ± 3,24 mg/L, respectivamente), mientras que en la leche de mujeres no indígenas fue de 35,66 ± 15,94 mg/L. Sólo en este último grupo la vitamina C se acercó al valor de referencia en leche madura[35] y a las concentraciones reportadas en otras investigaciones[41,42]. La concentración de vitamina C de la leche humana es afectada por diferentes factores, pero el más importante es el estado nutricional de la madre[43], lo que supone una baja ingesta de alimentos fuentes de esta vitamina en las indígenas Barí y Wayuú. Se ha reportado que la vitamina C a bajas concentraciones incrementaría el efecto catalítico del hierro y del cobre, actuando como un prooxidante[44]. De acuerdo con la reacción de Fenton, la vitamina C, el hierro ferroso y en presencia de oxígeno, con un sustrato lipídico presente en la leche, formaría especies reactivas del oxígeno[45].

Cuando se calcularon los requerimientos de ingesta diaria, se observó que la leche materna de los grupos indígenas Barí y Wayuú aportaba cantidades inadecuadas de Cu, Zn y vitamina C, y en todos los casos fue inferior al 50% de las RID respectivas. Solamente la leche madura del grupo no indígena aportó cantidades óptimas de vitamina C, pero también resultó deficiente en los minerales en estudio.

Los hallazgos del presente estudio resultan importantes, ya que las bajas concentraciones de micronutrientes como el Cu, Zn y la vitamina C afectarían el potencial antioxidante de la leche madura de las madres indígenas, disminuyendo por lo tanto su efecto protector en el recién nacido que recibe lactancia materna exclusiva. Estos componentes analizados en la leche humana constituyen elementos esenciales para la vida, puesto que son indispensables para contrarrestar la acción de los nocivos radicales libres sobre aquellas moléculas que hacen posible el crecimiento y desarrollo óptimo del neonato.

Bibliografía

1. Hamosh M. Human milk. Division of developmental biology and nutrition. Washington DC: University Medical Center. *Department of Pediatric at Georgetown*, 1996:1-9.
2. Hendricks KM, Badruddin SH. Weaning recommendations: the scientific basis. *Nutr. Rev.* 1992;50:125-133.
3. Hernández Aguilar MT. Epidemiología de la lactancia materna. Prevalencia y tendencias de la lactancia materna en el mundo y en España. En: Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Lactancia Materna: guía para profesionales. Monografías de la A.E.P. 2004;(5):31.
4. UNICEF. Lactancia materna [Accedido 2006 Junio 10]. Disponible en: http://www.unicef.org/spanish/specialsession/about/sgreportdf/14_Breastfeeding_D7341Insert_Spanish.pdf .
5. Macías SM, Rodríguez S, Ronayne de Ferrer PA. Leche materna: composición y factores condicionantes de la lactancia. *Arch. Argent. Pediatr.* 2006;104(5):423-430.
6. Prentice A. Constituents of human milk. *Food Nutr. Bull.* 1996; 17:305-315.
7. Mahan LK, Escott SS. Nutrición y Dietoterapia de Krause. (10ª edición). México DF (Mexico): Editorial Mc Graw Hill, 1998.
8. Granot E, Kohen R. Oxidative stress in childhood in health and disease states. *Clin. Nutr.* 2004;23:3-11.
9. Gutiérrez Venéreo J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Revistas Medica Cubanas, 2002;31(2):5-20.
10. Alonso P, Salucci M, Lázaro R, Malani G, Ferro-Luzzi A. Capacidad antioxidante y potencial de sinergismo entre los principales constituyentes antioxidantes de algunos alimentos. Revistas Medicas Cubana 1991; 13(2):104-11.
11. Riaño I, Lasarte J., Temboury M, Paricio J. Lactancia Materna: Guía para profesionales,(5ª edición), Barcelona, (España): Editorial Ergon, 2004.
12. Buescher ES. Anti-inflammatory characteristics of human milk: how, where, why. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2001;501:207-22.
13. Goldman AS, Goldblum RM, Hanson KA. Anti-inflammatory systems in human milk. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1990;262:69-76.
14. Friel JK, Martin SM, Langdon M, Herzberg GR, Buettner GR. Milk from mothers of both premature and full-term infants provides better antioxidant protection than does infant formula. *Pediatr. Res.* 2002;51:612-618.
15. Aycicek A, Erel O, Kocyigit A, Selek S, Demirkol MR. Breast milk provides better antioxidant power than does formula. *Nutrition* 2006;22:616-619.
16. Goes HC, Torres AG, Donangelo CM, Trugo NM. Nutrient composition of banked human milk in Brazil and influence of processing on zinc distribution in milk fractions. *Nutrition*. 2002;18:590-594.
17. Panpanich R, Vitsupakorn K, Harper G, Brabin B. Serum and breast-milk vitamin A in women during lactation in rural Chiang Mai, Thailand. *Ann. Trop. Paediatr.* 2002;22:321-324.
18. Domellöf M, Lönnerdal B, Dewey K, Cohen RJ, Hernell O. Iron, zinc, and copper concentrations in breast milk are independent of maternal mineral status. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004;79:11-115.
19. Yamawaki N, Yamada M, Kan-no T, Kojima T, Kaneko T, Yonekubo A. Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese woman. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2005;19:171-181.
20. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. Evaluation of the vitamin status in nursing women by vitamin content in breast milk. *Bull. Exp. Biol. Med.* 2006;141: 323-327.
21. Carias D, Velásquez G, Cioccia A, Piñeiro D, Iniciarte H, Hevia P. Variaciones temporales en la composición y aporte de macronutrientes en minerales en leches maternas de mujeres venezolanas. *Arch. Latinoam. Nutr.* 1997;47:110-117.
22. Itriago A, Carrión N, Fernández A, Puig M, Dini E. Zinc, copper, iron, calcium, phosphorus and magnesium content of maternal milk during the first 3 weeks of lactation. *Arch Latinoam Nutr.* 1997;47(1):14-22.
23. Maury-Sintjago E, Hernández-García E, Bravo-Henríquez A, Martínez-Ugas J. Minerales bioesenciales en leche materna madura de indigenas Barí. *Antropo* 2011; 24:9-19.
24. Villalobos de Rivero E, Parra Soto H, Vera de Soto D. Comparación en la composición de macronutrientes en la leche de madres guajiras y no guajiras. Archivos Latinoamericanos de Puericultura y Pediatría, 2001; 64(1):24-36.
25. OCEI Oficina Central de Estadística e Informática 1993. Censo Indígena de Venezuela. Caracas Venezuela 1993.
26. Freitez A. "El rol de la educación en el marco de las teorías de la fecundidad: análisis de sus argumentos",

en Temas de Coyuntura, N° 39. Venezuela: Instituto de Investigaciones Sociales y Económicas. Universidad Católica Andrés Bello 1999.

27. Diez-Ewald M, Torres-Guerra E, Layrisse M, Leets I, Vizcaino G, Arteaga-Vizcaino M. Prevalence of anemia, iron, folic acid and vitamin B12 deficiency in two Bari Indian communities from western Venezuela. *Invest Clin;* 1997;38:191-201.
28. Regnault B. La población indígena y afrodescendiente de Venezuela. Y el aporte del censo indígena en el estudio de la asistencia escolar Pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina y el Caribe: relevancia y pertinencia de la información sociodemográfica para políticas y programas. CEPAL. IIES-UCAB. Venezuela 2005.
29. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas /Organización Mundial de la Salud, CIOMS/OMS. 2002. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. [Accedido 2007 Junio 20]. Disponible en: http://www.ub.es/rceue/archivos/ Pautas_Eticas_Internac.pdf.
30. National Institute of Health (NIH). The practical guide identification, evaluation, and tretment of overweight and obesity in adults. Norteamerican Association for the Study of Obesity. NIH Publication 2000 No. 00-4084. p. 94
31. OMS – Organização Mundial de Saúde. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.
32. Okamoto, K.; Fuwa, K. Low contamination digestion bomb method using Teflon double vessel for biological materials. *Anal. Chem.* 1984;56:1750-1760.
33. Casey CA, Smith A, Zhang P. Microminerals in human and animal milks en: Jensen RG, editor. Handbook of milk composition. San Diego, CA: Academic Press, 1995: 622-74.
34. Rutkowski M, Grzegorczyk K, Greger J. Adaptation of the phosphotungstate method for the determination of vitamin C contents in animal and human tissues. Z. Naturforsch 2002;57:1062-1065.
35. Lawrence RA. La lactancia materna: Una guía para la profesión médica. (4º edición). Madrid (España): Mosby/Doyma 1996.
36. Michaelsen KH, Larsen PS, Thonsen BL, Samuelson G. The Copenhagen Cohort Study on Infant Nutrition and Grown: breast-milk intake, human milk macronutrient content, and influencing factors. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994;59:600-611.
37. Instituto Nacional de Nutrición y Fundación Cavendes. Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana. Serie de cuadernos azules. Caracas, Venezuela, 2000.
38. Aular A. Manual de encuestas de consume de alimentos. Editado por Fundación Cavendes, Venezuela, 1989.
39. Butte N, Calloway D. Evaluation of Lactational perfomance of Navajo Woman. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981;34:2210-2215.
40. Ronayne P, Weisstaub A, Lopez N, Ceriani J. Niveles de zinc en leche humana de término y pretérmino. *Arch Latinoam Nutr.* 2001;51:33-36.
41. Romeu-Nadal M, Castellote AI, Gayà A, López-Sabater MC. Effect of pasteurization on ascorbic acid, dehydroascorbic acid, tocopherols and fatty acids in pooled mature human milk, *Food Chemistry* 2008;107(1):434-8.
42. Castellote AI, Romeu-Nadal M, López-Sabater MC. Effect of cold storage on vitamins C and E and fatty acids in human milk, *Food Chemistry* 2008:106(1); 65-70.
43. Salmenperä L. Vitamin C nutrition during prolonged lactation: optimal in infants while marginal in some mothers. *Am.J. Clin. Nutr.* 1984;40:1050-1056.
44. Childs A, Jacobs C, Kaminski T, Halliwell B, Leeuwenburgh C. Supplementation with vitamin C and N-acetylcysteine increases oxidative stress in humans after an acute muscle injury induced by eccentric exercise. *Free Radic. Biol. Med.* 2001;31:745-753.
45. Qian SY, Buettner GR. Iron and dioxygen chemistry is an important route to initiation of biological free radical oxidations: an electron paramagnetic resonance spin trapping study. *Free Radic. Biol. Med.* 1999;26:1447-1456;

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):146-150

Determinación de residuos de pesticidas en alimentos procesados en Chile

Cecilia Castillo[1]
Cecilia Rivas[2]
Rodrigo Fuentes[2]
Omar Pérez Santiago[1]
Josep A. Tur Marí[3]

[1]Liga Ciudadana de Consumidores de Chile
[2]Internos de Medicina 7ºAño Univ. del Desarrollo Chile
[3]Grupo de Investigación en Nutrición Comunitaria y Estrés Oxidativo Universitat de les Illes Balears Palma de Mallorca

Correspondencia:
Cecilia Castillo Lancelloti
Fleming 6711, Las Condes, Santiago, Chile

Resumen

Fundamento: Los pesticidas pueden estar presentes en los alimentos como residuos secundarios al tratamiento de las cosechas o en niveles más altos como consecuencia de la contaminación. Si bien producen un beneficio público aumentando la productividad agrícola, los residuos determinan riesgos en la salud de las personas
Objetivo: Identificar la presencia de residuos de pesticidas en una muestra de alimentos procesados en base a ingredientes de origen vegetal: frutas, verduras, hortalizas y/o cereales y revisar su cumplimiento en relación a los límites permitidos en las regulaciones de alimentos chilena y de la Comunidad Económica Europea (CEE).
Método: En una muestra por conveniencia de alimentos procesados elaborados con ingredientes en base a frutas, verduras, hortalizas y/o cereales: dos muestras de jugos de naranja, dos muestras de alimentos infantiles en base a cereales y cinco en base a verduras y frutas y un producto en base a cereales y verduras, se determinó la presencia de residuos de pesticidas utilizando métodos de evaluación de multiresiduos
Resultados: De los diez alimentos analizados se encontró residuo de Carbaril en una de las muestras de jugo de naranja (0,01 mg/kg); Iprodiona en las muestras de papillas de ciruela-pasa, multi-frutas y durazno (0,04; 0,01 y 0,08 mg/kg respectivamente) y pirimifos-metil (0,02 mg/kg) en la sopa instantánea de espárrago.
Conclusiones: Aún cuando la muestra no es representativa del universo de alimentos procesados chilenos, los resultados sugieren la necesidad de establecer un sistema de vigilancia que asegure la inocuidad de alimentos procesados, especialmente los destinados a niños y la definición de límites máximo de residuos permitidos en este tipo de alimentos.

Palabras clave: Residuo de Pesticidas. Pesticidas. Alimentos

Summary

Introduction: Pesticides can be present in food as a secondary waste treatment of the crops or contain high levels as a result of pollution. They produce public benefit by increasing agricultural productivity but also determine risks to human health.
Objective: To identify in a processed food sample based on fruits, vegetables and / or cereals ingredient the presence of pesticide residues and review these results in relation with the limits allowed in the chilean and the European Economic Community food regulations.
Methods: In a convenience sample of processed foods made with fruits, vegetables and / or cereal ingredients: two samples of orange juices, two samples of infant foods based on cereals, five based on vegetables or fruits and one product based on cereals and vegetables, we tested the presence of pesticide residues using for assessing a multiresidue methods.
Results: Five samples showed pesticides residue. Carbaryl was found in one sample of orange juice (0.01 mg/ kg), Iprodione in three food samples: plum and raisins, multi-fruit and peach mush (0.04; 0,01 and 0.08 mg/kg respectively) and pirimiphos-methyl (0.02 mg/kg) was found in the of asparagus soup.
Conclusion: Although the sample is not representative of the uiverse of the Chilean processed food, these results suggest the need to establish a surveillance system to ensure the safety of processed foods, especially in children, and define the maximum residue levels allowed in this kind of food.

Key words: Pesticide Residue. Pesticides. Foods.

Introducción

Los pesticidas o plaguicidas se definen como sustancias que ayudan a prevenir, destruir, repeler o mitagar algunas pestes desde insectos, aninales y malezas hasta microorganismos. Los pesticidas pueden estar presentes en los alimentos como residuos del tratamiento de las cosechas o en niveles más altos como consecuencia de la contaminación[1]. Si bien producen un beneficio público al incrementar la productividad de la agricultura, determinan riesgos en la salud de las personas. Estos pueden ser del tipo agudo o crónico, principalmente en madres embarazadas, fetos y niños. Se ha observado que el feto está expuesto al riesgo a partir de la exposición materna debido a la transferencia placentaria de estos agentes[2]. También se han encontrado residuos en la leche materna, debido a que estos compuestos son solubles en su grasa[3].

La existencia de residuos de pesticidas en alimentos representa una preocupación para los consumidores por sus efectos negativos en salud. Estos se pueden encontrar tanto en alimentos frescos, así como también, en alimentos procesados[4,5]. En estos últimos, los niveles residuales dependerán de los diferentes procesamientos a los cuales son sometidos los alimentos envasados. Algunos autores han establecido por diferentes análisis que existen un porcentaje importante de reducción de residuos en una gran cantidad de procesos productivos, a excepción de aquellos donde se produce una concentración del alimento, como es el caso de los jugos de frutas o la extracción u obtención de aceites por presión. Los niveles de pesticidas encontrados en los alimentos procesados dependerá además de la localización del residuo en el alimento, de las propiedades físico químicas del residuo, así como de su solubilidad, volatilidad, promedio de constante hidrolítica, coeficiente de partición agua-octanol y degradación térmica[6].

Los efectos en la salud de los seres humanos dependerá del tipo de pesticida, del nivel y del tiempo de exposición, así como de las caracteristicas químicas del pesticida[7]. Considerando estos antecedentes hemos desarrollado esta investigación en Chile con el objetivo de identificar la presencia de residuos de pesticidas en una muestra de alimentos procesados con ingredientes de origen vegetal: frutas, verduras, hortalizas y/o cereales y analizar si loes niveles encontrados cumplían con los límites permitidos en las normas chilenas y de la CEE.

Material y método

Se definió una muestra por conveniencia de alimentos procesados con ingredientes en base a frutas, verduras, hortalizas y/o cereales considerando que uno de los grupos poblacionales más vulnerables correspondía a niños lactantes. Se seleccionaron dos alimentos infantiles elaborados en base a cereales (trigo y maíz) y cinco tipos de alimentos en base a verduras y frutas. También se estudiaron dos muestras de jugos de naranja concentrados y un producto en base a cereales y verduras destinado específicamente al adulto mayor considerando que su distribución gratuita como parte de un programa de alimentación nacional (Tabla 1).

Los alimentos fueron comprados en un supermercado de la zona oriente de Santiago de Chile. La sopa de espárrago fue retirada de un consultorio de atención primaria.

Las muestras fueron analizadas en un laboratorio chileno con certificación internacional y se entregaron selladas y numeradas de acuerdo a las normas internas del establecimiento.

Los métodos para determinación de residuos utilizados por el laboratorio fueron:

- *Método analítico por cromatografía gaseosa:* Método modular para la determinación de residuos de plaguicidas por GC/MS en frutas, verduras y alimentos, incluidos aquellos con alto contenido de materia grasa (basado en DFG-S19), IT-LAB-MEMOFV-04.
- *Método analítico por cromatografía líquida:* Método modular para la determinación de residuos de plaguicidas por LC-MS/MS en frutas, hortalizas, vinos y alimentos, incluidos aquellos con alto contenido de materia grasa (basado en QuEChERS), IT-LABQuELC-04.

Tabla 1. Alimentos procesados analizados

Alimentos analizados	Cantidad analizada
Jugo naranja exprimido 1	1 litro
Jugo naranja exprimido 2	1 litro
Papilla para lactantes de verduras mixtas	5 unidades de 115 g
Papilla para lactantes de pollo con verduras	3 unidades de 215 g
Papilla para lactantes de ciruela Pasa	5 unidades de 32 g
Papilla para lactantes de multi-frutas	5 unidades de 140 g
Papilla para lactantes durazno	5 unidades de 115 g
Cereal instantáneo de arroz	2 unidades de 350g
Cereal instantáneo de trigo con Frutas	2 unidades de 350 g
Sopa instantánea de espárrago	1 bolsa de 500 g

Resultados

En la Tabla 2 se describen los métodos de detección de residuos de pesticidas realizados a cada muestra, el pesticida encontrado y los límites de detección del método. De las diez muestras analizadas sólo se encontró residuo de Carbaril en uno de los tipos de jugo de fruta de naranja (0,01 mg/kg), Iprodiona en las muestras de Papillas de Ciruela-Pasa, Tutti-Frutti y Durazno (0,04 , 0,01 y 0,08 mg/kg respectivamente) y pirimifos metil (0,02 mg/kg) en la sopa instantánea de espárrago.

No fue posible comparar los niveles de residuos encontrados con los valores de la norma chilena de alimentos porque ésta no establece límites máximos en alimentos procesados. En relación a los límites de residuos de la norma de la CEE (DIRECTIVA 2006/125/CE)[8] que define un nivel máximo de residuos de pesticidas de 0,01 mg/kg en alimentos infantiles, se observa que las muestras de papilla de ciruela-pasa y de durazno sobrepasaron cuatro y ocho veces el límite establecido respectivamente.

Discusión

El uso de pesticidas en Chile ha aumentado desde 7.800 toneladas el año 1990 a 32500 el año 2008 coincidente con la capacidad productora y exportadora del país[9]. Sin embargo, nuestro país no cuenta con un adecuado sistema de vigilancia para los pesticidas en general y para los residuos de pesticidas en alimentos, existiendo sólo actividades con cobertura limitada.

Durante el año 1996 el Servicio Agrícola y Ganadera (SAG) desarrolló un estudio nacional con una muestra representativa de frutas y verduras de supermercados que permitió conocer la existencia de residuos de pesticidas por sobre las normas nacionales e internacionales en numerosos productos frescos[10]. Un programa investigación periodística desarrollado durante el año 2010 muestreó y analizó niveles de residuos en verduras compradas en ferias libres y supermercados mostrando que la presencia de residuos eran muy altos considerando los límites establecidos como permitidos en Chile, Europa y Estados Unidos. Estos resultados sugieren que el nivel de exposición a que está expuesta toda la población, especialmente mujeres embarazadas y niños pequeños podría ser alta, especialmente si consideramos que las nuevas recomendaciones alimentarias promueven un aumento del consumo de frutas y verduras en forma diaria[11].

Considerando estos antecedentes la Liga Ciudadana para la Defensa de los Consumidores decidió analizar en una muestra definida por conveniencia, la presencia de residuos en diez alimentos industrializados en

Tabla 2. Nivel de residuos de pesticidas en alimentos procesados

Alimentos	Método analítico	Residuo de pesticidas	Límite de cuantificación (mg/kg)	Resultado (mg/kg)
Jugo de naranja exprimido 1	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	No detectado	(-)	(-)
Jugo de naranja exprimido 2	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	Carbaril*	0,01	0,01
Puré de verduras mixto	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	No detectado	(-)	(-)
Puré de verduras y pollo	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	No detectado	(-)	(-)
Papilla ciruela pasa	Cromatografia gaseosa*	Iprodione*	0,01	0,04
Papilla tuti-fruta	Cromatografia gaseosa*	Iprodione*	0,01	0,01
Papilla durazno	Cromatografia gaseosa*	Iprodione*	0,01	0,08
Cereal de arroz	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	No detectado	(-)	(-)
Cereal de trigo con frutas	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	No detectado	(-)	(-)
Crema de espárragos	Cromatografia gaseosa* Cromatografía líquida**	Pirimifos metil*	0,01	0,02

base a vegetales, cereales y/ o verduras para hacer un pre-diagnóstico en alimentos industrializados.

Los resultados de laboratorio mostraron la presencia de carbaril (0,01 mg/kg), un insecticida de contacto del tipo carbamato, inhibidor de la acetil-colinesterasa de vida corta en sólo una de las muestras de jugo de naranja seleccionadas, nivel de residuo que se encontraba dentro del límite de detección de la técnica[12]. De las cinco muestras de alimentos infantiles analizadas, en las tres muestras de papilla de frutas, multi-frutas, ciruela-pasa y duraznos, se encontró un fungicida del grupo dicarboximida, el Iprodione, al cual se le han descrito efectos como disruptor endocrino[13,14]. Los niveles de pesticidas detectados fueron comparados con los niveles permitidos en alimentos procesados para niños contenidos en la legislación de la Comunidad Económica Europea (CEE)[8] debido a que Chile no cuenta con normativa específica (En la muestra de papilla de multi-frutas el valor determinado corresponde al límite máximo establecido como aceptable para pesticidas en alimentos infantiles en la CEE (0,01 mg/kg) y que corresponde además al límite de detección de la técnica. En las otras dos muestras los niveles encontrados sobrepasaban los límites máximos de residuos establecidos como aceptables en dicha normativa. La presencia de pirimifos metil, un insecticida y acaricida usado habitualmente en la post-cosecha de granos, especialmente maíz y sorgo[15], que corresponde a un organofosforado de clase II con acción anticolinérgica, fue detectado la crema de espárragos destinado al adulto mayor. El nivel de residuo encontrado en la muestra analizada fue de 0,02 mg/kg. No se encontraron referencias del límite de residuos en ninguna de las regulaciones de alimentos consultadas para este tipo de alimento procesado.

Conclusiones

En conclusión, aún cuando el resultado de esta muestra no es representativo y no permite inferir resultados acerca de la presencia de residuos de pesticidas en el universo de alimentos procesados en el mercado nacional, la existencia de cinco muestras de alimentos procesados con presencia de residuos, de los cuales tres corresponden a alimentos específicos de uso infantil, son un llamado de atención acerca de la urgente necesidad de legislar para establecer niveles máximos permitidos en alimentos para usos especiales y para desarrollar sistemas de monitoreos periódicos por parte de la autoridad sanitaria que aseguren inocuidad alimentaria en estas materias y un límite de referencia a las empresas elaboradoras.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el Fondo Concursable para las Asociaciones de Consumidores (ADCs) del Servicio Nacional del Consumidor en Chile (SERNAC) 2010.

Bibliografía

1. López D. Pesticidas en alimentos. *Ciencia y Trabajo.* 2007;9(26):186:190.
2. Cavieres MF. Exposición a pesticidas y toxicidad reproductiva y del desarrollo en humanos: Análisis de la evidencia epidemiológica y experimental. *Rev. méd. Chile* 2004;132(7).
3. Zhou P, Wu Y, Yin S, Li J, Zhao Y, Zhang L, Chen H, Liu Y, Yang X, Li X. National survey of the levels of persistent organochlorine pesticides in the breast milk of mothers in China. *Environ Pollut*. 2011;159(2):524-31.
4. Gebara AB, Ciscato CH, Monteiro SH, Souza GS. Pesticide Residues in some Commodities: Dietary Risk for Children. *Bull Environ Contam Toxicol.* 2011;86 (5):506-10.
5. Health and Safety Executive (HSE). Pesticide Residues Committee. United Kingdom. Pesticide Residues Monitoring Report, Fourth Quarter Report 2008, Quarter Ended December 2008. Published: 25 June 2009.
6. Keikotlhaile BM, Spanoghe P, Steurbaut W. Effects of food processing on pesticide residues in fruits and vegetables: A meta-analysis approach Food and Chemical Toxicology 2010:48;1-6.
7. Cohen M. Environmental toxins and health. The health impact of pesticides. *Australian Family Physician.* 2007; 36(12):1002-4.
8. Diario Oficial de la Unión Europea DIRECTIVA 2006/125/CE relativa a los alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad 5 de diciembre de 2006 (Consultado el 2 enero de 2011). Disponible en http://eur-ex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:339:0016:01:ES:HTML
9. Gobierno de Chile. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Consultado el 12 enero de 2011. Disponible en http://www.sag.gob.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc56&argInstanciaId=56&argCarpetaId=570&argTreeNodosAbiertos=%280%29&argTreeNodoSel=570&argTreeNodoActual=570
10. Gobierno de Chile. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Agrícola. Subdepartamento de Plaguicidas y Fertilizantes. Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales. División de Protección Agrícola. Año 2006. Publicado Junio 2007.

11. Ministerio de Salud de Chile MINSAL Guía educativa para una vida saludable. Guías alimentarias, actividad física y tabaco. (Consultado el 19 julio de 2010) Disponible en http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/page/minsalcl/g_proteccion/g_alimentos/prot_ciclo_vital.html

12. Petrelli G, Figà-Talamanca I, Lauria L, Mantovani A. Spontaneous abortion in spouses of greenhouse workers exposed to pesticides. *Environ Health Prev Med.* 2003;8(3):77-81.

13. Blystone CR, Lambright CS, Furr J, Wilson VS, Gray LE Jr. Iprodione delays male rat pubertal development, reduces serum testosterone levels, and decreases ex vivo testicular testosterone production. *Toxicol Lett.* 2007; 174(1-3):74-81.

14. Blystone CR, Lambright CS, Cardon MC, Furr J, Rider CV, Hartig PC, Wilson VS, Gray LE Jr. Cumulative and antagonistic effects of a mixture of the antiandrogens vinclozolin and iprodione in the pubertal male rat. *Toxicol Sci.* 2009;111(1):179-88.

15. Harcz P, De Temmerman L, De Voghel S, Waegeneers N, Wilmart O, Vromman V, *et al*. Contaminants in organically and conventionally produced winter wheat (Triticum aestivum) in Belgium. *Food Addit Contam.* 2007;24(7):713-20.

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):151-160

Desayuno y funciones cognitivas en la infancia y adolescencia. Una revisión sistemática

Resumen

Fundamento: Los beneficios del desayuno cuentan con un soporte experimental, disponiéndose de datos metabólicos, fisiológicos y funcionales (memoria, atención). La ausencia de desayuno altera la disponibilidad de glucosa y otros nutrientes necesarios para la síntesis de neurotransmisores. El objetivo es analizar la literatura existente sobre los efectos del desayuno (y/o su ausencia) en el rendimiento cognitivo de niños-adolescentes, los posibles efectos de cantidad y calidad del desayuno, sus características glucémicas, el efecto a corto y largo plazo, y la influencia del estado nutricional previo.
Métodos: Búsqueda bibliográfica en la base de datos Medline, desde 1975, sobre desayuno y función cognitiva en niños y adolescentes. Se recuperaron 331 artículos; 76 satisfacían los criterios de inclusión definidos.
Resultados: El desayuno tiene un efecto positivo a corto plazo sobre determinadas funciones cognitivas. Los efectos a largo plazo, derivados de programas de desayuno en la escuela podrían deberse más a un menor absentismo escolar que al hecho en sí del desayuno. El desayuno de bajo índice glucémico (IG) parece reportar más beneficios que el alto IG. No están claros los efectos de la cantidad de desayuno o el momento de la toma, ni los mecanismos específicos por los que el desayuno mejora el rendimiento. La omisión del desayuno produce efectos más negativos si el niño presenta desnutrición o riesgo de desnutrición.
Conclusiones: Hay un suficiente soporte experimental en la actualidad para sostener las ventajas del desayuno en el desempeño cognitivo de niños y adolescentes.

Palabras clave: Desayuno. Funciones cognitivas. Infancia. Adolescencia. Índice glucémico. Cerebro. Atención. Memoria.

Summary

Background: The benefits of breakfast have experimental support, with well-known data about metabolic and physiological functions (memory, attention). The absence of breakfast alters the availability of glucose or certain nutrients needed for the synthesis of neurotransmitters. The objective was to analyse the existing literature on the effects of breakfast (and/or its absence) in cognitive performance of children and adolescents, to determine the possible effects of quantity and quality of breakfast, its glycemic characteristics, the short-term and long-term effects and the influence of the prior nutritional status.
Methods: Literature search in Medline since 1975, on breakfast and cognitive function in children and adolescents. Some 331 papers were retrieved; 76 met the inclusion criteria.
Results: Breakfast has a positive short-term effect on certain cognitive functions. The long term effects resulting from breakfast school programs could be due to a lower absenteeism more than to direct breakfast effect. A low glycemic index (GI) breakfast seems to report more benefits than the high GI one. It is not clear neither the effects of breakfast amount or breakfast timing nor the specific mechanisms by which breakfast improves performance. The omission of breakfast causes more negative effects if children show symptoms of malnutrition or risk of malnutrition.
Conclusion: There is sufficient experimental support at present to sustain the benefits of breakfast on cognitive performance of children and adolescents.

Key words: Breakfast. Cognitive functions. Childhood. Adolescence. Glycemic index. Brain. Attention. Memory.

Introducción

El desayuno es repetidamente considerado como una de las tomas de alimento más importantes del día y asimismo una de las menos realizadas. La omisión del desayuno por parte de niños y adolescentes, en Estados Unidos y Europa, oscila entre el 10% y el 30%, siendo más frecuente en niñas, niños y niñas de bajo nivel socioeconómico y entre niños mayores y adolescentes[1-3].

Durante años, los beneficios del desayuno y de los programas de alimentación en las escuelas se apoyaban más en inferencias y observaciones, que en datos experimentales. Igualmente, la idea del ayuno durante la noche seguido de un ayuno por la mañana, por la ausencia del correspondiente desayuno, se consideraba una práctica perjudicial para el estado emocional de los niños, su rendimiento en la escuela y su rendimiento físico en general. Dicha idea se corroboraba por el hecho de que la inclusión del desayuno lograba revertir los mencionados

Ignacio Jáuregui-Lobera

[1]Biología molecular e ingeniería bioquímica
Área de nutrición y bromatología
Universidad Pablo de Olavide
Sevilla

Correspondencia:
Ignacio Jáuregui-Lobera
Virgen del Monte 31
41011-Sevilla
E-mail: ignacio-ja@telefonica.net

efectos perjudiciales. Por otro lado, los trabajos pretendidamente experimentales que trataban de sustentar todos estos hechos de observación no siempre partían de hipótesis bien establecidas, las variables estaban, en muchos casos, mal definidas, los instrumentos de medida no contaban con adecuado estudio previo de fiabilidad y validez y, en muchas ocasiones, no se controlaban, adecuadamente, variables extrañas capaces de confundir los resultados y su interpretación[4,5].

En los últimos años, parece que los beneficios del desayuno en la infancia y los perjuicios de su ausencia o mala realización cuentan con un mayor soporte experimental, disponiéndose de datos metabólicos, fisiológicos y funcionales (memoria, atención) que corroboran lo que en su día fueron meras inferencias[6]. La idea básica subyacente es que la ausencia de desayuno altera la disponibilidad de glucosa o de ciertos nutrientes necesarios para la síntesis de neurotransmisores, lo cual es necesario para el correcto funcionamiento del SNC. No obstante, la literatura disponible desde hace unos 50 años, sobre la base de estudios experimentales, cuasi-experimentales y de campo, ha dado lugar a resultados dispares[7].

Los diversos estudios sobre la influencia del desayuno, en particular, y de la alimentación, en general, durante la infancia, plantean dos perspectivas diferentes. Una hace referencia a los efectos a corto plazo, es decir, a los cambios metabólicos y neurohormonales que siguen al aporte energético y de nutrientes al cerebro. La otra hace hincapié en la influencia en el desarrollo neuropsicológico del niño y del adolescente y, por lo tanto, en la influencia sobre la salud neuropsicológica posterior en la etapa adulta[6].

En el primer caso, es necesario tener en cuenta que en 24 horas, el periodo más largo de ayuno de los niños abarca desde la cena de un día hasta el desayuno del día siguiente. Durante la noche, excepto en los momentos de MOR (Moviemientos Oculares Rápidos), la actividad cerebral decrece y el aporte energético al cerebro queda garantizado a fin de mantener la actividad metabólica necesaria. Sin embargo, si ese periodo de ayuno nocturno se prolonga, la progresiva caída de los niveles de glucosa e insulina, además de otros cambios, puede causar una respuesta de estrés, que va a interferir con la función cognitiva, especialmente en atención y memoria. La repetición de esta situación podría ir originando daños acumulativos[6,8,9].

En el segundo caso, es preciso considerar que el desayuno debe contribuir de manera importante al aporta energético diario. Hay base experimental acerca de las carencias nutricionales, a largo plazo, por la falta de un adecuado aporte energético en al infancia. La cuestión planteada en este segundo punto de vista es si los efectos de dichas carencias, por ejemplo sobre el desarrollo cognitivo, pueden ser reversibles o hasta que punto hacen más susceptible a padecer alteraciones funcionales ante la falta del desayuno[10-12].

Además de estos dos puntos de vista (efectos a corto y largo plazo de la inclusión o ausencia del desayuno), hay que tener en cuenta los dos modos de abordar el problema desde el punto de vista metodológico. Los estudios experimentales, por un lado, cuentan con alta validez interna (el estudio en laboratorio permite un mejor control de variables) y escasa validez externa (difícil aplicación comunitaria o clínica en muchas ocasiones). Por otro lado, los estudios de campo, naturalísticos, carecen del rigor experimental, del adecuado control de muchas variables, por ejemplo, psicosociales, aunque, a día de hoy, constituyen el mejor método de cara a la aplicación inmediata de resultados (por ejemplo para el diseño de programas de intervención)[13].

Bajo estas dos perspectivas metodológicas, los estudios realizados hasta la fecha se enmarcan en los siguientes tópicos: efectos de la falta de desayuno, a corto plazo, sobre funciones como resolución de problemas, atención y memoria; efectos de la ausencia del desayuno en función del estado nutricional previo; efectos a largo plazo sobre el rendimiento cognitivo; efectos de la calidad del desayuno en el rendimiento cognitivo; contribución de las características glicémicas a la relación entre el desayuno y la función cognitiva; relación entre el desayuno, el desarrollo cerebral y la inteligencia.

El objetivo de esta revisión fue analizar la literatura existente sobre los efectos del desayuno (y/o su ausencia) en el rendimiento cognitivo de niños y adolescentes. Se analizan los posibles efectos de la cantidad y calidad del desayuno, sus características glucémicas, el efecto a corto y largo plazo, y la influencia del estado nutricional previo.

Métodos

Búsqueda de información

La base de datos usada fue Medline, desde 1975, mediante las siguientes palabras y textos clave: (desayuno) y (niños o adolescentes) y (función cognitiva); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (atención); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (memoria); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (ta-

reas cognitivas); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (cognición); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (cerebro); (desayuno) y (niños o adolescentes) y (rendimiento cognitivo).

Los criterios de inclusión fueron: a) estudios basados en niños y/o adolescentes; b) desayuno como variable independiente en cualquier modo (desayunar/no desayunar, distintos tipos de desayuno); c) estudios que analizaran el desayuno realizado a fin de valorar otras variables (dependientes). Finalmente, se incluyeron también estudios con uso de suplementos frente a placebo y los estudios sobre calidad del desayuno (incluyendo análisis de índice glucémico).

En cuanto a resultados se incluyeron artículos que mostraran resultados en rendimiento cognitivo, bien mediante la valoración de funciones específicas (atención, memoria, etc.), bien valorando rendimiento escolar general, tanto a corto como a largo plazo.

Del total de 331 artículos, tras el rechazo de duplicados y aplicación de los criterios de inclusión, quedaron 76 artículos, finalmente examinados.

Resultados y discusión

Efectos a corto plazo del desayuno y su ausencia o inadecuación

Los primeros estudios, de carácter experimental, sobre los efectos de la falta de desayuno en niños adecuadamente nutridos datan de los años 80 del pasado siglo y, en general, mostraban peor rendimiento en diferentes pruebas por parte de los niños que no habían desayunado, aunque también hay algunos estudios en sentido contrario. En general hay dos tipos de estudios sobre los efectos a corto plazo: en un caso se analiza el efecto sobre niños adecuadamente nutridos[14-37] y, por otro lado, hay estudios que analizan el efecto sobre niños con diferentes estados nutricionales[38-44]. Sea cuales sean las condiciones experimentales utilizadas, puede decirse que algunos estudios han demostrado que el efecto de la ausencia de desayuno es evidente en funciones como la memoria de trabajo o a corto plazo y que el desayuno mejora esta función[20,43]. Además de la memoria se ha comprobado el beneficio del desayuno sobre pruebas de memoria espacial[21], recuerdo libre[22,23], fluidez verbal[41,45], rendimiento continuado[18], tiempos de reacción[41], cálculo[26,28] y atención[27,29,32, 34,36,37], entre otras. En la Tabla 1 se recogen los estudios sobre los efectos a corto plazo del desayuno.

Efectos de la ausencia del desayuno en función del estado nutricional previo

El efecto del desayuno en el rendimiento cognitivo de niños desnutridos ha sido ampliamente demostrado[39,41,43,44], especialmente mediante el uso de pruebas de memoria a corto plazo o de fluencia verbal. En niños con un estado nutricional adecuado los resultados no están tan claros[39,40,41,43]. Puede decirse que algunos de estos estudios muestran beneficios en las funciones cognitivas tras el consumo del desayuno, mientras en otros estudios no se ha podido demostrar dicho efecto positivo. De hecho, la mejoría en la memoria de trabajo encontrada en algunos estudios con niños bien nutridos, sólo se ha corroborado en algunos otros estudios en el caso de niños mal nutridos o en situación de riesgo nutricional. Se ha sugerido que en los países en vías de desarrollo, en los que no se ha mostrado el efecto beneficioso cuando el estado nutricional es adecuado, los niños estarían habituados a esa falta de desayuno y estarían libres de estrés en esa condición de ausencia del mismo. El efecto de la ausencia de desayuno sobre la memoria de trabajo sería similar en niños bien nutridos de países desarrollados que en niños desnutridos de países en vías de desarrollo[6].

En general, los estudios de carácter experimental y cuasi-experimental se han centrado en el análisis de los efectos, a corto plazo, de la omisión del desayuno. Los trabajos experimentales, llevados a cabo en laboratorio o contextos similares, han tratado de controlar variables como la composición del desayuno y el momento del mismo, la duración del ayuno nocturno previo o la actividad física[1,23,39]. En cuanto a los cuasi-experimentales, en general, carecen de dicho control sobre potenciales variables de confusión[5,25]. En la Tabla 2 se indican los estudios en que se han comparado distintos estados nutricionales.

Algunos estudios han analizado los efectos del desayuno sobre el rendimiento cognitivo mediante programas escolares. Así, en un pionero trabajo[46] se comprobó, en niños con desnutrición, un efecto significativo tras la inclusión de un programa de desayuno en tareas de atención y aritmética. En 1989, Meyers *et al.*[47], en niños de bajo status socioeconómico corroboran los resultados positivos de un programa de desayuno en el rendimiento cognitivo. En otro estudio[42], se encontraron resultados similares en niños de una edad media de 11 años, en escuelas rurales.

Efectos a largo plazo sobre el rendimiento cognitivo

Son escasos los estudios de seguimiento, abarcando, en todo caso, poco tiempo, en general entre 6 y 12

Tabla 1. Efectos inmediatos de la omisión del desayuno sobre el rendimiento cognitivo. Estado nutricional previo adecuado

Autores	Año	País	Muestra	Pruebas	Resultados
Morrell *et al.*[14]	1977	USA	Niños 4-11 años	Retención dígitos	No diferencias
Pollit *et al.*[15]	1981	USA	Niños 9-11 años	Emparejamiento figuras familiares	Menos errores con desayuno
Dickie *et al.*[16]	1982	UK	Media 12,7	Memoria corto plazo; Memoria seriada; Atención	No diferencias
Pollit *et al.*[17]	1982/83	USA	Niños 9-11 años	Emparejamiento figuras familiares	Menos errores con desayuno
Connors *et al.*[18]	1982/83	USA	Niños 9-11 años	Rendimiento continuo	Mejoría con desayuno
Cromer *et al.*[19]	1990	USA	Media 14,2	Memoria, atención, Percepción visual	No diferencias
Michaud *et al.*[20]	1991	France	Media 16,1	Memoria espacial a corto plazo	Mejoría
				Búsqueda visual de palabras	No mejoría
Benton *et al.*[21]	1992	UK	Media 21	Memoria espacial, Recuerdo inmediato	Mejoría con desayuno
Smith *et al*.[22]	1992	UK		Recuerdo libre , Memoria de reconocimiento	Mejoría con desayuno
				Razonamiento lógico	Menos rendimiento
				Tareas de vigilancia	No efecto
				Procesamiento semántico	No efecto
Smith *et al*.[23]	1994	UK		Tiempo de reacción, Respuesta seriada, Repetición dígitos	No efectos del desayuno
				Recuerdo libre, Memoria de reconocimiento	Mejoría con desayuno
				Razonamiento lógico	Mejor sin desayuno
Lloyd *et al.*[24]	1996	UK	Media 26	Procesamiento visual, Recuerdo libre, Tiempo de reacción, Velocidad de escritura	No efectos del desayuno
				Humor	Mejoría con desayuno
Vaisman *et al.*[25]	1996	Israel	11-13 años	Recuerdo inmediato	Mejoría con desayuno
				Otras pruebas de memoria	No efectos del desayuno
Vaisman *et al.*[25]	1996	Israel	11-13 años	Recuerdo, Reconocimiento	No diferencias con/sin desayuno
				Aprendizaje	Mejores resultados tomando desayuno en la escuela (30 minutos antes de las pruebas) que en casa (2 horas antes de las pruebas)
Wyon *et al.*[26]	1997	Suecia; Dinamarca	Niños 10 años	Suma/Multiplicación; Lógica gramatical; Verificación de números; Lectura; Creatividad; Reconocimiento de palabras	Mejoría con un "buen" desayuno
Pollit *et al.*[27]	1998	USA	Niños 9-11 años	Percepción visual	Peor sin desayuno
				Atención en niños de bajo CI	Contradictorio en atención
Ma *et al.*[28]	1999	China	Niños 7 años	Cálculo, lógica, Creatividad	No efecto del aporte energético
Noriega[29]	2000	México	Niños 4-6 años	Atención, memoria discriminativa	Efecto positivo en niños de ámbito rural, no en niños de ámbito urbano
Marquez Acosta *et al.*[30]	2001	Venezuela	Niños 9-10 años	Razonamiento lógico, Atención	Mejoría con desayuno
Morris y Sarll[31]	2001	UK	Media 21.2 años	Memoria inmediata	Mejoría tras bebida con glucosa
Busch *et al.*32	2002	USA	Niños 9-12 años	Atención, memoria, Percepción visual	Mejoría en atención con snack de hidratos de carbono frente a bebida endulzada con aspartamo
Wesnes *et al.*[33]	2003	UK	Niños 9-16 años	Pruebas de memoria	Rendimiento y reconocimiento decreciente a lo largo de la mañana sin desayuno
Mahoney *et al.*[34]	2005	USA	Niños 9-11 años	Memoria, atención y percepción visual	Mejoría en general
Benton *et al.*[38]	2007	UK	Media 6 años	Memoria y atención	Sin efecto
Ingwersen *et al.*[35]	2007	UK	Niños 7-11 años	Pruebas de memoria	Rendimiento y reconocimiento decrece menos tras desayuno con alto IG
Muthayya *et al.*[36]	2007	India	Media 7,6 años	Memoria, atención, Prueba psicomotora	Mejoría en niños de bajo nivel SE
Widenhorn- Müller *et al.*[37]	2008	Alemania	Rango 13-20 años	Atención y memoria	Mejoría general con desayuno

Tabla 2. Efectos inmediatos de la omisión del desayuno sobre el rendimiento cognitivo. Diferentes estados nutricionales previos

Autores	Año	País	Muestra	Estado nutricional	Pruebas	Resultados
Simeon *et al.*[39]	1989	Jamaica	Niños 9-10,5 años	Adecuado	Rendimiento cognitivo	No diferencias
				Desnutrición	Mejoría con desayuno	
López *et al.*[40]	1993	Chile	Niños 8-10 años	Adecuado	Tareas cognitivas	No diferencias
				En riesgo nutricional	No diferencias	
Chandler *et al.*[41]	1995	Jamaica	Niños Grados 3-4	Adecuado	Fluidez verbal, Retención de dígitos, Búsqueda visual, Tiempo de reacción	No diferencias
				Desnutrición	Mejoría con desayuno	
Jacoby *et al.*[42]	1996	Perú	Niños 11 años	No riesgo nutricional	Papel-lápiz Habilidades cognitivas	Mejoría con desayuno
				Riesgo nutricional		
Pollit *et al.*[43]	1996	Perú	Niños 9-11 años	Desnutrición	Memoria, Discriminación	Afectada sin desayuno
				Adecuado	No efectos adversos sin desayuno	
Cueto *et al.*[44]	1998	Perú	Niños 9-11 años	Riesgo nutricional	Memoria a corto plazo, Memoria a largo plazo, Búsqueda visual, Habilidad verbal, Discriminación de estímulos	Efectos negativo de la falta de desayuno en el grupo de riesgo
				No riesgo nutricional		
Grantham- McGregor *et al.*[45]	1998	Jamaica	Niños 8-11 años	Desnutrición	Búsqueda visual, Retención dígitos, Velocidad en toma de decisiones, Fluidez categórica	Mejoría con desayuno, pero sólo en niños con desnutrición
				Adecuado		

semanas, aunque el rango va desde las 4 semanas a los 3 años. En general, son estudios con niños entre 3 y 8 años y suelen basarse en programas de desayuno programado en los centros escolares y suelen comparar el desayuno escolar con el realizado en casa o con la situación de ausencia de desayuno. Las variables dependientes suelen ser los resultados académicos y, en conjunto, estos estudios revelan mejora en el rendimiento en matemáticas, mejor atención, menos absentismo escolar y, lo más relevante, el efecto no sólo se produce sobre niños desnutridos o en riesgo de desnutrición sino también en niños adecuadamente nutridos. Algunos estudios utilizan pruebas específicas de memoria, concentración, pruebas viso-espaciales. De estos estudios, 7 se han llevado a cabo en Estados Unidos entre 1976 y 2002[47,49-51,56,57] con muestras muy dispares (entre 12 y 2901 niños), 2 estudios se realizaron en Perú[43,48] y 4 en México, Jamaica, UK y Sudáfrica[52-55]. En general, las conclusiones de los estudios llevan a afirmar que el desayuno en los centros escolares tiene efectos positivos. El mayor problema de estos trabajos es que no detallan adecuadamente la composición de los desayunos utilizados. El hecho de que el dar el desayuno en el centro reduzca el absentismo hace pensar que la mejora en el rendimiento puede venir dada por el simple hecho de asistir más a clase[1]. De hecho, en la mayoría de los casos el desayuno se suministró en tiempo de clase.

Calidad del desayuno y rendimiento

Los estudios acerca de la calidad del desayuno en cuanto a la influencia en el rendimiento cognitivo se han centrado en el análisis del contenido energético, la composición en cuanto a los macronutrientes o el análisis del contenido glicémico. Entre 2003 y 2007, cuatro estudios (tres de ellos españoles) se han centrado en el análisis de la calidad del desayuno y su influencia en el rendimiento. Así, López-Sobaler *et al.*[58] estudiaron 180 niños (9-13 años) comparando dos tipos de desayuno (adecuado si aportaba más del 20% de los requerimientos energéticos diarios, inadecuado si menos), comprobando que el desayuno adecuado se asociaba a mejor rendimiento (de los niños con bajo rendimiento, el 66% habían tomado el desayuno inadecuado) en razonamiento verbal y pruebas de cálculo. Por su parte, Herrero y Fillat[59], con 141 niños (12-13 años), mediante cuatro situaciones experimentales (tres tipo de desayuno, uno de ellos de buena calidad, y ausencia de desayuno)

observaron mejor rendimiento al final del curso entre los que siguieron el desayuno de buena calidad (que incluía al menos un lácteo, cereal y fruta). Si en las otras situaciones se añadía un snack de buena calidad también mejoraba el rendimiento. El otro trabajo [60], con más de 7000 niños de 15-16 años, se observó que se alcanzaba un menor nivel en distintas materias por parte de quienes se saltaban desayunos o desayunaban pocas veces por semana. Finalmente, en el trabajo de Morales *et al.*[61], con casi 500 niños (12-17 años) se recogió que a mejor calidad de desayuno mejor rendimiento escolar.

Características glucémicas del desayuno

El índice glucémico (IG) es una medida de las propiedades glucémicas, que mide la proporción en que la digestión-absorción de un alimento aumenta y mantiene los niveles de glucemia[62]. En general, los alimentos de alto IG incluyen aquellos ricos en hidratos de carbono, con poca cantidad de fibra, rápidamente digeribles. Estos alimentos provocan inicialmente un elevado pico de glucemia seguido de un progresivo descenso en las dos horas siguientes. Por el contrario, los alimentos de bajo IG provocan un pico inicial de glucemia más bajo y el nivel de glucosa en sangre posterior es más sostenido. El efecto es que hay menos oscilaciones en los niveles de glucemia y el aporte de glucosa al cerebro es mucho más estable[12]. En recientes estudios se ha analizado el papel del IG del desayuno en el rendimiento cognitivo. Así, se ha observado un efecto positivo inmediato sobre la atención tras un desayuno de bajo IG[35] al igual que se han observado beneficios después de un desayuno de baja carga glucémica (CG)[38]. No obstante persisten dudas acerca de la relevancia del GI frente a la de la CG del desayuno (obtenida multiplicando la cantidad de hidratos de carbono disponible en un alimento por su IG y dividiendo entre 100). De hecho, en un reciente estudio al respecto[63], se han observado efectos positivos de un desayuno de bajo IG-alta CG en la velocidad de procesamiento de la información, efectos positivos de un desayuno de alto IG sobre tareas de recuerdo inmediato de palabras y efecto positivo de un desayuno de alta CG sobre tareas de matrices. En relación con la glucosa, hay estudios que han mostrado que su ingesta facilita el rendimiento cognitivo. Aunque de forma experimental se ha observado que la toma de 50 gramos de glucosa, 15-20 minutos antes de algunas pruebas de rendimiento, mejora los resultados, también hay estudios que no confirman esta afirmación[64-67]. No obstante, parece que más que un efecto directo de la glucosa el mecanismo de acción puede involucrar distintos aspectos relacionados con la glucemia y sus repercusiones, como cambios en los niveles de acetilcolina, insulina, serotonina, glutamato y cortisol. Todo estos cambios pueden afectar a las funciones cognitivas[68]. A día de hoy, resulta más fácil medir el rendimiento tras uno u otro desayuno que analizar estos cambios, sus efectos particulares y la interacción entre los mismos. Por otro lado, con referencia a la glucosa, su regulación periférica y metabolismo no sigue, exactamente, los mismos patrones que en los adultos[69]. Por último, si el estudio se hace a largo plazo, la mejora del rendimiento cognitivo podría tener que ver con un mejor estado nutricional de quien habitualmente desayuna y o hace adecuadamente.

Desayuno, desarrollo cerebral e inteligencia

Desarrollo cerebral e inteligencia pueden considerarse medidas de la función cognitiva, dada la existente correlación entre volumen de materia gris, cociente intelectual (CI) y función cognitiva[12]. La correlación entre materia gris de corteza prefrontal, orbitofrontal y giro cingulado con el CI es bien conocida[70-72]. Se ha sugerido que la correlación entre el tipo de desayuno y el rendimiento cognitivo podría tener como base una correlación entre dicho tipo de desayuno y el volumen de materia gris. La infancia y la adolescencia son etapas clave del desarrollo de las funciones cognitivas y el estado nutricional en general va a influir en ello. En particular el tipo de desayuno podría tener una relevante influencia en dicho desarrollo mejorando el volumen de materia gris y el CI. Esta ha sido la base teórica de partida para un reciente estudio[12], pionero al respecto, realizado en Japón con 290 niños de 11 años de edad media (5.6-18.4). En este estudio se midió el CI, se tomaron imágenes de RNM cerebral y se analizó el tipo de desayuno seguido (considerando como parte principal del mismo el arroz blanco hervido, el arroz blanco hervido y pan blanco o el pan blanco). La conclusión de los autores es que el tipo de desayuno podría influir en los volúmenes de materia gris y blanca y en la función cognitiva (la proporción de materia gris resultó superior en el grupo que tomaba arroz blanco hervido como parte principal del desayuno).

Principales aspectos a considerar acerca de los estudios sobre la influencia del desayuno en el rendimiento cognitivo

Tipo de estudio y estado nutricional

Los estudios sobre los efectos a corto plazo suelen ser de tipo experimental o cuasi-experimental, habitual-

mente con duración de no más de 24 horas y tratan de analizar si el ayuno nocturno, a diferencia de la inclusión del desayuno, repercute en el rendimiento del día siguiente. En estos casos, parece que el efecto puede no ser igual en función del estado nutricional de partida, afectándose más la memoria en los niños en situación de riesgo nutricional. De hecho los niños en estado de desnutrición resultan más vulnerables a la pérdida del desayuno y resultan más beneficiados de su inclusión que los niños adecuadamente nutridos. En cuanto a los estudios a largo plazo, parece que puede concluirse que los programas de desayuno en la escuela mejoran el rendimiento, a pesar de que en mucho ocasiones no se dispone de detallada información sobre los tipos de desayuno servidos. En todo caso, la mayoría de estudios no abarcan más de 6-12 semanas.

Edad de los niños

Las funciones cognitivas son vulnerables al estrés del ayuno tanto en niños como en adultos, si bien parece que las edades extremas resultan las más vulnerables y las más beneficiadas por la inclusión del desayuno. No obstante, hasta la fecha, no se ha evaluado adecuadamente el papel específico de la edad en la respuesta al desayuno. Dada la facilidad para evaluar funciones cognitivas mediante rendimiento escolar la mayoría de estudios se centran en niños de 9 a 12 años. Hasta la fecha se ha propuesto que la relación edad (X)-mejora cognitiva tras desayuno (Y) podría seguir una curva en U.

Calidad del desayuno, cantidad y momento de la toma

Se trata de aspectos que pueden inducir cambios en los niveles de glucosa, insulina y concentración de neurotransmisores y, como resultado, en la función cognitiva.

Con respecto a la combinación de alimentos del desayuno, algunas de ellas (hidratos de carbono + proteínas) pueden provocar cambios en la síntesis de los neurotransmisores cerebrales como la serotonina (cita).

Aun siendo escasos los estudios centrados en las calidad del desayuno parece que la mejor calidad del desayuno contribuye a un mejor rendimiento y que el efecto de una mala calidad del mismo o su ausencia pueden paliarse mediante la inclusión de snacks de buena calidad. Algún estudio reciente ha tratado de mejorar el rendimiento cognitivo mediante la fortificación del desayuno con micronutrientes con resultados esperanzadores[73].

En cuanto a la cantidad, parece que el aporte de un 25% de los requerimientos energéticos diarios en el desayuno mejora el rendimiento cognitivo (por ejemplo, creatividad, memoria inmediata y a corto plazo) si se compara con un aporte de menos del 10%[26].

En cuanto a los glúcidos, a pesar de la controversia señalada, parece que la carga glucémica baja resultaría más beneficiosa que la carga alta[74].

En lo que se refiere al momento del desayuno, la mayoría de los estudios que han llevado a cabo pruebas de rendimiento tras el desayuno observan efectos positivos hasta con un intervalo de tres horas. En un estudio se ha comprobado que si la toma del desayuno es unos 30 minutos antes de las pruebas el efecto es mayor que si los niños habían desayunado en casa[25]. No obstante también hay datos controvertidos, por ejemplo, en cuanto al rendimiento psicomotor, por cuanto también se ha comunicado que el momento de la toma del desayuno no produce diferencias significativas en dicho rendimiento[75].

Algunos aspectos han sido omitidos o poco estudiados como, por ejemplo, la palatabilidad o las cantidades consumidas en cada desayuno.

Funciones cognitivas

¿Por qué el desayuno puede influir (tanto) en las funciones cognitivas? Parece que hay una doble respuesta: los cambios metabólicos cerebrales provocados por un ayuno nocturno son modificados por el desayuno y, a largo plazo, un adecuado desayuno contribuye a mejorar el estado nutricional y, con ello, las funciones cognitivas. Los estudios realizados se centran, sobre todo, en pruebas de memoria a corto plazo, recuerdo inmediato y demorado, memoria de reconocimiento y memoria espacial. También se han visto algunos efectos en discriminación visual, fluidez verbal y cálculo, todas ellas mejoradas según la mayoría de los estudios. Aunque hay discrepancia en las medidas de otras funciones, como atención, no siempre se han usado instrumentos apropiados para la edad ni se han tenido en cuenta variables extrañas. A pesar de estas variaciones metodológicas, el conjunto de la evidencia parece permitir la afirmación de que la ausencia del desayuno parece tener en los niños consecuencias en su rendimiento cognitivo observable a los largo de la mañana en el ámbito escolar[76].

Conclusiones

– En general la comparación entre desayunar y no hacerlo parece clara en cuanto al efecto positivo

de hacerlo sobre determinadas funciones cognitivas.

- Los efectos positivos a largo plazo derivados de programas de desayuno en la escuela podrían deberse más a un menor absentismo escolar que al hecho en sí del desayuno o, cuando menos, influir en ello.
- Sea mejor un bajo IG o una baja CG, ambos parecen reportar más beneficios que el alto IG y una alta CG.
- La mayoría de estudios confirman que los efectos positivos recaen, sobre todo, en tareas relacionadas con la memoria.
- No hay resultados claros sobre la cantidad de desayuno o el momento de la toma con mejores beneficios cognitivos.
- No están claros los mecanismos específicos por los que el desayuno mejora el rendimiento.
- La omisión del desayuno resulta en efectos más negativos si el niño presenta desnutrición o riesgo de desnutrición.
- Un adecuado desayuno contribuye a mejorar el estado nutricional, aspecto clave en la infancia-adolescencia para el desarrollo cerebral, el CI y las funciones cognitivas.

Bibliografía

1. Pollitt E, Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *Am J Clin Nutr.* 1998;67(4):804S-813S.
2. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metzl JD. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5):743-60.
3. Siega-Riz A, Popkin B, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67(4): 748S-756S.
4. Pollit E, Gersovitz M, Garguilo M. Educational benefits of the United States school feeding program: a critical review of the literature. Am J Public Health 1978; 68: 477-81.
5. Dickie NH, Bender AE. Breakfast and performance in schoolchildren. *Br J Nutr* 1982;48:483-96.
6. Pollit E. Does breakfast make a difference in school? *J Am Diet Assoc* 1995;95:1134-39.
7. Gibson EL, Green MW. Nutritional influences on cognitive function: mechanisms of susceptibility. *Nutr Res Rev* 2002;15:169-206.
8. Pollitt E, Lewis NL, Garza C, Shulman RJ. Fasting and cognitive function. *J Psychiatr Res* 1982;17:169-74.
9. Conners CK, Blouin AG. Nutritional effects on behavior of children. *J Psychiatr Res* 1982;17:193-201.
10. Pollit E. Iron deficiency and cognitive function. *Ann Rev Nutr* 1993;13:521-37.
11. Gogtay N, Giedd JN, Lusk L, Hayashi KM, Greenstein D, Vaituzis AC, et al. Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004;101:8174-9.
12. Taki Y, Hashizume H, Sassa Y, Takeuchi H, Asano M, Asano K, et al. Breakfast Staple Types Affect Brain Gray Matter Volume and Cognitive Function in Healthy Children. *PLoS One* 2010;5(12):e15213.
13. Shadish WR, Cook TD, Leviton LC. Foundations of program evaluation. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications; 1990.
14. Morrell G, Atkinson DR. Effects of breakfast program on school performance and attendance of elementary school children. *Education* 1997;98:111-16.
15. Pollitt E, Leibel RL, Greenfield D. Brief fasting, stress and cognition in children. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:1526-33.
16. Dickie NH, Bender AE. Breakfast and performance in schoolchildren. *Br J Nutr* 1982; 48: 483-96.
17. Pollitt E, Lewis NL, Garza C, Schulman RJ. Fasting and cognitive function. *J Psychiatr Res* 1982-83;17:169-74.
18. Connors CK, Blouin AG. Nutritional effects on behaviour of children. *J Psychiatr Res* 1983;17:198-201.
19. Cromer BA, Tarnowski KJ, Stein AM, Harton P, Thornton DJ. The school breakfast program and cognition in adolescents. *J Dev Beh Pediatr* 1990;11:295-300.
20. Michaud C, Musse N, Nicolas JP, Mejean L Effects of breakfast-size on short-term memory, concentration, mood and blood glucose. *J Adolesc Health* 1991;12:53-57.
21. Benton D, Sargent J. Breakfast, blood glucose and memory. *Biol Psychol.* 1992;33:207-10.
22. Smith A, Kendrick A, Maben A. Effects of breakfast and caffeine on performance and mood in the late morning and after lunch. *Neuropsychobiology* 1992;26:198-204.
23. Smith A, Kendrick A, Maben A. Effects of breakfast and caffeine on cognitive performance, mood, and cardiovascular functioning. *Appetite* 1994;22:39-45.
24. Lloyd HM, Rogers PJ, Hedderley DI: Acute effects on mood and cognitive performance of breakfast differing in fat and carbohydrate content. *Appetite* 1996;27:151-64.
25. Vaisman N, Voet H, Akivis A, Vakil E. Effect of breakfast timing on the cognitive functions of elementary school students. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150:1089-92.
26. Wyon DP, Abrahamsson L, Järtelius M, Fletcher RJ. An experimental study on the effects of energy intake

at breakfast on the test performance of 10-year-old children in school. *Int J Food Sci Nutr* 1997;48: 5-12.

27. Pollitt E, Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *Am J Clin Nutr* 1998;67:804-13.

28. Ma G, Hu X, Gao S, Bai D. Effect of energy intake at breakfast on school performance. *Wei Sheng Yan Jiu* 1999;28:286-288.

29. Noriega JAN. Method and theory in school breakfast program evaluation. *Estudios de Psicologia* 2000;5:33-48.

30. Marquez Acosta M, Sutil de Naranjo R, Rivas de Yepez CE, Rincón de Silva M, Torres M, Yépez RD. Influence of breakfast on cognitive functions of children from an urban area in Valencia, Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51:57-63.

31. Morris N, Sarll P. Drinking glucose improves listening span in students who miss breakfast. *Educ Res* 2001; 43:201-207.

32. Busch CR, Taylor HA, Kanarek RB, Holcomb PJ. The effects of a confectionery snack on attention in young boys. *Physiol Behav* 2002;77:333-40.

33. Wesnes KA, Pincock C, Richardson D, Helm G, Hails S. Breakfast reduced declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite* 2003;41:329-31.

34. Mahoney CR, Taylor HA, Kanarek RB, Samuel P. Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children. *Physiol Behav* 2005;85:635-45.

35. Ingwersen J, Defeyter MA, Kennedy DO, Wesnes KA, Scholey AB. A low glycaemic index breakfast cereal preferentially prevents children's cognitive performance from declining throughout the morning. *Appetite* 2007;49:240-44.

36. Muthayya S, Thomas T, Srinivasan K, Rao K, Kurpad AV, van Klinken JW. *et al.* (2007) Consumption of a mid-morning snack improves memory but not attention in school children. *Physiol Behav* 2007;90:142-50.

37. Widenhorn-Müller K, Hille K, Klenk J, Weiland U. Influence of having breakfast on cognitive performance and mood in 13- to 20-year-old high school students: results of a crossover trial. *Pediatrics* 2008;122;279-84.

38. Benton D, Maconie A, Williams C. The influence of the glycaemic load of breakfast on the behaviour of children in school. *Physiol Behav* 2007;92:717-24.

39. Simeon DT, Grantham-McGregor S. Effects of missing breakfast on cognitive functions of schoolchildren of differing nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1989;49:646-53.

40. López I, de Andraca I, Perales CG, Heresi E, Castillo M, Colombo M. Breakfast omission and cognitive performance of normal, wasted and stunted school children. *Eur J Clin Nutr* 1993;47:533-42.

41. Chandler AM, Walker SP, Connolly K, Grantham-McGregor SM. School breakfast improves verbal fluency in undernourished Jamaican children. *J Nutr* 1995; 125:894-900.

42. Jacoby E, Cueto S, Pollit E. Benefits of a school breakfast programme among Andean children in Huaraz, Peru. *Food Nutr Bull* 1996;17:54-64.

43. Pollitt E, Jacoby E, Cueto S. School breakfast and cognition among nutritionally at-risk children on the Peruvian Andes. *Nutr Rev* 1996;54:22-26.

44. Cueto S, Jacoby E, Pollitt E. Breakfast prevents delays of attention and memory functions among nutritionally at-risk boys. *J Appl Dev Psychol* 1998;19:219-34.

45. Grantham-McGregor SM, Chang S, Walker SP (1998) Evaluation of school feeding programs: some Jamaican examples. *Am J Clin Nutr* 1998;67:785-89.

46. Powell C, Grantham-McGregor S, Elston M. An evaluation of giving the Jamaican government school meal to a class of children. *Hum Nutr Clin Nutr* 1983;37C: 381-88.

47. Meyers AF, Sampson AE, Weitzman M, Rogers BL, Kayne H. School Breakfast Program and school performance. *Am J Dis Child* 1989;143:1234-39.

48. Cueto S, Chinen M. Educational impact of a school breakfast programme in rural Peru. *Int J Educ Dev* 2008;28:132-48.

49. Kleinman RE, Hall S, Green H, Korzec-Ramirez D, Patton K, Pagano ME, et al. Diet, breakfast and academic performance in children. *Ann Nutr Metab* 2002;46, Suppl. 1: 24-30.

50. Lieberman HM, Hunt IF, Coulson AH, Clark VA, Swendseid ME, Ho L. Evaluation of a ghetto school breakfast program. *J Am Diet Assoc* 1976;69:132-38.

51. Murphy JM, Pagano M, Nachmani J, Sperling P, Kane S, Kleinman RE. The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning: cross-sectional and longitudinal observations in an inner-city school sample. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998;152:899-907.

52. Richter LM, Rose C, Griesel RD. Cognitive and behavioural effects of a school breakfast. S Afr Med J 1997; 87, Suppl. 1:93–100.

53. Shemilt I, Harvey I, Shepstone L, Swift L, Reading R, Mugford M. A national evaluation of school breakfast clubs: evidence from a cluster randomized controlled trial and an observational analysis. *Child Care Health Dev* 2004;30: 413-27.

54. Simeon DT. School feeding in Jamaica: a review of its evaluation. *Am J Clin Nutr* 1998;67, Suppl.:790-94.

55. Vera Noriega JA, Dominguez Ibanez SE, Pena Ramos MO, Montiel Carbajal MM. Evaluation of the effects of a school breakfast program on attention and memory. Arch Latinoam Nutr 2000; 50: 35–41.

56. Wahlstrom KL, Begalle M. More than test scores – results of the Universal School breakfast pilot in Minnesota. Topics Clin Nutr 1999; 15: 7-29.

57. Worobey J, Worobey HS. The impact of a two-year school breakfast program for preschool-aged children on their nutrient intake and pre-academic performance. Child Stud J 1999; 29: 113-31.

58. Lopez-Sobaler AM, Ortega RM, Quintas ME, Navia B, Requejo AM. Relationship between habitual breakfast and intellectual performance (logical reasoning) in well-nourished schoolchildren of Madrid (Spain). Eur J Clin Nutr 2003 ; 57 Suppl. 1 : 49-53.

59. Herrero Lozano R, Fillat Ballesteros JCF. A study on breakfast and school performance in a group of adolescents. Nutr Hosp 2006; 21: 346-52.

60. Lien L. Is breakfast consumption related to mental distress and academic performance in adolescents? Public Health Nutr 2007; 10: 422-28.

61. Fernández Morales I, Aguilar Villas MV, Mateos Vega CJ, Martínez Para MC. Relation between the breakfast quality and the academic performance in adolescents of Guadalajara (Castilla-La Mancha). Nutr Hosp 2008; 23: 383-87.

62. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM *et al.* Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981;34(3):362-6.

63. Micha R, Rogers PJ, Nelson M. The glycaemic potency of breakfast and cognitive function in school children. *Eur J Clin Nutr* 2010;64(9):948-57. Epub 2010;23.

64. Benton D, Parker PY. Breakfast, blood glucose, and cognition. *Am J Clin Nutr* 1998: 67 (suppl): 772S-8S.

65. Hall JL, Gonder-Frederick LA, Chewning WW, Silveira J, Gold PE. Glucose enhancement of performance on memory tests in young and aged humans. *Neuropsychologia.* 1989;27(9):1129-38.

66. Craft S, Murphy G, Wemstrom J. Glucose effects on complex memory and nonmemory tasks: the influence of age, sex, and glucoregulatory response. *Psychobiology* 1994;22:95-105.

67. Korol DL, Gold PE. Glucose, memory, and aging. *Am J Clin Nutr* 1998:67(suppl):764-71S.

68. Hoyland A, Dye L, Lawton CL. A systematic review of the effect of breakfast on the cognitive performance of children and adolescents. *Nutr Res Rev* 2009;22:220-43.

69. Beardsall K, Yuen K, Williams R, Dunger D. Applied physiology of glucose control. *Curr Paediatr* 2006;16:434-38.

70. Frangou S, Chitins X, Williams SC. Mapping IQ and gray matter density in healthy young people. Neuroimage 2004;23:800-5.

71. Wilke M, Sohn JH, Byars AW, Holland SK. Bright spots: correlations of gray matter volume with IQ in a normal pediatric population. *Neuroimage* 2003;20:202-15.

72. Shaw P, Greenstein D, Lerch J, Clasen L, Lenroot R, Gogtay N. Intellectual ability and cortical development in children and adolescents. *Nature* 2006;440:676-9.

73. Ogunlade AO, Kruger HS, Jerling JC, Smuts CM, Covic N, Hanekom SM, et al. Point-of-use micronutrient fortification: lessons learned in implementing a preschool-based pilot trial in South Africa. *Int J Food Sci Nutr* 2011;62(1):1-16. Epub 2010 Aug 12.

74. Benton D. The influence of dietary status on the cognitive performance of children. *Mol Nutr Food Res* 2010; 54(4):457-70.

75. Bougard C, Moussay S, Gauthier A, Espié S, Davenne D. Effects of waking time and breakfast intake prior to evaluation of psychomotor performance in the early morning. *Chronobiol Int* 2009;26(2):324-36.

76. Benton D; ILSI Europe a.i.s.b.l. The influence of children's diet on their cognition and behavior. *Eur J Nutr* 2008;47 Suppl 3:25-37.

AND-C-09-145

Si aún no sabes interpretar la información de las etiquetas de agua,

quizá es porque a los demás no les interesa enseñarte.

Agua Mineral Natural Sierra Cazorla,
minerales esenciales para tu organismo.

- Sodio
menos es mejor

Comparativa de SODIO*
Los profesionales de la salud recomiendan generalmente aguas bajas en sodio.

	mg/litro
SIERRA CAZORLA	1,26
SOLÁN DE CABRAS	5,3
FONT VELLA Manantial Sacalm	11,9
LANJARÓN	4,8
BEZOYA	1,3
AQUAREL	5
FONT D'OR	9,2
VILADRAU	13,2

+ Magnesio
más es mejor

Comparativa de MAGNESIO*

Cantidades recomendadas**	mg/litro 17-35
SIERRA CAZORLA	48,5
SOLÁN DE CABRAS	25,5
FONT VELLA Manantial Sacalm	8,6
LANJARÓN	8,8
BEZOYA	1,8
AQUAREL	3
FONT D'OR	3,2
VILADRAU	4,3

+ Calcio
más es mejor

Comparativa de CALCIO*

Cantidades recomendadas**	mg/litro 30-90
SIERRA CAZORLA	78,6
SOLÁN DE CABRAS	56,9
FONT VELLA Manantial Sacalm	35,5
LANJARÓN	27,2
BEZOYA	4,0
AQUAREL	3
FONT D'OR	26,4
VILADRAU	26,7

+ Bicarbonatos
más es mejor

Comparativa de BICARBONATOS*

Cantidades recomendadas**	mg/litro 200-500
SIERRA CAZORLA	408,7
SOLÁN DE CABRAS	285
FONT VELLA Manantial Sacalm	144
LANJARÓN	105
BEZOYA	18
AQUAREL	18
FONT D'OR	78,8
VILADRAU	106,5

* Los datos expresados en los gráficos han sido obtenidos de las etiquetas de las marcas mencionadas, salvo error tipográfico.
** Organización Mundial de la Salud. Nutrients in drinking water. WHO Ginebra 2005.

Descubre más en: YouTube o entra en **blog.aguasierracazorla.com** para conocer todos los beneficios de nuestro agua | Proveedores oficiales de:

Lafepa 2012 Constitución Española

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):162-163

Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

XII Congreso Internacional de Auxología: La variabilidad del crecimiento y desarrollo humano en el entorno de las dinámicas sociales y culturales. Ciudad de México, 5 - 9 de septiembre de 2011

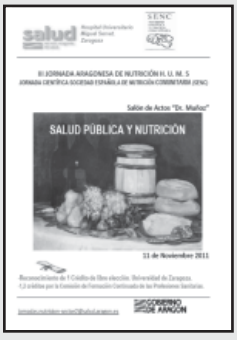
Organizado por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Salud Pública, entre los días 5 y 9 de septiembre de 2011 tuvo lugar el XII Congreso Internacional de Auxología en Ciudad de México.

La Auxología es el área de conocimiento que aborda los aspectos biológicos del crecimiento y desarrollo físico en niños y adolescentes, dentro de su contexto socioeconómico y cultural, tanto en condiciones normales como patológicas, considerando las situaciones ambientales, socioeconómicas y emocionales de los entornos. Su campo de acción se amplía cada vez más, para abarcar los cambios morfológicos y fisiológicos ocurridos desde la vida intrauterina y hasta la juventud, que afectan a los humanos a lo largo del resto de su ciclo de vida. Desde un abordaje multidisciplinario, combina las perspectivas de las ciencias naturales y las humanas con las aplicaciones clínicas y de la salud pública.

El tema general del Congreso fue *la variabilidad del crecimiento y desarrollo humano en el entorno de las dinámicas sociales y culturales.* Desde este marco temático se resaltó la importancia del estudio de los factores sociales y culturales y su interrelación con el desarrollo físico y mental de las poblaciones humanas.

III Jornada Aragonesa de Nutrición H. U. M. S. Jornada Científica Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

11 de Noviembre 2011



La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) organiza el próximo 11 de Noviembre de 2011 en Zaragoza una Jornada Científica. Organizado por Maria Lourdes de Torres Aured, las sesiones científicas tendrán lugar en el Salón de Actos del Hospital Universitario Miguel Servet.

Mari Lourdes de Torres y su equipo están trabajando con entusiasmo para la puesta a punto de todos los detalles y concretar un programa científico intenso que comenzará a las 8:30 de la mañana y finalizará a las 19:00 horas. Se estructurará en cinco mesas redondas, dedicadas a Metodología y calidad en salud pública, donde se abordarán temas como Los estudios epidemiológicos como herramienta para las recomendaciones alimentarias. La mesa Pegados al ciudadano abordará aspectos tan diversos como los Parámetros de seguridad en la cadena alimentaria o Los medios de comunicación como colaboradores necesarios en la difusión de mensajes de salud y dieta equilibrada. La tercera mesa centrará su interés en la Investigación y Desarrollo y ya en las sesiones de tarde los ejes centrales de discusión versarán sobre Alimentos de la Dieta Mediterránea y el papel de los Agentes de Salud Pública y Comunitaria en la cadena Nutricional, sesión en la que se dedicará un espacio a la Educación alimenticia desde las oficinas de farmacia.

nutrición sin fronteras
Ayúdanos para seguir ayudando
Cada día, 17.000 niños y niñas menores de 5 años mueren en el mundo por enfermedades relacionadas con la desnutrición.
www.nutricionsinfronteras.org

Un pivilegio de la Naturaleza

Desde 1873

www.aguasdemondariz.com

Unos dirán que la naturaleza.
Otros Dios. O los dioses.
Lo cierto es que de aquí procede
uno de los privilegios más grandes
que ha creado el mundo.
Un suelo milenario,
unas rocas de granito único
que filtran cada gota
durante más de un siglo
aportándole pureza y equilibrio.
Una grandeza así sólo la podías dar tú.

MONDARIZ
DESDE 1873

Rev Esp Nutr Comunitaria 2011;17(3):165

Factor de impacto e índice H

Carmen Pérez Rodrigo

Directora
Revista Española de Nutrición Comunitaria

El factor de impacto de una revista es un parámetro publicado anualmente por el *"Institute for Scientific Information"* (ISI), basado en el número de veces que se cita por término medio un artículo publicado en una revista determinada. Actualmente, uno de los criterios que se consideran para juzgar la calidad de una publicación es el índice de impacto de la revista en la que aparece. Para calcular el factor de impacto se utiliza la siguiente fórmula: $C = A/B$, donde C es el factor de impacto de la revista X en 2010; A es el número de Número de veces que las revistas fuente del ISI han citado durante el año 2010 artículos publicados por la revista X durante el periodo 2008-2009 y B es Número de artículos publicados en la revista X durante el periodo 2008-2009[1,2].

Cada año, a través de los *Journal Citation Reports (JCR)*, el ISI publica el factor de impacto. El *Journal Citation Report* proporciona las herramientas necesarias para la evaluación, categorización y comparación de dichas revistas.

Otras formas de medir el factor de impacto son *SCImago Journal Rank (SJR),* que es un recurso bibliométrico de acceso abierto que obtiene datos de Scopus. Es fruto del trabajo de un grupo de investigación de las universidades de Granada, Extremadura, Carlos III de Madrid y Alcalá de Henares. SJR es un indicador alternativo al factor de impacto, que basa su funcionamiento en el algoritmo PageRank.

Pubmed Faceoff expresa mediante caras el factor de impacto de los documentos de la base de datos PubMed de literatura biomédica.

Por otro lado, el índice h es un sistema propuesto por Jorge Hirsc, para medir la calidad profesional de los científicos, en función de la cantidad de citas que han recibido sus artículos científicos[2,3]. El índice h se calcula con base en la distribución de las citas que han recibido los trabajos científicos de un investigador. El índice h es el balance entre el número de publicaciones y las citas a éstas. El índice se diseñó para medir eficazmente la calidad del investigador. El índice funciona eficazmente sólo entre científicos del mismo campo, pues los mecanismos convencionales para citar los trabajos difieren entre cada uno de éstos. El índice h pretende medir simultáneamente la calidad y la cantidad de la producción científica.

Bibliografía

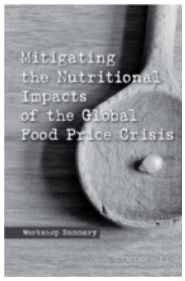
1. Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, González-Alcaide G. El factor de impacto de las revistas científicas: limitaciones e indicadores alternativos. *El profesional de la información* 2007;16(1): 4-11.

2. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2005;102: 16.569-16.572.

3. Garfield E. *Citation indexing. Its theory and application in science, technology and humanities.* Nueva York: John Wiley and Sons, 1979.

JA. Tur Marí

Universitat de les Illes Balears



Mitigating the Nutritional Impacts of the Global Food Price Crisis: Workshop Summary

Autores: Elizabeth Haytmanek y Katherine McClure *(Rapporteurs)*. Board on Global Health, Food and Nutrition Board. Institute of Medicine of The National Academies.
Año de Edición: 2010
ISBN13: 978-0-309-14018-8
Editorial: National Academy Press
Encuadernación: Rústica. 200 p.
Precio: 35 euros

En 2007 y 2008, el mundo fue testigo de una dramática subida de los precios de los alimentos. La crisis financiera global que comenzó en 2008 agravó todavía más la pesada carga de los altos precios de los alimentos, acentuando los problemas de hambre y malnutrición en los países en desarrollo. La combinación precios de alimentos caros y crisis económica golpeó en medio del problema crónico, masivo, del hambre y la desnutrición en los países en desarrollo. Gobiernos nacionales y actores internacionales han adoptado diversos pasos para aliviar los efectos negativos de la subida de los precios de los alimentos en grupos concretos. La brusca irrupción reciente del conjunto subida de precios de los alimentos y la actual crisis económica suponen una seria amenaza para los progresos conseguidos en estas zonas y podría inhibir esfuerzos futuros.

En este volumen se resumen los documentos de trabajo y presentaciones que tuvieron lugar en las sesiones organizadas por el Instituto de Medicina para describir la dinámica tecnológica, agrícola y los aspectos económicos que han contribuido a la subida de precios de los alimentos de 2007 y 2008 y su impacto en la salud y nutrición de las zonas de escasos recursos, así como los efectos de la crisis económica actual sobre la situación nutricional de las poblaciones vulnerables y las posibilidades para aliviar los efectos nutricionales negativos.

Ebook-Tablas Composición de Alimentos del CESNID, segunda edición

Autores: CESNID
Año de Edición: 2010
ISBN13: 844817478X
Editorial: McGraw Hill
Precio: 31,25 euros

Este libro, en edición bilingüe castellano-catalán, recoge las Tablas de Composición de Alimentos del CESNID y también se aporta la metodología y la fuente de los datos utilizados. Elaboradas por profesionales de la Nutrición y la Dietética de gran prestigio, pertenecientes al CESNID.

La Tablas son un instrumento imprescindible tanto para los profesionales de la nutrición aplicada, para apoyar el consejo dietético o dietoterápico, como para la investigación alimentario-nutricional de tipo epidemiológico o clínico. También son necesarias para realizar intervenciones en el marco de políticas alimentarias y nutricionales.

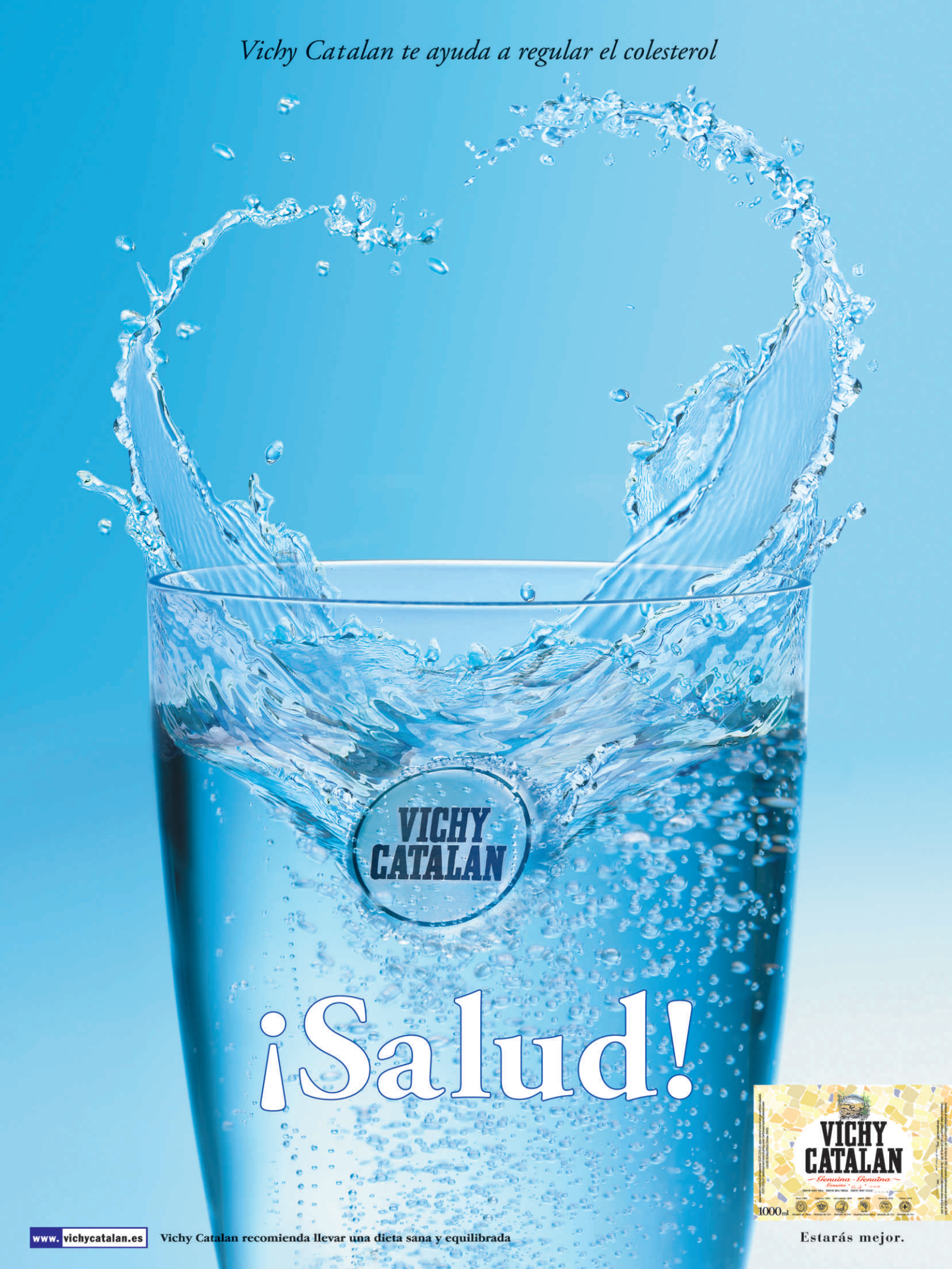
El objetivo de estas Tablas es proporcionar un instrumento de cálculo sin valores desconocidos y ser empleadas como herramienta habitual por los profesionales del Sector de la Alimentación y de la Nutrición.

Incluyen además de los datos de composición, recetas utilizadas en los cálculos, tablas de porciones, densidades de alimentos líquidos, nombres científicos de los alimentos, apéndices de las equivalencias de los alimentos, en inglés y francés, para facilitar su uso y consulta.

El libro va acompañado de un práctico CD-ROM, con el que se pueden realizar cálculos nutricionales.

Índice: Elaboración de las tablas. Estructura y organización de las tablas. Utilización de las tablas. Lista de alimentos. Tablas de composición. Anexo I: Recetas utilizadas. Anexo II: Tablas de porciones. Anexo III: Densidades de alimentos líquidos. Anexo IV: Nombres científicos. Bibliografía. Índice alfabéticos de alimentos.

Vichy Catalan te ayuda a regular el colesterol



¡Salud!

www.vichycatalan.es

Vichy Catalan recomienda llevar una dieta sana y equilibrada

Estarás mejor.

Font d'Or durante y después del deporte

Pedro Manonelles Marqueta
Especialista en Medicina de la Educación Física y del Deporte

Es sobradamente conocida la necesidad de una adecuada hidratación en el deportista. En primer lugar, para mantener un adecuado nivel de salud, requisito imprescindible para una práctica deportiva saludable, confortable y sin problemas y, en segundo lugar, para el mantenimiento de un nivel óptimo de rendimiento físico.
El ejercicio físico provoca la pérdida de agua y de electrolitos a través del sudor. Si la pérdida hidrolectrolítica es suficientemente importante se produce una deshidratación que, junto con la disminución del glucógeno, facilita la aparición de fatiga y, por lo tanto, la disminución del rendimiento físico.
En el ejercicio físico es primordial el mantenimiento de la homeostasis que se altera con la pérdida de agua y de iones. La intensa sudoración que provoca el ejercicio, especialmente en ambientes calurosos y húmedos, que puede suponer pérdidas de hasta 1-3 litros/hora, altera el equilibrio hidro-electrolítico. Además, la energía producida por la contracción muscular (aproximadamente el 80%) se libera en forma de calor y es preciso eliminarlo rápidamente para que no se provoque una elevación de la temperatura corporal con las consecuencias, en algunos casos, gravísimas que puede ocasionar.
En este contexto, resulta innecesario remarcar la importancia de la hidratación, antes, durante y después de la actividad deportiva.
El agua es la bebida primordial desde el punto de vista de la hidratación en el deporte. Aguas con una mineralización equilibrada son muy útiles en el mantenimiento de una adecuada hidratación. Los componentes minerales de aguas minero-medicinales como Fontdor son de interés en el deporte. El calcio, no sólo necesario para la formación y el mantenimiento óseo, sino como elemento primordial en la excitación neuromuscular; el magnesio, elemento necesario en la transmisión de actividad neuromuscular y del sistema nervioso; el bicarbonato, como elemento contrarrestador de la acidez del medio interno, así como el sodio que es un elemento imprescindible para el mantenimiento de la osmolalidad del medio interno, están presentes de una forma equilibrada en Fontdor.

Pautas de hidratación en la práctica deportiva

Antes del ejercicio físico, si se ha realizado una alimentación adecuada en sodio, es suficiente beber agua lentamente de 5 a 7 ml/kg en las cuatro horas anteriores al inicio del ejercicio. En ambientes calurosos y húmedos es conveniente tomar unos 500 ml de líquido, pero con sales minerales añadidas, durante la hora previa al inicio de la actividad deportiva, divididas en cuatro tomas de unos 200 ml, cada 15 minutos. Si el ejercicio va a durar más de una hora, conviene añadir hidratos de carbono.
Durante el ejercicio se debe perseguir el objetivo de ingerir bebida para mantener un balance hidroelectrolítico y volumen plasmático adecuados durante el ejercicio. En actividades de menos de 60 minutos, puede bastar la ingesta de agua sola. Se recomienda beber entre 6 y 8 mililitros de líquido por kilogramo de peso y hora de ejercicio (aproximadamente 400 a 500 ml/h o 150-200 ml cada 20 minutos). No es conveniente tomar más fluido del necesario para compensar el déficit hídrico. En ejercicios de mayor duración puede ser necesario añadir electrolitos e incluso carbohidratos. La temperatura ideal del líquido a ingerir oscila entre 15-21 grados. Las temperaturas más bajas enlentecen la absorción y las temperaturas más altas son poco apetecibles.
La rehidratación postejercicio con **Font d'Or** debe reponer completamente las pérdidas hídricas. Debe iniciarse tan pronto como acabe el ejercicio para restablecer así la función fisiológica cardiovascular, muscular y metabólica del organismo.
Es fundamental transmitir la importancia de una hidratación adecuada a los deportistas y a sus responsables para evitar los problemas relacionados con la deshidratación y para optimizar el rendimiento físico que se busca en el deporte.

Bibliografía

- American College of Sports Medicine. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:377-390.
- Thermorégulation à l'exercise, balance hydrique et réhydratation. En: McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Eds. Nutrition & performances sportives. Bruxelles: De Boeck, 2004;227-52.
- Palacios Gil-Antuñano Nieves (Coordinadora), Franco Bonafonte Luis, Manonelles Marqueta Pedro, Manuz González Begoña, Villegas García José Antonio (Grupo de Trabajo sobre nutrición en el deporte de la Federación Española de Medicina del Deporte). Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de fluidos. *Arch Med Dep* 2008; 126:245-58.
- Murray B. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr* 2007;26(5 Suppl):542S-548S.

FONT D'OR
VICHY CATALAN

Normas de publicación para los autores

Información de las secciones

1. Los trabajos se remitirán preferentemente por correo electrónico a: renc@nutricioncomunitaria.com, redaccion@nexusmedica.com. Si se prefiere el correo postal, los trabajos deben remitirse por triplicado, junto a la versión electrónica del documento, a: Revista Española de Nutrición Comunitaria. Nexus Médica Editores. Av. Maresme 44-46, 1º. 08918 Badalona (Barcelona). La versión electrónica debe ser idéntica al documento enviado en papel. Los manuscritos se acompañarán de una carta de presentación en la que solicite el examen de los mismos para su publicación en alguna de las secciones de la Revista, con indicación expresa de tratarse de un trabajo original, no haber sido publicado excepto en forma de resumen, que todos los autores firmantes están de acuerdo con su contenido y que sólo es enviado a Revista Española de Nutrición Comunitaria.
2. Los manuscritos serán revisados anónimamente por dos expertos en el tema tratado. El comité editorial se reserva el derecho de rechazar los artículos que no juzgue apropiados, así como de introducir modificaciones de estilo y/o acortar los textos que lo precisen, comprometiéndose a respetar el contenido del original.
   Revista Española de Nutrición Comunitaria, no acepta la responsabilidad de afirmaciones realizadas por los autores.

Descripción de las secciones

Artículos originales

Manuscritos que tengan forma de trabajo científico y recojan los siguientes apartados: introducción, material y métodos, resultados y discusión. La extensión no debe ser superior a 4.000 palabras con un abstract de menos de 200 palabras.

Artículos de revisión

Análisis crítico de las publicaciones relacionadas con un tema relevante y de interés, que permita obtener conclusiones racionales y válidas. La extensión debe ser la misma que para los artículos originales.

Comunicaciones breves

Artículos breves de opinión o de comunicación de resultados obtenidos de una investigación científica. La extensión no debe ser superior a 1.000 palabras con un abstract de menos de 100 palabras.

Cartas al director - Tribuna de opinión

Esta sección incluirá observaciones científicas totalmente aceptadas sobre los temas de la revista, así como el planteamiento de dudas o controversias relacionadas con artículos publicados recientemente. En este último caso, para su aceptación, las cartas deben recibirse antes de los 2 meses de haberse publicado el artículo al que hacen referencia. Las cartas serán enviadas al autor responsable del artículo citado para su posible respuesta. No deberán tener una extensión superior de 500 palabras y un máximo de 5 citas bibliográficas.

Secciones fijas

El objetivo de las mismas es contribuir a la formación continuada en aquellos campos de la nutrición comunitaria más desconocidos y serán solicitados por el Comité Editorial. Estas secciones son:

- Epidemiología para nutricionistas
- Dietética Clínica y Comunitaria
- International News: Reuniones y publicaciones científicas con el ámbito de la revista y redactada en la lengua diferente a la española, preferentemente inglesa.

Presentación de manuscritos

Los manuscritos deberán presentarse mecanografiados a doble espacio, en páginas tamaño DIN A4 (210x 297 mm), con márgenes de al menos 25 mm. La numeración deberá comenzar por la página del título, página del resumen y palabras clave, texto, agradecimientos, citas bibliográficas, tablas y/o figuras (una página por cada una de ellas) y leyendas.

Página del título

Debe contener:

1. El título (conciso e informativo) en castellano e inglés.
2. Nombre completo y dos apellidos de los autores.
3. Nombre de (los) departamento(s) y la(s) institución(es) a la(s) que el trabajo debe ser atribuido.
4. Nombre y dirección (teléfono, fax, correo electrónico) del responsable de la correspondencia y del autor al cual deben enviarse los ejemplares que publica su artículo.

Resumen Estructurado y Palabras Clave

La extensión del resumen no deberá exceder las 200 palabras y se dividirá en: fundamentos, métodos, resultados, y conclusiones.

Fundamentos: Se describirá el problema motivo de la investigación y los objetivos. Se deberá ser conciso y únicamente servirá para encontrar el problema motivo del estudio y los objetivo del mismo.

Métodos: Se desarrollarán los aspectos más relevantes del material o colectivo de personas estudiadas y la metodología utilizada (estudios longitudinales, transversales, casos y controles, cohortes...).

Resultados: Se presentarán los resultados de más interés. Se hará especial énfasis en aquellos resultados con significación estadística, más novedosos y más relacionados con los objetivos del estudio. No deberán presentarse resultados que luego no aparezcan en el texto.

Conclusiones: Se finalizará con las conclusiones de los autores respecto de los resultados. Únicamente se comentarán aquellas de más interés según criterio de los autores. No se comentarán aspectos ajenos al motivo del estudio.

A continuación del resumen deben incluirse de tres a seis palabras clave (mínimo: 3; máximo: 6) derivadas del Medical Subject Headings (MeSH) de la National Library of Medicine. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/meshbrowser.cgi.

Tanto el título como el resumen y las palabras clave deben presentarse en castellano y en inglés.

Texto

Como se ha citado anteriormente, los originales deberán contener los siguientes apartados: Introducción, Material y Métodos, Resutados y Discusión. En el caso de las Cartas al Director no deberá incluirse el título de los apartados. En el caso de los artículos de opinión o de revisión, podrán figurar apartados diferentes a los mencionados.

Introducción

Será lo más breve posible. Debe proporcionar sólo la explicación necesaria para que el lector pueda comprender el texto que sigue a continuación. Citar sólo aquellas referencias estrictamente necesarias.

Material y Métodos

En este apartado se indica el centro de donde se ha realizado la investigación, el tiempo que ha durado, así como una descripción de los métodos con suficiente concreción como para permitir reproducir el estudio a otros investigadores.

Resultados

Deben presentarse de forma lógica en el texto, relatarán las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados. Pueden publicarse en forma de tablas sin repetir los datos en el texto.

Discusión

Los autores intentan ofrecer sus opiniones sobre el tema de investigación. No deben repetirse los resultados del apartado anterior. La discusión debe basarse en los resultados del trabajo; evitándose conclusiones que no estén apoyadas por los resultados obtenidos.

Agradecimientos

Si se considera necesario se citará a personas o instituciones que hayan contribuido o colaborado substancialmente a la realización del trabajo. Se mencionará la fuente de financiación del trabajo y/o potenciales conflictos de intereses, si procede. En este apartado también se mencionará la contribución de cada uno de los autores firmantes a la elaboración del trabajo.

Citas bibliográficas

Se presentarán según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa. En el artículo constará siempre la numeración de la cita en número volado. Deben evitarse como referencias bibliográficas los "abstracts" y las "comunicaciones personales". Pueden ser citados aquellos artículos aceptados pero no publicados, citando el nombre de la revista seguido de "en prensa" entre paréntesis. La información de manuscritos enviados a una revista pero aún no aceptados, pueden citarse como "observaciones no publicadas". Las citas bibliográficas deben ser verificadas por los autores en los artículos originales. Los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con el estilo usado en los índices internacionales. (Consultar International Committee of Medical Journal Editors: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals [www.icmje.org]).

Ejemplos de citas bibliográficas formateadas correctamente:

Revistas

1. Artículo Standard de menos de 7 autores: relacionar todos los autores. Vobckey JS, Vobecky J, Froda S. The reliability of the maternal memory in retrospective assessment of nutriotional status. J Clin Epidemiol 1988;41:261-265
2. Artículo Standard de más de 7 autores: relacionar los seis primeros autores añadiendo la expersión et al. Boatella J, Rafecas M, Codony R et al. Trans fatty acid content of human milk in Spain. J ped Gastr Nutr. 1993;16:432-434.
3. Sin autor: anónimo. No se cita autor.

Libros y otras monografías

1. Libro entero: James WPT (dir) Nutrición Saludable. Prevención de lasa enfermedades relacionadas con la nutrición en Europa. Barcelona, SG Editores, 1994; pp 1-188.
2. Capítulo de un libro: Prieto Ramos F. Encuestas alimentarias a nivel nacional y familiar. En: Serra Majem L, Aranceta J, Mataix J (dirs). Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona, Masson, 1995; pp 97-106.
3. Documento institucional: Dirección General de Salud Pública. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 1994.

Otros trabajos publicados

1. Página en Internet: Food and Nutrition Information Center. U.S. Department of Agriculture (USDA) [accedido 2001 Abril 27]. Disponible en: URL: http://www.nal.usda.gov/fnic.
2. Artículo de revista en formato electrónico: Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescents. Annu Rev Public Health. 22:337-53. [edición electrónica] 2001 [citado 27 abril 2001]; 22(1). Disponible en URL: http://publhealth.annualreviews.org/cgi/content/full/22/1/337.
3. Artículo publicado electrónicamente antes de la versión impresa: Yu WM, Hawley TS, Hawley RG, Qu CK. Immortalization of yolk sac-derived precursor cells. Blood. 2002;100(10):3828-31. Epub 2002 Jul 5.

Figuras y tablas

Se entenderán como figuras las fotografías y las gráficas o esquemas. Irán numeradas de manera correlativa y en conjunto como figuras. Las tablas se presentarán en hojas aparte que incluirán: a) Numeración en números arábigos; b) Enunciado o título correspondiente; c) Una sola tabla por hoja. Las siglas y abreviaturas se acompañan siempre de una nota explicativa al pie.

Aceptación de manuscritos

El Comité de Redacción se reservará el derecho de rechazar los originales que no juzgue apropiados, así como de proponer modificaciones y cambios de los mismos cuando lo considere necesario. El Comité de Redacción está formado por la Directora, editores asociados, el redactor Jefe, los Secretarios de Redacción y el Presidente del Comité de expertos.

La Secretaría de Redacción acusará recibo de los trabajos enviados y posteriormente el Redactor Jefe informará acerca de su aceptación. La edición de separatas para el/los autores debe solicitarse expresamente.

MINUTE MAID TODO NARANJA TU RACIÓN DIARIA CON TAPÓN.

MINUTE MAID TODO NARANJA
ES LA **PRIMERA BEBIDA** A BASE DE ZUMO
QUE HA CONSEGUIDO EL SELLO DE **5 AL DÍA.**

Frutas y hortalizas 5 al día

1 VASO DE MINUTE MAID TODO NARANJA
TE APORTA UNA RACIÓN DE LAS **5** RECOMENDADAS

Escoge las otras 4 entre frutas y hortalizas variadas.

Bebida de zumo de naranja a partir de concentrado con pulpa de naranja y extracto de naranja.
Contiene 89% de zumo de naranja a partir de concentrado, 7% de pulpa de naranja y 4% extracto de naranja.

Con **alimentos naturales** presentes en la dieta mediterránea como la **LECHE DESNATADA, ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 Y OLEICO**, y ahora también con **NUECES**, PULEVA Omega 3 ha ayudado a muchas personas a regular sus niveles de colesterol y triglicéridos*. Por eso, hoy millones de corazones nos dan las gracias. **NUEVO PULEVA OMEGA 3 CON NUECES.** Gente con buen corazón

www.puleva.es / www.pulevasalud.com

*La EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) recomienda la ingesta de 250 mg de OMEGA 3 (EPA+DHA) al día. Dos vasos de Puleva Omega 3 cubren el 100% de esta recomendación. Eficacia demostrada científicamente.

PROTEGE LO BUENO™ Tetra Pak