

Trimestre **Abril Mayo Junio** de 2019

DIAETA

La revista científica de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas **AADYND**



ARTÍCULO ORIGINAL

Composición química y calidad proteica de fideos complementados con harina de *Porphyra columbina*

Contenido de minerales en arroces y productos industriales elaborados a base de arroz

GRUPO DE ESTUDIO AADYND

¿Influye el consumo de comidas ricas en proteínas y grasas en la glucemia postprandial de pacientes con diabetes tipo 1 que realizan conteo de hidratos de carbono?

NUTRICIÓN EN LIBROS

Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas



AADYND

Asociación Argentina de Dietistas y
Nutricionistas Dietistas

ISSN 0328-1310

Buenos Aires | Vol. 37 - Nº 167 | Publica en LILACS Y SciELO



Producción General

AADyND

Asociación Argentina de Dietistas
y Nutricionistas Dietistas
Viamonte 1328 • Piso 7º of. 25 (1053)
Capital Federal • Argentina
Tel: 4374-3090/3301
mail: info@aadynd.org.ar
site: www.aadynd.org.ar

Coordinación General Gráfica y Digital

Lic. Luciana Ampuero
info@aadynd.org.ar

Diseño interior/tapa

Claudia Solari
info@claudiasolari.com.ar
www.claudiasolari.com.ar
tel: 4543 8892 / cel: 15 6262 0496

Organización Publicitaria

Viviana Corteggianno
info@aadynd.org.ar

Traducción

Mariana Gallina
gmariana13@yahoo.com.ar

Mantenimiento revista versión digital

Diego Nedelcu



DIAETA (B.Aires) 2019 • Vol. 37 • N° 167

Serie: Comidas regionales
Guiso de legumbres

ISSN 1852-7337 (en línea)

DNDA: internet/digital: 66571396

Editorial



Lic. Silvia Jereb
Presidente de AADYND

Estimados colegas:

En esta nueva edición de nuestra revista, voy a retomar y enfatizar, en el perfil del Lic en Nutrición en relación al momento histórico que estamos viviendo.

En octubre del año pasado, realizaba una descripción sobre la dura realidad social del momento: la inflación afectaba más a la canasta básica saludable (que cumple con las recomendaciones de las Guías alimentarias para la población Argentina) que la propuesta por el INDEC. Entonces, si en 2016 el costo de comer bien era 66% mayor, en 2017 la brecha se amplió al 92% y en el 2018 llegó a un 116%. Estos números objetivos, entraban en conflicto con la economía real de la población.

Este año, la tendencia continúa. En el informe técnico del Centro de Estudios sobre Políticas y Economía de la Alimentación (CEPEA - abril del 2019) nos dice que la Canasta Alimentaria Saludable para un individuo con requerimiento de 2000 kcal diarios es de \$ 5,250, mientras que para cubrir 8000 kcal por mes (requerimiento familia 2 adultos y 2 niños) es de \$ 21,000. Mientras que para el INDEC (julio del 2019), la canasta básica alimentaria es de \$12773,78. Día a día, vemos, que el derecho a la alimentación no se encuentra respetado. La accesibilidad a alimentos de calidad nutricional es difícil de garantizar, en un país donde es necesario recordar que la malnutrición por sobrepeso afecta en la actualidad al 40% de niños en edad escolar y 62% de adultos (algo más de 22 millones de personas) y que entre sus principales factores determinantes se encuentran los muy bajos consumos de alimentos de alta densidad nutricional y excesos en dos tipos de alimentos: los derivados de harinas muy refinadas y panificados y los de alto contenido de azúcar.

Esta situación, nos sigue poniendo en un lugar central de la discusión sobre la política alimentaria de nuestro país. Debemos ser actores activos, creativos y comprometidos.

El Dr. Pedro Escudero, hace más de 80 años decía: "No hay alegría con hambre, no hay vigor ni salud ni moral viviendo en desnutrición, los esclavos no tienen idea de patria, los hambrientos, los desnutridos crónicos son esclavos de la nutrición, la nutricionista debe saber todo esto, debe tener idea muy clara del papel que le tocará jugar en el engrandecimiento de su país".

Colegas, estemos a la altura de las circunstancias, debemos tener una participación activa, la sociedad nos lo reclama.

AADYND somos todos AADYND sos vos.

COMITÉ EDITORIAL

Misión de la Revista: "Difundir el conocimiento científico a nivel nacional y de la región a través de la publicación de investigaciones en el campo de la nutrición humana".

Directora

DRA. MARCELA STAMBULLIAN

Lic. en Nutrición. Especialista en Metodología de la Investigación Científica. Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área bioquímica. Docente e Investigadora en formación de la Universidad de Buenos Aires.

Integrantes

LIC. PAOLA CHINAROF

Lic. en Nutrición. Jefa de Sección del Sector Elaboración de Fórmulas Líquidas. Hospital de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez, CABA.

DRA. DANIELA DEFAGÓ

Lic. en Nutrición. Dra. en Ciencias de la Salud. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA) – CONICET, Universidad Nacional de Córdoba.

LIC. SOFIA GLUCKSELIG

Lic. en Nutrición. Nutricionista del Hogar Le Dor Va Dor. Docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición.

LIC. MARIANA GÓMEZ

Lic. en Nutrición. Nutricionista del área Programática de Salud del Hospital Pirovano. Miembro del Comité de Ética en Investigación del Hospital Pirovano.

LIC. DANA WATSON

Lic. en Nutrición. Docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición. Docente Departamento de Salud, Universidad Nacional de La Matanza

MGTR. ANABELLA ZANINI

Lic. en Nutrición. Diplomada en Promoción de la Salud (INTA Chile). Magíster en Auditoría Gubernamental. Auditoría General de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Docente de postgrado, Universidad Isalud. Docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición.

COMITÉ DE REVISORES Nacionales

Dra. ALBRECHT CLAUDIA Lic. en Nutrición. Doctora en Ciencias de la Salud, mención nutrición. Centro de Investigaciones en Nutrición Humana, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA) – CONICET.

Dra. ANDREATTA, MARIA MARTA Lic. en Nutrición. Doctora en Ciencias de la Salud. Investigadora Asistente en el Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS), Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Córdoba.

Dra. BRITO GRACIELA Lic. en nutrición. Docente Investigador Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición. Profesor Asociado regular, Departamento de Salud, Universidad Nacional La Matanza.

Prof. BRITOS SERGIO Licenciado en Nutrición. Profesor Asociado Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición. Director del Centro de Estudios sobre Políticas y Economía de la Alimentación (CEPEA)

Dra. CALVO ELVIRA Médica. Doctora en Medicina, UBA. Ex-Coordinadora del Área Nutrición de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación; en Comisión de Servicio en el Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara".

Lic. CANICOBIA MARISA Lic. en Nutrición. Integrante del Sector internación del Hospital Nacional Dr. A. Posadas. Directora de la Carrera de Especialización en Nutrición Clínica, Sede Hospital Posadas

Lic. CONCILIO MARÍA CELESTE Lic. en Nutrición. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Hospital Piñero, Cesac N°18

Dr. DIAZ DIEGO Lic. en Ciencias Antropológicas. Doctor en Ciencias Antropológicas. Becario posdoctoral D-TEC Instituto de Salud Colectiva, Universidad Nacional de Lanús.

Dr. DYNER LUIS Bioquímico. Doctor en Bioquímica. Docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología.

Mgtr. ELORRIAGA NATALIA Lic. en Nutrición. Magíster en Efectividad Clínica. Docente Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición. Investigadora del Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria.

Prof. KABBACHE DIANA Lic. en Nutrición. Profesora Titular Regular Universidad de Buenos Aires. Profesora Titular Ordinaria Universidad del Salvador.

Lic. LONGO, ELSA Lic. en Nutrición. Área Nutrición de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación

Dra. LOPEZ LAURA Lic. en Nutrición. Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Nutrición. Profesora titular Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición.

Dra. LOPEZ LAURA Bioquímica. Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Bromatología. Profesora adjunta Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología.

Dra. MORATAL LAURA Bioquímica. Médica. Doctora en Medicina, Universidad de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Departamento de Salud Pública.

Dra. OLIVERA MARGARITA Lic. en Ciencias Químicas. Dra. en Ciencias Químicas. Profesora de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica.

Dip. PAMPILLÓN NATALIA Lic. en Nutrición. Diplomado de Especialización Profesional en Nutrición Clínica. Instituto de Investigación para el Desarrollo de la Nutriología SA – IIDENUT. Perú. Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza. Centro Quirúrgico de la Obesidad.

Dra. PEROVIC NILDA Centro de Investigaciones en Nutrición Humana (CenINH), Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.

Dra. PITA DE PORTELA MARIA LUZ Farmacéutica. Dra. en Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Profesora Titular Consulta de Nutrición, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica.

Mgtr. RAMÓN ADRIANA Lic. en Nutrición. Experto Universitario en Higiene y Seguridad Alimentaria, Universidad de León, España. Magíster en Nutrición y Biotecnología Alimentaria y Magíster en Salud Pública, Universidad Nacional de Salta. Docente Cátedra Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Carrera de Nutrición, Universidad Nacional de Salta. Directora de Proyectos de Investigación en el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA).

Mgtr. RASCHIO CECILIA Lic. en Ciencias de la Educación. Magíster en Evaluación Educacional. Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza.

Dra. ROMAN DOLORES Lic. en Nutrición. Doctora en Ciencias de la Salud. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA) – CONICET.

Lic. ROSSI MARÍA LAURA Lic. en Nutrición. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición.

Bioq. ROVIROSA ALICIA Bioquímica. Nutricionista-Dietista. Investigadora Adjunta en el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI).

Dra. SAMMARTINO, GLORIA Antropóloga. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición.

Dr. SOZZI GABRIEL Ingeniero Agrónomo. Dr. en Ciencias Biológicas. Profesor de la Maestría en Tecnología de los Alimentos, Universidad Tecnológica Nacional.

Lic. SPIRITO MARÍA FLORENCIA Lic. en Nutrición. Especialista en Nutrición Pediátrica. Nutricionista del Área de Alimentación del Hospital de Pediatría Dr. J P Garrahan.

Dra. VAZQUEZ MARISA Lic. en Nutrición. Doctora de la Universidad de Buenos Aires, área Nutrición. Profesora Regular y Docente Investigador de la Universidad de Buenos Aires.

Dra. WITRIW ALICIA Lic. en Nutrición. Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Profesora titular, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición

Extranjeros

Dra. BABIO NANCY (*España*) Lic. en Nutrición. Doctora en Nutrición y Metabolismo por la Universidad Rovira i Virgili. España. Departamento de Bioquímica y Biotecnología. Facultat de Medicina i Ciències de la Salut. IISPV, Universitat Rovira i Virgili. Reus, España. Centro de Investigación Biomédica en Red Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid, España.

Dra. BASABE BEATRIZ (*Cuba*) Lic. en Bioquímica. Doctorado en Ciencias y Doctora en Nutrición. Jefe Dpto. Bioquímica y Fisiología. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Cuba.

Dra. DOMINGUEZ MA. REYNA LIRIA (*Perú*) Nutricionista Investigadora del Instituto de Investigación Nutricional, Perú.

Ed. D. FALCIGLIA GRACE (*Estados Unidos*) Dietista. Doctora de Educación en Nutrición (Ed. D.), Universidad de Columbia, Nueva York, Estados Unidos.

Ex Profesora de Nutrición, Ex. Jefe del Departamento de Ciencias de la Nutrición y Ex. Directora del Programa de Postgrado en Nutrición, Universidad de Cincinnati, Estados Unidos.

Prof. OLIVARES, SONIA (*Chile*) Nutricionista. Magíster en Planificación en Alimentación y Nutrición, Ciencias de la Nutrición. Profesora Titular en Educación en Nutrición y Marketing Social en Salud Pública, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.

Mgtr. RIOS-CASTILLO ISRAEL (*Panamá*) Nutricionista. Magíster en Nutrición y Alimentos por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile. Oficial Regional de Nutrición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Revisores invitados

QUIM. BALSÁN ANDREA. Laboratorio de Absorción atómica - Dirección General de Higiene y Seguridad Alimentaria - CABA

DRA. MENENDEZ ESTRELLA. Médica del Servicio Nutrición y Diabetes del CEMIC.

DRA. RUIZ MARÍA LIDIA. Médica diabetóloga del Servicio de Diabetes del Hospital de Clínicas José de San Martín.

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente	Lic. Silvia Patricia Jereb
Vice presidente	Lic. Beatriz Ravanelli
Secretaria	Lic. Romina Verónica Sayar
Prosecretaria	Lic. Ana María Cáceres
Tesorera	Lic. Viviana Irma Corteggianno
Protesorera	Lic. Alejandra Basilio
Vocal I	Lic. Rosa Encarnación Fontana
Vocal II	Lic. Analía Viviana Domínguez
Vocal III	Lic. Luciana Noris Paduano
Vocal IV	Lic. Claudio Matías Magno
Revisora de cuentas I	Lic. Laura Matilde Ruiz
Revisor de Cuentas II	Lic. Elizabeth María Rigada

PROPIETARIO

Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas (AADYND)

CUIT: 30-65741337-9

Bases de datos de acceso abierto en las que indiza: LILACS (Referencial) SCIELO (Acceso a texto completo a partir de 2009)

>>> Sumario

1

EDITORIAL

ARTÍCULO ORIGINAL

8

Composición química y calidad proteica de fideos complementados con harina de *Porphyra columbina*

ING. VARELA CAROLINA N, DRA. FAJARDO MARÍA A, BIOQ. GARRIDO BETIANA R, BIOQ. ALASSIA FIORELA R, BIOQ. GARRIDO CLAUDIA V, LEÓN NAYLA M1, DR. CIAN RAÚL E

GRUPO DE ESTUDIO AADYND

18

¿Influye el consumo de comidas ricas en proteínas y grasas en la glucemia postprandial de pacientes con diabetes tipo 1 que realizan conteo de hidratos de carbono?

GRUPO DE ESTUDIO DE DIABETES DE LA AADYND: DRA. ROSON M. ISABEL, LIC. MARTINELLI CECILIA, LIC. OLIVA FLAVIA, LIC. RODRIGUEZ MASIP MORA, LIC. TEXIDO LAURA, LIC. TORNESE MARIELA, LIC. PRESNER NATALIA

ARTÍCULO ORIGINAL

30

Contenido de minerales en arroces y productos industriales elaborados a base de arroz

MGTR. PIGHÍN, ANDRÉS FABIÁN, MGTR. DE LANDETA, MARÍA CRISTINA

NUTRICIÓN EN LIBROS

42

Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas

EDITORAS: CANICOBA MARISA Y MAURICIO SABY

Reglamento de publicaciones

Vigente desde abril de 2018

La revista DIAETA es la revista científica de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas-Dietistas (AADYND) de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. El formato es digital. La revista, de publicación trimestral, acepta artículos originales, artículos de revisión y actualización y comunicaciones breves. Los ejes temáticos propuestos son: nutrición clínica, dietoterapia, nutrición comunitaria, alimentación y salud pública, epidemiología alimentaria y nutricional, nutrición básica, educación en nutrición y alimentación, tecnología de los alimentos y bromatología, sociología y antropología de la alimentación, en definitiva, todas las áreas relacionadas a la nutrición humana. Además, publica cartas al editor de sus lectores. La misión de la revista es difundir el conocimiento científico en el área de la alimentación y la nutrición tanto a nivel nacional y de la región, a través de la publicación de investigaciones en el campo de la nutrición humana.

DIAETA se distribuye en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, en idioma castellano. Sólo el resumen se publica en inglés. El acceso para los miembros de la AADYND es gratuito. El acceso a DIAETA para los no-miembros de la Asociación, tiene un costo estipulado anualmente por la Comisión Directiva de AADYND. La versión online SciELO de DIAETA es preparada con metodología desarrollada por el "Proyecto FAPESP/BIREME de Periódicos Electrónicos". Todos los materiales publicados en este sitio están disponibles en forma gratuita. DIAETA forma parte del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas (proyecto de CONICET Argentina), forma parte del catálogo de revistas científicas de la base de datos de información científica EBSCO e indiza en LILACS, donde se puede acceder al resumen en castellano y en inglés.

DIAETA es propiedad de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas (AADYND), de la Ciudad de Buenos Aires en Argentina. **La revista DIAETA y la AADYND no cobran a los autores por los servicios de evaluación, corrección, edición, publicación y distribución de los manuscritos aceptados.** Una vez publicado el artículo, el autor de contacto puede solicitar el envío gratuito de la revista digital completa en el que fue publicado su artículo y su artículo individual en formato pdf.

Los autores que decidan publicar en DIAETA, ceden los derechos de publicación del artículo, así como transfieren a DIAETA la autorización de publicación en formato digital y a AADYND la publicación en sus redes digitales (página web, Facebook, mailing a socios, otros) según lo considere la Comisión Directiva de AADYND. La responsabilidad por el contenido, afirmaciones y autoría de los artículos publicados pertenece exclusivamente a los autores.

Los artículos que hayan sido aceptados y publicados en DIAETA, no podrán ser enviados posteriormente para ser publicados en otra revista o formato similar, a menos que el Comité Editorial autorice, por escrito, a los autores que así lo soliciten. En tal caso se dejará constancia, al pie de la nueva reproducción, la referencia bibliográfica correspondiente a la publicación original.

El comité editorial se reserva el derecho de juzgar los manuscritos para su aceptación. Aquellos aceptados, serán remitidos a 2 (dos) revisores, externos a DIAETA, para una evaluación por pares en forma doble ciega (los autores no sabrán quienes los evalúan, no los evaluadores conocerán a los autores). En caso de que las revisiones sean totalmente dispares, se consultará a un nuevo revisor. El tiempo del proceso de evaluación es muy variable debido a que participan muchos actores en el mismo. Desde la recepción del manuscrito hasta su aprobación final puede transcurrir un promedio de 8 meses (5-9 meses). Considerando que la revista es trimestral, todo el proceso hasta la publicación puede realizarse en un promedio de 11 meses.

El Comité Editorial informará a los autores sobre la aceptación o no del manuscrito, las correcciones de forma y estilo para su aceptación en caso de que lo considere, las sugerencias realizadas por los revisores y la versión pre-publicación para la aceptación final por parte de los autores. El Comité Editorial se reserva el derecho de no aceptar manuscritos que no se ajusten estrictamente al reglamento señalado y de no publicar manuscritos que no posean el nivel de calidad mínimo exigido acorde a la jerarquía de la revista; no hayan modificado el escrito con las sugerencias enviadas o no las hayan fundamentado correctamente para no hacerlo.

Forma y preparación de manuscritos

Para la preparación de manuscritos, la revista se ha adecuado a los requerimientos del *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), en su más reciente actualización, disponible en <http://www.icmje.org>. Los manuscritos deberán ser enviados en **formato Word**, en papel tamaño A4, con márgenes de al menos 2,5 cm. Las páginas se numerarán en forma consecutiva. Cada manuscrito deberá presentarse junto a:

Carta de Autoría: Se puede acceder a la misma en la página web de DIAETA. Se enviará en página aparte. La misma será una declaración por parte de todos los autores, acordando la publicación del manuscrito en DIAETA, conociendo y aceptando el reglamento vigente de la revista. Asimismo, se dejará constancia que el manuscrito no ha sido publicado en ninguna otra revista científica ni ha sido enviado para su consideración a otra revista al mismo tiempo. También, se deberá declarar que han solicitado autorización, por parte de la máxima autoridad de las organizaciones o instituciones participantes, dando permiso para publicar los contenidos del artículo enviado a DIAETA. Cuando no se firma el modelo de carta sugerido por DIAETA, se solicita que los autores incluyan en la carta el siguiente texto:

"En el caso que el manuscrito mencionado sea aceptado para su publicación, transferimos los derechos de publicación a la revista DIAETA, quien asume los derechos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias en papel, electrónicas o multimedia e incluir el artículo en índices o bases de datos nacionales e internacionales. Conocemos que los artículos publicados en DIAETA, no podrán publicarse posteriormente en otra revista, a menos que el Comité Editorial lo autorice por escrito. En tal caso se dejará constancia, al pie de la reproducción, la referencia bibliográfica correspondiente a la publicación original. La responsabilidad por el contenido y las afirmaciones que aparecen en el manuscrito, pertenecen exclusivamente a los autores abajo firmantes."

La carta deberá estar firmada por todos los autores, aclaración de firma y número de documento. .

Carta dirigida al Director de la Revista: En la misma se solicita la consideración del manuscrito para su publicación, aclarando en qué categoría de artículo se presenta y quien será el autor con quien se mantenga la correspondencia.

Todos los manuscritos a presentar en DIAETA deberán contener:

Página de Título y Autores: En la primera hoja figurará el título del artículo en castellano y en inglés; el apellido y los nombres completos de los autores, su grado académico, Institución de procedencia y mail de cada autor; Institución/es participantes en el estudio de investigación o artículo presentado; dirección postal, teléfono y mail de los autores responsables de recibir las comunicaciones. Los nombres de los autores solo deben figurar en esta primera página. En caso de ser publicado, se respetará el orden de los autores que se presente. Asegurarse que toda esta información esté siempre presente en todos los manuscritos que envíen a lo largo del proceso.

Resumen: en castellano y en inglés. No excederá las 300 palabras, deberá incluir los principales hallazgos presentados en el manuscrito, así como las conclusiones del mismo. Recomendamos ordenar los resúmenes: Introducción, Objetivos, Materiales y Método, Resultados y Conclusiones. Debido a que los resúmenes son la única parte sustantiva del artículo indexado en muchas bases de datos electrónicas, y la única porción que muchos lectores leen, los autores deben asegurarse de que reflejan con precisión el contenido del artículo. Al pie de cada resumen deberán figurar las palabras clave: 4 ó 5 palabras que describan el tema del artículo, también en idioma inglés.

c- Se deberá realizar la **"Declaración de aspectos éticos y conflicto de intereses"**, cuando el autor lo considere necesario y siempre que participen autores que desarrollen su actividad profesional en una Institución, Organización o Industria privada o con fines de lucro; cuando los autores reciben subsidios, subvenciones o patrocinio de empresas privadas aunque no fueran para actividades referidas en el manuscrito; y cuando empresas privadas o con fines de lucro sean participantes directos del estudio de investigación o sean patrocinadores, aportando financiamiento total o parcial, o alguna colaboración para poder llevar adelante las tareas descriptas en el manuscrito o en la divulgación científica o en la transferencia científica/tecnológica.

Agradecimientos: todos los colaboradores que no cumplan con los criterios de autoría deberán aparecer en este apartado. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos de las personas que se mencionan en los agradecimientos, dado que los lectores pueden inferir la aprobación de los datos y las conclusiones presentadas por parte de las personas agradecidas. Así como explicitar claramente los patrocinadores o financiadores, indicando el nombre de la/s entidad/es otorgante/s.

Tablas, figuras e ilustraciones, son unidades autoexplicativas, es decir deben entenderse por su propia lectura, sin necesidad del cuerpo del manuscrito. Las tablas son series de datos verbales o numéricos distribuidos en columnas y filas. En las figuras predomina la imagen sobre el texto (gráficos de barras, de tortas, de tendencia, flujograma

o diagrama de flujo, árbol de decisión). Las ilustraciones son todo material que no pueda ser escrito (fotografías, dibujos lineales, croquis o mapas). Deberán ser numeradas y mencionar su número en el texto cuando se hace referencia a la información que brindan. El título deberá ser completo, anticipando la información mostrada. Al pie, se incorporarán notas generales, aclaración de siglas y abreviaturas, llamadas aclaratorias, en caso que sea necesario, con un tamaño de letra menor al texto. Se presentarán en tonos de grises, utilizando como efectos del relleno tramas diferentes si se utilizan varias series de datos. Las tablas o figuras podrán enviarse como imágenes de Excel, en un formato Word y las ilustraciones en formato jpg. Deberán presentarse al final del manuscrito en hojas separadas al texto.

En el caso de reelaborar una tabla, gráfico o ilustración que fue publicada previamente, cualquiera sea el formato, o reelaborarlas a partir de datos de distintas fuentes, se deberá incluir la leyenda „Modificado en base a [...]” o “Modificado de [...]” y a continuación los nombres de los autores o instituciones siguiendo el mismo sistema de citación que en el cuerpo del texto, incluyendo los datos completos de publicación en las referencias bibliográficas.

Si se reproduce una tabla, gráfico o ilustración tal como fue publicada en otro texto, debe mencionarse la fuente original y contar con la autorización del propietario de los derechos autorales para reproducir el material. **El permiso es necesario** excepto en el caso de documentos de dominio público. Junto con el envío del manuscrito, se debe adjuntar el permiso de reproducción de la tabla, gráfico o ilustración incluida. Es responsabilidad de los autores del manuscrito solicitar este permiso.

Categorías de artículos que se pueden presentar:

Artículos originales

Se entiende por artículo original a los manuscritos que respeten los pasos del método científico. Los artículos originales deberán ser inéditos, es decir que no haya sido publicado en otro formato. Si sus resultados fueron comunicados en forma parcial, en sociedades científicas en forma de resúmenes, deberá mencionarse en la Carta al Director de la Revista.

Contará con los siguientes apartados: Introducción, objetivo/s, materiales y método, resultados, discusión y conclusión, y referencias bibliográficas. Tendrán una extensión mínima de 6 y una máxima de 15 hojas, incluyendo gráficos, ilustraciones, tablas. Cuando una abreviatura aparezca por primera vez estará precedida por su nombre completo.

Introducción: Incluir una breve reseña de la problemática a tratar, sus antecedentes, la justificación que motivó la realización del estudio de investigación y el uso de los resultados. El planteamiento del problema debe reflejar el contenido de la investigación. En esta parte no se incluyen datos ni conclusiones del estudio a presentar.

Objetivos: Pueden redactarse al final de la introducción o como un apartado distinto. Deben ser coherentes con los resultados, claros, precisos y factibles.

Materiales y método: este apartado debe ser lo suficientemente detallado como para que otros con acceso a los datos puedan reproducir los resultados. Describir el diseño del estudio, tipo de muestreo, criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Explicitar las técnicas, equipos y materiales empleados con suficiente detalle para que otros puedan reproducir los resultados. Las variables analizadas y sus valores. Si una organización fue pagada o contratada para ayudar a llevar a cabo la investigación (ejemplos incluyen la recopilación y análisis de datos). Los términos matemáticos, fórmulas, abreviaturas, unidades y medidas serán concordantes con los usados en publicaciones de referencia. Todas las unidades de medida se expresarán en sistema métrico. Se describirá cómo se realizó el análisis de los datos como para que el lector pueda juzgar su pertinencia y las conclusiones abordadas. Identificar el software y versión del mismo que se utilizó. Se explicitará si hubo una evaluación por parte de un Comité de Ética de la Investigación y la firma de consentimiento informado por parte de los participantes o especificar si está exenta de la necesidad de revisión por dicho Comité. Si no se dispone de un comité de ética formal, deberá incluirse una declaración en la que se indique que la investigación se llevó a cabo de conformidad con los principios de la Declaración de Helsinki.

Resultados: Presentar los resultados siguiendo una secuencia lógica mediante texto, tablas y figuras. Deben mantener coherencia con los objetivos planteados. Evitar repetir en el texto los datos de las tablas, gráficos o las ilustraciones, así como tampoco duplicar información entre tablas y gráficos. Se deberá destacar o resumir solo las observaciones importantes que se encuentran en los mismos. Los materiales adicionales y los detalles técnicos pueden ser colocados en un *anexo* al final del manuscrito para no interrumpir el flujo del texto.

Discusión y conclusiones: Es útil iniciar la discusión resumiendo brevemente los principales hallazgos y explorar posibles mecanismos o explicaciones para estos hallazgos. Se sugiere hacer hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio y ponerlos en contexto con la totalidad de la evidencia relevante, es decir mencionar la concordancia o no de los resultados con otros artículos publicados. No repetir en detalle los datos u otra información dada en otras partes

del manuscrito, como en la Introducción o en Resultados. Indicar las limitaciones del estudio y las implicaciones para futuras investigaciones y para la práctica o política nutricional. Vincular las conclusiones con los objetivos del estudio, pero evitar declaraciones y conclusiones desacreditadas que no estén adecuadamente apoyadas por los datos presentados.

Referencias Bibliográficas: Intentar consultar al menos 20 fuentes bibliográficas, actualizadas. El estilo recomendado para las referencias está basado en el *National Information Standards Organization*, que se ilustran con los ejemplos a continuación. Mayor información acerca de la forma de citar otro tipo de publicaciones puede consultarse en: <http://www.icmje.org>. Se utiliza un sistema de secuencia numérica. Son numeradas consecutivamente en el orden de aparición en el texto. La cita se identifica con números arábigos entre (1) o [1]. Se sugiere no utilizar superíndice¹. Las referencias bibliográficas se ordenan según el orden de aparición en el texto, al final del manuscrito. En caso de citar una misma bibliografía, en partes distintas del manuscrito, usar el número de la primera mención. Cuando hay más de una cita para el mismo párrafo, éstas deben separarse mediante comas, pero si fueran correlativas, se menciona la primera y la última, separadas por un guion. Cuando en el texto se menciona un autor, el número de la referencia se pone tras el nombre del autor. Si se tratase de un artículo realizado por más de dos autores, se cita el primero de ellos seguido de la abreviatura “et al” y su número de referencia. Las referencias de tablas, gráficos e ilustraciones deben seguir el orden numérico según el texto. Las palabras “volumen” y “número” (o sus abreviaturas) generalmente se omiten al citar artículos de revistas, pero se incluyen en las referencias de libros. Los títulos de revistas se pueden abreviar, mientras que los títulos de libros NO. Citar la versión que utilizó. Por ejemplo, no citar la versión impresa si ha utilizado la versión electrónica. No incluya un encabezado, como „artículo original”, „reporte del caso”, como parte del título del artículo, a menos que sea parte del título. Se sugiere no emplear distinta tipografía o resaltar en negrita o cursiva, o usar comillas, en partes de una referencia bibliográfica. Hasta 6 autores, se escriben en su totalidad. Si son más de 6 autores, indicar los 3 primeros y luego del nombre de éstos, agregar “y col” para los artículos en español y “et al” para los artículos en inglés.

Artículo en revistas científicas:

- Santorio KB, O'Flaherty T. Children and the ketogenic diet. *J Am Diet Assoc*. 2005; 105(5): 725-726.
- Veiga de Cabo J, Martín-Rodero H. Acceso Abierto: nuevos modelos de edición científica en entornos web 2.0. *Salud Colectiva*. 2011; 7(Supl 1): S19-S27.
- Alorda MB, Squillace C, Álvarez P, Kassiss S, Mazzeo M, Salas G. y col. Cumplimiento del tratamiento farmacológico en mujeres adultas con hipotiroidismo primario. *Rev Argent Endocrinol Metab*. 2015; 52:66-72.

Organización como autor

- Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. *Hypertension*. 2002;40(5):679-86.

Ambos, autores personales y organizaciones como autores (enumere todo como aparece en cada línea):

- Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y Sociedad Europea de Aterosclerosis (EAS); Asociación Europea para la Prevención y Rehabilitación Cardiovascular; Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, Graham I, Taskinen MR, Wiklund O, Agewall S, Alegría E, Chapman MJ. Guía de la ESC/EAS sobre el manejo de las dislipemias. *Rev Esp Cardiol*. 2011; 64(12): 1168.e1-e60.

No se menciona al autor:

- 21st century heart solution may have a sting in the tail. *BMJ*. 2002;325(7357):184.

Indicación del tipo de artículo según corresponda

- Rivas Otero B de, Solano Cebrián MC, López Cubero L. Fiebre de origen desconocido y disección aórtica [carta]. *Rev Clin Esp*. 2003;203:507-8.
- Castillo Garzón MJ. Comunicación: medicina del pasado, del presente y del futuro [editorial]. *Rev Clin Esp*. 2004;204(4):181-4.
- Vázquez Rey L, Rodríguez Trigo G, Rodríguez Valcárcel ML, Vereá Hernando H. Estudio funcional respiratorio en pacientes candidatos a trasplante hepático [resumen]. *Arch Bronconeumol*. 2003; 39 supl. 2:29-30

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 Nov 15;100(10):3828-31. Epub 2002 Jul 5.

Artículo de revista en internet:

- Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* 2002; 102 (6):324-327. (Revisado el 3 de febrero de 2016). Disponible en: <http://nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

Libros:

- Longo E, Navarro E. Técnica Dietoterápica. 2da Edición. Buenos Aires. El Ateneo, 2002.

Capítulos de libros:

- Guerrero Lozano R, Alvarez Vargas D. Desarrollo del sistema digestivo. En: Rojas Montenegro C, Guerrero Lozano R. Nutrición Clínica y Gastroenterología Pediátrica. Bogotá. Editorial Médica Panamericana, 1999. P 19-29.

Ley:

- Ley N° 18.962. Ley orgánica constitucional de enseñanza. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 10 de marzo de 1990.

Norma:

- IRAM/IACC/ISO E9000. Normas para la gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Directrices para su elección y utilización. Buenos Aires, Argentina, IRAM/ISO, 1991.

Informe científico o técnico:

- Organización Mundial de la Salud. Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares: nuevas esferas de investigación. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS; 1994. Serie de Informes Técnicos: 841.

Tesis Doctoral:

- Zamora, MC. Acción combinada de películas plásticas y preservadores químicos en el almacenamiento de carne bovina refrigerada [Tesis Doctoral*]. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 1985
*en inglés: [dissertation]

Cita textual directa:

La que se transcribe textualmente. Ejemplo: "La cita textual breve, de menos de cinco renglones, se inserta dentro del texto entre comillas, y el número correspondiente se coloca al final, después de las comillas y antes del signo de puntuación"(3).

La cita textual de más de 5 renglones, se inserta en un nuevo párrafo, dejando una sangría mayor al resto del texto. El número correspondiente se ubica al final del texto (4).

Cita textual Indirecta:

Mención de las ideas de un autor con palabras de quien escribe. Se escribe dentro del texto sin comillas, el número de la referencia se escribe después del apellido del autor y antes de citar su idea.

Ejemplo: Como dice Londoño (5) la mortalidad infantil conduce a empeorar la calidad de vida de Medellín.

Artículos de revisión y actualización bibliográfica

Se entiende por aquellos que implican un análisis crítico de publicaciones selectivas, relacionadas con un tema de relevancia para la profesión, en un período de tiempo considerado según el tema y que permitan alcanzar conclusiones lógicas y racionales. Su extensión será de un mínimo de 5 y un máximo de 12 páginas. Deberá incluir tantas citas bibliográficas como el tema lo necesite (no menos de 20 citas) y en un período de tiempo que alcance a la actualidad. La bibliografía será una parte importante del manuscrito. Cuanto más exhaustiva sea la estrategia de búsqueda, mayor probabilidad se tiene de hallar todos los artículos importantes sobre el tema. Idealmente se debería utilizar:

- Una o más bases de datos bibliográficas, incluyendo qué palabras claves se utilizaron y cómo.
- Una investigación de las referencias de todas las publicaciones relevantes sobre el tema.
- Comunicación personal con investigadores u organizaciones en el área, especialmente para asegurar que no se han omitido artículos publicados importantes o comunicaciones no publicadas. Además de los apartados de **página de Título y Autores; Resumen en castellano e inglés**; se incluirá:

Introducción: Justificar la relevancia del tema y la necesidad de realizar una revisión o actualización del mismo. Se puede describir el conocimiento actual y la divergencia del problema de investigación que justifica la revisión o actualización. Plasmar los objetivos planteados al iniciar la revisión o actualización.

Metodología o Materiales y método: describiendo cómo se realizó la búsqueda bibliográfica, qué bibliotecas, bases de publicaciones científicas u otras fuentes se consultaron, criterios de búsqueda, palabras claves o descriptores utilizados, y el período de tiempo tomado para la búsqueda; cómo se realizó la selección de las publicaciones a analizar: criterios de inclusión, de exclusión y de eliminación. Descripción sobre la valoración de la información redactada en las publicaciones seleccionadas según el grupo de autores.

Resultados y Discusión: se realizará una descripción de la información recolectada y analizada. Se puede presentar en forma escrita o de tabla (Autores, Diseño del estudio, tamaño muestral, etc, y resultados), cualquiera de ellas favorezca la lectura amena. Hacer hincapié en los aspectos nuevos e importantes de la revisión o actualización y ponerlos en contexto con la totalidad de la evidencia relevante. Mencionar brevemente la concordancia o no de los distintos resultados. Indicar las limitaciones de las publicaciones revisadas, así como las limitaciones para la revisión o actualización y las implicaciones para futuras investigaciones.

Conclusión: deberá ser breve, vinculando las conclusiones con los objetivos de la revisión o actualización. Puede agregarse una opinión o sugerencia de los autores, pero deben estar adecuadamente apoyadas por la información presentada. Referencias Bibliográficas.

Tablas y figuras: se puede presentar la información individual o de resumen a través de tablas y figuras. Estas deben numerarse y deben tener un título completo y comprensible en relación a la información

que contienen, inclusive cuando los resultados se presentan solo en este formato. En notas al pie, se ubicarán los nombres completos de las abreviaturas y las aclaraciones. Las figuras que no sean de los autores, deberá mencionar la fuente y tener su autorización de uso.

Revisión sistemática

La revisión sistemática exige un método riguroso y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida, sintetizando cuantitativamente los datos hallados en las distintas publicaciones. Es decir, siguiendo la metodología específica de búsqueda bibliográfica y sistematización que implican este tipo de investigaciones. Estas revisiones no son susceptibles a imprecisiones y sesgos, ni prima el criterio subjetivo del revisor. Se presenta mediante las mismas partes que los artículos de revisión y actualización bibliográfica.

Metaanálisis

El metaanálisis es un proceso de revisión, análisis y síntesis de información que combina cuantitativamente los resultados de varias investigaciones independientes hechas bajo una misma hipótesis con el propósito de integrar sus hallazgos. Básicamente, es una revisión sistemática en la cual se combinan matemáticamente los resultados de varios estudios para contestar una misma pregunta. El metaanálisis no puede combinar investigaciones con muestras diferentes de pacientes, técnicas o períodos. La presentación se realizará de la misma forma que los Artículos de revisión y actualización bibliográfica, describiendo el análisis estadístico realizado.

Comunicaciones breves

Se entiende por artículos breves de comunicación de actividades o programas en el área de la nutrición, educación, comportamientos sociales o cualquier otra rama, que aporten una metodología o técnica, con resultados innovadores o de interés para los profesionales. Su extensión máxima será de 7 páginas con las referencias o consulta bibliográfica. Deberá incluir los apartados: Título, en castellano e inglés; Autores; Resumen en castellano e inglés. Introducción y objetivos; Texto; Conclusiones y Referencias bibliográficas o Bibliografía. Siempre que sea posible, presentar el texto según los apartados metodología o materiales y método, resultados y discusión.

Casos clínicos

Incluyen la descripción de uno o más casos que posean cierto interés diagnóstico, o formas clínicas extrañas o que presenten anomalías en la evolución o en la respuesta terapéutica, que sean un aporte significativo para los profesionales de la nutrición.

Su extensión tendrá un máximo de 3 páginas y deberá incluirse bibliografía. Deberá contener los apartados: Título en castellano e inglés; Autores; Texto y Referencias bibliográficas o Bibliografía.

Cartas al comité editorial

Estarán referidas a una opinión, discusión o comentario sobre los artículos incluidos en un número anterior de DIAETA. No excederán las 1300 palabras. El texto redactado debe estar adecuadamente apoyado por no menos de 3 citas bibliográficas de muy buena calidad científica. Se puede agregar 1 (una) tabla o figura. El comité editorial evaluará la pertinencia del contenido elaborado previo a su publicación y será informado al autor el resultado de dicha evaluación. No se publicarán cartas al editor que tengan un tono agresivo o sea una mera crítica a los autores y no a los resultados o contenido del escrito publicado o que no apoye la crítica de los resultados con fuentes bibliográficas.

Envío de manuscritos

Se enviará una copia del manuscrito en formato Word, junto con la Carta de autoría y la Carta al Director de DIAETA, en forma electrónica al correo: revistadiaeta@aadynd.org.ar

El orden de los manuscritos será el siguiente:

- Título, en castellano e inglés.
- Autores: Apellido y nombres completos. Máximo título académico alcanzado. Lugar de trabajo. Dirección de mail.
- Institución/es participantes del estudio de investigación.
- Datos del autor para correspondencia: dirección postal, teléfono y mail.
- Declaración de conflicto de intereses.
- Resumen y Abstract; palabras clave en castellano e inglés.
- Introducción y objetivos.
- Materiales y método o metodología.
- Resultados.
- Discusión y Conclusión.
- Agradecimientos.
- Referencias bibliográficas.
- Anexo
- Tablas, figuras y/o ilustraciones

ES MUY IMPORTANTE QUE TODOS LOS PUNTOS ENUMERADOS ANTERIORMENTE ESTÉN PRESENTES EN EL MANUSCRITO EN CUALQUIERA DE LAS ETAPAS DE EVALUACIÓN QUE SE ENVÍA.



AYUDA A MANTENER MÚSCULOS Y HUESOS FUERTES

Suplemento nutricional a base de proteínas, carbohidratos, lípidos, fibra, vitaminas y minerales.

Disponible en las principales farmacias y supermercados del país.



20g
DE PROTEÍNA*

456mg
DE CALCIO*

8,8mcg
DE VITAMINA D*

www.BOOST.com.ar

SENTITE FUERTE
Sentite activo

*CORRESPONDE A UNA PORCIÓN DE 55g (6 CUCHARADAS SOPERAS) DE BOOST SIN SABOR.

SUPLEMENTO DIETARIO DIETÉTICO EN POLVO PARA PREPARAR BEBIDA Y BEBIBLE A BASE DE PROTEÍNAS, CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS, FIBRA, VITAMINAS Y MINERALES, SABORES CHOCOLATE, VAINILLA Y CAFÉ CON LECHE. SUPLEMENTA DIETAS INSUFICIENTES. CONSULTE A SU MÉDICO Y/O FARMACÉUTICO.

Composición química y calidad proteica de fideos complementados con harina de *Porphyra columbina*

Chemical composition and protein quality of pasta complemented with *Porphyra columbina*

ING. VARELA CAROLINA N¹, DRA. FAJARDO MARÍA A¹, BIOQ. GARRIDO BETIANA R¹, BIOQ. ALASSIA FIORELA R¹, BIOQ. GARRIDO CLAUDIA V¹, LEÓN NAYLA M¹, DR. CIAN RAÚL E²

¹Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

²Facultad de Ingeniería Química, Instituto de Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

Correspondencia: Garrido, Betiana Romina - betianagarrido@gmail.com

Recibido: 29/05/2018. **Envío de revisiones al autor:** 30/04/2019. **Aceptado en su versión corregida:** 14/06/2019

Resumen

La harina de trigo es un alimento no balanceado, debido al bajo valor biológico de su proteína, originado por la deficiencia de lisina. Para mejorar las propiedades nutricionales de la pasta de trigo, se utilizan distintas fuentes con alto contenido y calidad de proteína. Las algas son un recurso abundante, económico y atractivo para utilizar como ingrediente en alimentos. Entre las macroalgas rojas comestibles, *Porphyra columbina* es una de las más importantes de la Patagonia Argentina.

El objetivo de este trabajo fue comparar la composición química y la calidad proteica de fideos elaborados con harina de *Triticum durum* (FC) y fideos complementados al 30% en la fase sólida con harina de *Porphyra columbina* (F30).

La composición centesimal se determinó por métodos oficiales de la AOAC. La determinación cuantitativa de aminoácidos se llevó a cabo mediante el método propuesto por Alaiz et al. (23). La separación de los aminoácidos se realizó mediante HPLC.

Los resultados de composición química para FC y F30, expresados en g cada 100 g de pasta seca comestible, fueron respectivamente: humedad 7,9 ± 0,4 y 8,1 ± 0,2; cenizas 1,0 ± 0,1 y 1,7 ± 0,1; grasas 5,6 ± 0,2 y 4,7 ± 0,1; proteínas 15,8 ± 0,1 y 17,7 ± 0,1; fibra dietaria total 7,7 ± 0,3 y 19,8 ± 0,2 y carbohidratos 62,0 y 47,9.

Los cálculos del puntaje químico, teniendo en cuenta las necesidades del preescolar, revelaron un valor de 55% y 94% para FC y F30, respectivamente. En FC la lisina se evidenció como el aminoácido limitante, mientras que en F30 el limitante fue el triptófano.

Palabras clave: aminoácidos, *Pyropia*, algas patagónicas, fideos.

Abstract

The wheat pasta is an unbalanced food, due to the low biological value of its protein, caused by the deficiency of lysine. To improve the nutritional properties of wheat pasta, different sources with high protein content and quality are used. Seaweed is an abundant, economical and attractive resource to use as an ingredient in food. Among red edible macroalgae, *Porphyra columbina* is one of the most important ones in Argentine Patagonia.

The objective of this work was to compare the chemical composition and protein quality of pasta made with *Triticum durum* flour (FC) and pasta supplemented at 30% in the solid phase with *Porphyra columbina* flour (F30).

The centesimal composition was determined by AOAC official methods. The quantitative determination of amino acids was carried out by the method proposed by Alaiz, et al.(23). The separation of amino acids was carried out through HPLC.

The chemical composition results for FC and F30, expressed in g per 100 g of edible dry pasta, were: water 7,9 ± 0,4 and 8,1 ± 0,2; ash 1,0 ± 0,1 and 1,7 ± 0,1; fat 5,6 ± 0,2 and 4,7 ± 0,1; protein 15,8 ± 0,1 and 17,7 ± 0,1; total dietary fiber 7,7 ± 0,3 and 19,8 ± 0,2 and carbohydrates 62,0 and 47,9, respectively.

The chemical score, taking into account the needs of pre-schoolers, revealed a value of 55% and 94% for FC and F30, respectively. In FC, lysine was found to be the limiting amino acid, whereas in F30, the limiting factor was tryptophan.

Keywords: Amino Acids, *Pyropia*, Patagonian Algae, Pasta.

Diaeta [B.Aires] 2019; 37(167):8-17. ISSN 1852-7337

Declaración de conflicto de intereses. Se declara que los autores no tienen ningún conflicto de interés.

Fuente de financiamiento. Este trabajo fue parcialmente financiado por la fundación ARCOR, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica (ISE 03/11) y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Introducción

La sostenida necesidad de obtener nuevos alimentos que sean fuente abastecedora de proteínas, tanto en el ámbito internacional como nacional, se enfrenta actualmente a un serio problema de sustentabilidad, sumado a la creciente demanda de alimentos orgánicos producto de una nueva cultura medioambiental (1).

La pasta seca es un alimento habitual en muchos países debido a su gran aceptabilidad por los consumidores, fundamentada en su bajo costo, facilidad de preparación, atributos sensoriales y prolongada vida útil (2). Sin embargo, la pasta de trigo es un alimento no balanceado debido a su escaso contenido de grasa y fibra dietaria y al bajo valor biológico de su proteína, dado por la deficiencia de lisina (3). En respuesta a esto, la industria alimentaria ha optado por la inclusión de otros ingredientes, entre ellos espinaca, tomate y hierbas (4). Además, para mejorar las propiedades nutricionales de la pasta, en varios estudios publicados se ha documentado la utilización de alimentos de distintas fuentes con alto contenido de proteínas. Productos de pasta han sido complementados con materias primas de alto valor proteico, tales como las harinas de soja, aislados de soja, leche y productos lácteos, proteínas de suero, concentrados de proteína de la levadura, guandú germinado y harina de lupino (5 - 7).

Las algas son un recurso abundante, económico y atractivo para utilizar como ingrediente en alimentos. Su composición depende no sólo del género y la especie, sino también de la porción de la planta, el estado de crecimiento y de factores geográficos, estacionales y climáticos (1). Son organismos que viven en un hábitat complejo y que se encuentran en condiciones extremas (cambios de salinidad, temperatura, variación en la irradiación, periodos de emersión por efecto de las mareas, oleajes y predadores), por lo que deben adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones ambientales para sobrevivir, produciendo para ello una gran variedad de metabolitos secundarios biológicamente activos, con biomoléculas únicas no encontradas en otros organismos (8).

La utilización de macroalgas como alimento humano es una de las aplicaciones más antiguas y se remonta al año 2.700 a.C. Son parte de la dieta

básica en Oriente desde tiempos inmemoriales por su valor nutritivo (9). Se han encontrado restos de alimentos que contienen residuos de algas pardas pertenecientes al género *Sargassum* en sitios arqueológicos prehistóricos japoneses (10).

En todo el mundo se utilizan al menos 221 especies de algas marinas, de las cuales 145 especies (66%) se utilizan para la alimentación: 79 rojas, 28 verdes y 38 pardas (11). En Europa, desde hace unos años, se han convertido en una auténtica revolución en materia alimentaria debido a su contenido en nutrientes. Constituyen una excelente fuente de vitaminas, fibra, minerales y proteínas. La preparación de las algas marinas utilizadas como alimentos varía de forma importante de un país a otro en base a las materias primas disponibles y a la idiosincrasia del país (12). Sin embargo, las algas marinas no son un alimento buscado en las culturas occidentales por lo que su consumo no es habitual. Se las considera un alimento no tradicional, componente de dietas exóticas o complemento mineral en zonas alejadas del mar (13). En las últimas décadas se ha incrementado su empleo directo como alimento y como ingrediente debido a sus beneficios nutricionales y terapéuticos (12, 14). En Argentina las algas son consideradas alimento según el artículo 878 del Código Alimentario Argentino, y las define como tejidos celulares frescos o secos de plantas marinas, constituidos por células redondeadas o cilíndricas semejantes entre sí, que se reúnen para formar tejidos como los parenquimatosos. Además, establece que las algas comestibles son únicamente las macroscópicas y en particular las variedades de *Porphyra*, *Rhodophytas*, *Laminaria*, *Fucus*, *Macrocystis*, *Chondrus*, *Gracilaria* y *Clopterix*.

Entre las algas rojas comestibles, *Porphyra columbina* es una de las más importantes de la Patagonia Argentina. Estudios actuales sobre el reconocimiento de las macroalgas marinas patagónicas mencionan el cambio de nombre de *Porphyra columbina* a *Pyropia columbina* (15). Es de sabor agradable, arropollada en su estadio juvenil, semeja más tarde a pañuelos de color pardo, violeta o dorado (13). En estudios previos de composición centesimal del alga seca correspondiente a su estadio de mayor concentración de nutrientes (fin del invierno, principio de la primavera) durante tres años consecutivos, se indicó 31,0 g% de proteína, 0,3 g% de grasa, 8,6 g% de ce-

nizas, 40,1 g% de fibra dietaria y 20,0 g% de hidratos de carbono. Además, considerando la variación estacional, se propuso que la ingesta de 30 g de *P. columbina* seca comestible, aportaría (según la época de recolección) 85 - 124 mg de ácido ascórbico (129% - 202% de la IDR para una mujer adulta), 6,2 - 9,0 g de proteína y 11,6 - 16,3 g de fibra dietaria (13).

Estos estudios fueron complementados con los realizados por Cian R.E. et al (16), en el que se establecieron que *P. columbina* tiene mejor puntaje químico que los cereales y una digestibilidad proteica similar a la de los alimentos de origen vegetal. Posee alto contenido de minerales con un valor medio de la accesibilidad potencial mineral a excepción del hierro (P, Ca, Zn y Fe: $18,7 \pm 0,01$; $17,6 \pm 0,16$; $16,7 \pm 0,44$ y $2,63 \pm 0,02$ respectivamente, expresada como % de dializabilidad), bajo contenido de ácido fítico ($0,39 \pm 0,04$ g/100 g) y una buena relación Na/K (0,29). *P. columbina* también aporta compuestos bioactivos que podrían actuar como antioxidantes.

En las Tablas I y II se puede observar el contenido proteico y el perfil de aminoácidos de las principa-

les algas utilizadas como alimentos (10, 17). Todas ellas, especialmente los productos Hiziki, tienen un elevado contenido de valina e isoleucina, mientras que leucina es más abundante en Wakame y Nori. El contenido de fenilalanina y treonina fue alto en Hiziki y Wakame como se observa en la Tabla II. Al comparar el patrón de aminoácidos esenciales descrito por FAO/OMS (18) para alimentación humana con el perfil de aminoácidos de las algas, puede observarse que los aminoácidos limitantes en las algas fueron cisteína, histidina, lisina, metionina y triptofano, además de treonina en el caso de Kombu. Respecto al contenido en aminoácidos no esenciales, Kombu e Hiziki presentaron alto contenido de glutámico, mientras que Nori presentó el mayor aporte de arginina.

Una de las razones para el desarrollo de algas como alimento en países orientales parece estar relacionado con el sabor y textura (19). Los factores ambientales durante su cultivo, además de determinar la composición, definen en gran medida el sabor de los alimentos. Los aminoácidos libres

Tabla I: Composición nutricional de macroalgas (g/100 g de alimento en base seca)

Alga	Proteína	Grasa	Cenizas	Valor energético (Kcal)
Nori	33,6	1,6	8,5	149
Kombu	8,1	1,8	25,4	49
Wakame	14,1	2,7	32,8	81
Hiziki*	12,3	1,5	21,2	61
Ulva spp.	26,1	0,7	22,6	111

*Producto cocido; Fuente: Nisizawa K, Noda H, Kikuchi R, Watamaba (1987); Jimenez-Escrig A, Sanchez Muniz FJ (2000).

Tabla II: Composición de aminoácidos de macroalgas para alimentación humana, ovoalbúmina y patrón FAO/OMS (g de aminoácido/100 g de proteína)

	Nori	Kombu	Hiziki	Wakame	Ovoalbúmina	Patrón FAO/OMS
Aspártico (Asp)	8,8	12,0	9,9	5,9	6,2	nd
Alanina (Ala)	9,9	6,8	6,4	4,4	6,7	nd
Arginina (Arg)	5,9	3,6	4,9	3,0	1,7	nd
Cisteína (Cys)	-	1,6	1,2	0,9	1,4	-
Fenilalanina (Phe)	5,2	4,4	5,7	3,6	4,1	nd
Glutámico (Glu)	9,2	21,0	11,8	6,5	9,9	nd
Histidina (His)	6,8	4,0	5,7	3,6	3,4	1,6
Isoleucina (Ile)	4,0	3,6	6,2	2,8	4,8	1,3
Leucina (Leu)	7,6	5,9	0,5	8,4	6,2	1,9
Lisina (Lys)	2,5	1,0	2,8	3,6	7,7	1,6
Metionina (Met)	3,3*	1,7	3,2	2,0	3,1	1,7*
Prolina (Pro)	4,6	5,2	4,8	3,0	2,8	nd
Serina (Ser)	4,8	3,2	3,8	2,5	6,8	nd
Tirosina (Tyr)	2,4	3,6	3,0	1,6	3,9	nd
Treonina (Thr)	3,2	1,0	3,2	5,4	3,0	0,9
Triptofano (Trp)	1,1	1,7	0,7	1,1	1,0	0,5
Valina (Val)	9,2	7,7	10,0	6,8	5,4	1,3

*Met+Cys; nd: no determinado. Fuente: Nisizawa K, Noda H, Kikuchi R, Watamaba (1987); Jimenez-Escrig A, Sanchez Muniz FJ (2000).

Tabla III: Pruebas biológicas de la calidad proteica de *Porphyra columbina* (13).

Método	Promedio $\pm$ DE
RPN	2,3 $\pm$ 0,2
RNPR	55 $\pm$ 4
UPN %	49 $\pm$ 3
D %	74 $\pm$ 3
VB (UPN /D) %	64 $\pm$ 3
VB (CC) %	66 $\pm$ 2

RPN: relación proteica neta; RNPR: relación proteica neta relativa; UPN: utilización proteica neta; D: digestibilidad; VB: valor biológico; CC: curvas de consumo.

presentes en las algas son los principales responsables de esa característica organoléptica. El alto contenido en glutámico, aspártico y alanina de los productos Kombu les confiere su fuerte sabor (10, 19). En la Tabla III se muestran los resultados de la evaluación de la calidad proteica de *Porphyra columbina* mediante pruebas biológicas (13).

Objetivo

El objetivo de este estudio fue comparar la composición química y la calidad proteica de fideos elaborados con harina de trigo candeal (FC) y fideos complementados al 30% en la fase sólida con harina de *Porphyra columbina* (F30).

Materiales y método

Diseño del estudio

Observacional, transversal y de comparación.

Materias primas

Los ingredientes utilizados para la elaboración de los fideos fueron todos de origen nacional: sémola de trigo candeal (*Triticum durum*), harina de *Porphyra columbina*, huevos y agua potable. La sémola de trigo candeal fue adquirida en una ce realera de la ciudad de Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina. *Porphyra columbina* fue recolectada en Punta Maqueda, ubicada a 30 km al sur de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut, Patagonia Argentina) zona que se caracteriza por estar alejada de la actividad antrópica. El alga se recolectó

manualmente del mesolitoral marino durante la primavera del año 2013, cuando la marea comenzó a descender. Las muestras se lavaron en el lugar de recolección con agua de mar. Se guardaron en bolsas de polietileno y se transportaron a 5°C al laboratorio, donde se mantuvieron en refrigeración hasta su procesamiento. Con el objeto de eliminar el marcado efecto interferente del agua de mar, remanente en los talos secos, las muestras se lavaron tres veces con agua destilada, en una relación de 5 L / kg de alga. A continuación, se extendieron sobre papeles absorbentes y se secaron a temperatura ambiente (20-25 °C) durante 24 horas al abrigo de la luz y se almacenaron en bolsas de polietileno hasta el momento de su utilización.

Elaboración de los fideos

Se siguieron las especificaciones del Capítulo IX Alimentos Farináceos - Cereales, Harinas y Derivados, Art. 714 del Código Alimentario Argentino (20) y la metodología propuesta por Elizalde Correa A. (21) que indica que la pasta es el resultado de la mezcla, homogenizado y amasado de dos componentes: 70% de una fase sólida constituida por sémola de trigo y 30 % de fase líquida. Los fideos fueron elaborados en una planta de pastas artesanales, habilitada por la Bromatología de la Municipalidad de la Ciudad de Comodoro Rivadavia. Se preparó un control de fideos secos de sémola de trigo candeal (FC) y una formulación de fideos sustituyendo el 30% de la fase sólida por harina de *Porphyra columbina* (F30). El amasado y homogenizado se efectuó manualmente y la masa obtenida se laminó y cortó con un rodillo automático. La pasta se secó a temperatura ambiente (25°C) durante 24-48 horas en placas de acero inoxidable, en un cuarto aislado, con características de área blanca. Posteriormente se almacenaron en bolsas cerradas hasta su análisis.

Variables analizadas

Composición centesimal: Se determinó de acuerdo a metodología oficial de AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (22).

Humedad: método indirecto por desecación en estufa a 100-105°C, hasta peso constante (AOAC 950.46 B)

Cenizas: método directo de incineración en mufla (900°C) hasta obtención de cenizas blancas de peso constante (AOAC 923.03)

Proteína: método de Kjeldahl, determinando nitrógeno y utilizando 6,25 como factor de conversión de nitrógeno en proteína (AOAC 928.08)

Lípidos: método gravimétrico de Soxhlet mediante extracción con éter de petróleo (AOAC 960.39)

Fibra dietaria total, soluble e insoluble: método enzimático - gravimétrico para determinación de fibra en alimentos (AOAC 991.43)

Carbohidratos: se calcularon por diferencia (CAA capítulo V).

Las determinaciones se realizaron por triplicado, descartando las diferencias que excedieron el coeficiente de variación establecido para cada método, repitiéndolas en esos casos.

Perfil de aminoácidos: La determinación cuantitativa de aminoácidos se llevó a cabo mediante el método propuesto por Alaiz M. et al (23). La separación de los aminoácidos se realizó mediante cromatografía líquida de alta performance (HPLC), empleando un cromatógrafo Perkin Elmer Series 200® pump con detector Perkin Elmer 785A® UV/VIS y una columna de fase reversa Nova-Pack® C18 (60Å; 4µm; 3,9mm x 300mm). Los aminoácidos utilizados para preparar las curvas de calibración (Sigma-Aldrich®) se sometieron a las mismas condiciones que las muestras para evitar errores generados por la pérdida de algunos aminoácidos durante la hidrólisis ácida.

Puntaje químico: El puntaje químico (PQ) se calculó mediante el método propuesto por FAO/

OMS/UNU (24), utilizando la siguiente ecuación: $PQ = [(mg \text{ de AAE} / g \text{ proteína en estudio}) / (mg \text{ de AAE} / g \text{ proteína patrón})]$, donde AAE es cada aminoácido esencial y el patrón de proteína requerida de la FAO es el patrón de puntuación de aminoácidos para uso en niños en edad preescolar (2 años).

Rótulo nutricional: Según CAA capítulo V (20).

Análisis estadístico

Los resultados descriptivos se expresaron como media $\pm$ DE. Se evaluaron las diferencias entre variables por el método de Wilcoxon – Man - Whitney. Los cálculos estadísticos se realizaron con el paquete informático INSTAT 2.02 y se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$ y altamente significativo $p < 0,01$ (25).

Declaración de aspectos éticos

El presente trabajo, ya sea durante su ejecución o por la aplicación de los resultados obtenidos, no afectó los derechos humanos ni causó daño al ambiente ni a los animales y/o generaciones futuras. Por el contrario, el proyecto tiene como objetivos la protección de la salud humana y la protección de los recursos marinos tendiente a una mejor perspectiva económica para el sector.

Resultados

En la Tabla IV se presentan los resultados de la composición centesimal (g/100 g, base húmeda)

Tabla IV: Composición centesimal de los fideos secos FC y F30 expresados en base húmeda (bh) (n=3)

	FC	F30
	Promedio $\pm$ DE (g/100g)	
Humedad	7,9a $\pm$ 0,4	8,1a $\pm$ 0,2
Cenizas	1,0a* $\pm$ 0,1	1,7b* $\pm$ 0,1
Lípidos	5,6a $\pm$ 0,1	4,7b $\pm$ 0,1
Proteínas	15,8a $\pm$ 0,1	17,7b $\pm$ 0,1
Fibra dietaria	7,7a* $\pm$ 0,3	19,8b* $\pm$ 0,2
Carbohidratos	62,0a*	47,9b*

FC: fideos elaborados con harina de Triticum durum. F30: fideos complementados al 30% en la fase sólida con harina de Porphyra columbina. Superíndices distintos en la misma fila, indican que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) y altamente significativa ($p < 0,01$)*.

para los fideos secos FC (100% trigo candeal) y F30 (30% sustitución con *Porphyra columbina*). Los fideos del presente estudio fueron elaborados con harina de trigo candeal que presentó 0,7% de cenizas; 11,4% de proteínas; 1,6% de lípidos; 70,7% de hidratos de carbono asimilables; 7,7% de fibra dietaria y 10,0% de gluten seco. La harina de *Porphyra columbina* utilizada presentó 5,8% de cenizas; 27,8% de proteínas; 0,4% de lípidos; 61,3% de carbohidratos y 43,9% de fibra dietaria (todos los resultados expresados en g/100 g de peso seco comestible). La sustitución de harina de trigo candeal por harina de alga *Porphyra columbina* mejoró el contenido de

proteína ($p<0,05$) (Tabla IV). Asimismo, la incorporación de harina de *Porphyra columbina* incrementó significativamente el contenido de fibra y cenizas en la pasta ($p<0,01$). El contenido de carbohidratos se redujo significativamente en los fideos F30 ($p<0,01$), así como el de lípidos ($p<0,05$).

Una propuesta del rotulado nutricional para los fideos FC y F30, según el Capítulo V del CAA (20), se presenta en la Tabla V.

El perfil de aminoácidos de los fideos secos F30 se muestra en la Tabla VI.

En la Tabla VII se indica puntaje químico y aminoácido limitante de la proteína de fideos secos

Tabla V: Rotulado nutricional de los fideos FC y F30.

	Información nutricional			
	Porción 80 g (un plato)			
	Cantidad por porción FC	% VD (*) FC	Cantidad por porción F30	% VD (*) F30
Valor Energético	289 kcal	14	225 kcal	11
Carbohidratos	50 g	16	38 g	13
Proteínas	13 g	17	14 g	19
Grasas totales	4,5 g	8	3,8 g	7
Grasas saturadas	0,8 g	4	0,8 g	4
Grasas trans	0,0 g	-	0,0 g	-
Fibra alimentaria	6,1 g	24	16 g	63
Sodio	13,6 mg	0,6	109 mg	4,5

FC: fideos elaborados con harina de *Triticum durum*. F30: fideos complementados al 30% en la fase sólida con harina de *Porphyra columbina*.

(*) % VD: Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ.

Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Tabla VI: Perfil de aminoácidos de fideos secos F30 y *Porphyra columbina*.

Aminoácidos	g de aminoácido/100 g de proteína	
	Promedio $\pm$ DE (n=3)	
	F30	<i>Porphyra columbina</i>
Asp + Glu	15,8 $\pm$ 2,2	22,7 $\pm$ 0,4
Ser	6,8 $\pm$ 0,1	6,2 $\pm$ 0,1
His	2,1 $\pm$ 0,0	1,3 $\pm$ 0,1
Gly	5,8 $\pm$ 0,3	8,9 $\pm$ 0,1
Thr	5,2 $\pm$ 0,4	5,9 $\pm$ 0,1
Arg	6,8 $\pm$ 1,1	6,2 $\pm$ 0,2
Ala	9,1 $\pm$ 0,3	12,5 $\pm$ 0,3
Pro	5,4 $\pm$ 0,1	4,0 $\pm$ 0,4
Tyr	4,4 $\pm$ 0,0	2,5 $\pm$ 0,0
Val	5,6 $\pm$ 0,1	5,8 $\pm$ 0,1
Met	2,2 $\pm$ 0,0	1,7 $\pm$ 0,1
Cys	3,1 $\pm$ 0,5	1,9 $\pm$ 0,0
Ile	4,4 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,0
Leu	9,0 $\pm$ 0,2	7,4 $\pm$ 0,1
Phe	6,8 $\pm$ 0,0	3,7 $\pm$ 0,1
Lys	6,4 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 0,1
Trp	1,0 $\pm$ 0,0	0,6 $\pm$ 0,0

F30: fideos complementados al 30% en la fase sólida con harina de *Porphyra columbina*.

Tabla VII: Perfil de aminoácidos esenciales, puntaje químico y aminoácido limitante de fideos control (FC), fideos sustituidos (F30) y *Porphyra columbina*.

	Composición promedio de aminoácidos esenciales (mg AAE/g proteína)										AAL
	His	Ile	Leu	Lys	Met + Cys	Phe + Tyr	Thr	Trp	Val	PQ	
FC	23	49	65	32	33	83	38	12	55	55	Lys
F30	21	44	90	64	53	112	44	10	56	94	Trp
P. columbina	13	27	74	60	36	63	59	6	59	57	Trp
Requerimiento preescolar*	19	28	66	58	25	63	34	11	35		

*FAO/OMS/UNU (24); PQ: puntaje químico; AAL: aminoácido limitante

(FC y F30) y de *Porphyra columbina*. Se utilizó como valor de referencia el patrón de aminoácidos para el preescolar (2 años) según FAO/OMS/UNU (24).

Discusión

La harina de *Porphyra columbina* utilizada presentó similares porcentajes de cenizas, proteínas, lípidos y fibra que otros reportados para *Porphyra* (13, 16).

La sustitución de harina de trigo candeal por harina de alga *Porphyra columbina* mejoró el contenido de proteína e incrementó significativamente el contenido de minerales en la pasta, permitiendo no sólo disminuir la cantidad de calorías que se ingerirían, sino también sumar los efectos beneficiosos para la salud de la fibra, tanto a nivel metabólico (disminución de niveles de colesterol y azúcar en sangre) como fisiológico (mejora del tránsito intestinal). De acuerdo con el Comité de Expertos FAO/OMS (26), la recomendación de ingesta diaria de fibra dietaria para adultos es de 25 g/día. Hay que tener en cuenta que la incorporación de fibra en la dieta cumple una función terapéutica preventiva. En los últimos años se ha demostrado la importancia de las fibras vegetales sobre la fisiología gastrointestinal y la absorción de nutrientes.

Estudios similares, en los que se elaboraron fideos utilizando el alga parda comestible, conocida como Wakame (*Undaria pinnatifida*), rica en fucoxantina, revelan propiedades antioxidantes *in-vitro* muy interesantes. La sustitución de sémola por Wakame mejoró el aporte de proteína, grasa, cenizas y fibra ($p < 0,05$) (27).

Entre las algas que se utilizan en la alimentación, *Porphyra* es la de mayor contenido de nitrógeno (N), representando una fuente importante de proteínas. Los resultados publicados acerca de su contenido de nitrógeno varían entre 4,1 y 7,5 g N/100 g de algas secas, y corresponden a varias especies extraídas de diversos lugares del mar Mediterráneo y del Océano Pacífico (10, 28 - 31).

En *Porphyra columbina* de la costa patagónica también se ha evidenciado un elevado contenido de N, cuyos valores oscilaron entre 4,5 - 4,7 g/100 g de algas comestibles secas (13). Si se analiza conjuntamente el tamaño del talo con el contenido de N, puede inferirse una correlación entre estos factores. Los mayores valores de N se evidenciaron en los meses donde se observó el estado de máximo crecimiento (agosto y septiembre). En esta etapa, *Porphyra columbina* se presentó con forma de láminas largas, grandes, con bordes rojos y áreas internas amarillas, de acuerdo con la tipificación de Boraso A. (32).

Un aspecto discutido en los estudios publicados es el factor utilizado para la conversión de N en proteína. Aitken K.E. et al (33) analizaron en *Porphyra columbina* los valores de proteína calculados mediante el factor de conversión universal (6,25), los obtenidos por el método de Biuret y por la suma de los aminoácidos individuales. Los valores obtenidos mediante la suma de los aminoácidos fueron superiores a los obtenidos utilizando el método de Biuret, pero 40% inferiores a los de proteína cruda ($N \times 6,25$). En función de estos resultados, se propone utilizar un factor de 5 para calcular el contenido de proteína a partir de la determinación de N. En publicaciones previas, la suma de los aminoácidos fue de 32,2 y 21,8 g/100 g de peso seco

para las muestras de *Porphyra columbina* de primavera y verano. Estos resultados divididos por el % de N (4,9 y 3,3 g N/100 g de peso seco) arrojaron factores de conversión de 6,50 y 6,55, respectivamente (13).

En la Tabla VI se observa que, en *P. columbina*, los aminoácidos que se encuentran en mayor proporción fueron ácido aspártico, ácido glutámico, alanina y glicina, cuya suma representó el 44% del total de los aminoácidos. Estos resultados concuerdan con valores de estudios previos del alga en los que la suma de estos aminoácidos fue 49% en una muestra obtenida en el mes de septiembre y 45% en una muestra obtenida en el mes de noviembre, con predominio de alanina, glicina, ácido aspártico y ácido glutámico (13). Aitken K.E. et al (33) reportaron resultados semejantes en algas de Nueva Zelanda; hallaron que la suma de estos fue cercana al 42%, con predominio de alanina. En la mayoría de las algas marinas, aspártico y glutámico constituyen gran parte de la fracción de aminoácidos (34). En el presente estudio, el contenido de ambos ascendió a 22,7 g/100 g de proteínas, constituyéndose así, en los aminoácidos más abundantes. Se obtuvieron resultados similares para otras algas rojas como *Porphyra accanthophora* (27,0 g/100 g de proteína), *Hypnea charoides* (20,8 g/100 g de proteína) y *Palmaria palmata* (24,8 g/100 g de proteína) (35). Por otro lado, Munda I. (36) informó que estos dos aminoácidos pueden representar 22 - 44 g/100 g de proteína. El predominio de aminoácidos ácidos sobre aminoácidos básicos es típico de las algas rojas (35); su alto nivel es responsable del sabor especial que presentan estas algas marinas (37).

Es importante señalar también el elevado contenido de algunos aminoácidos esenciales como leucina, lisina, valina y treonina en *P. columbina*. Se observó una relación interesante de aminoácidos esenciales (aae) respecto de los no esenciales (aane) (0,65 g de aae/g aane). Este resultado fue similar al reportado por Galland- Galland-Irmouli A. et al (35) para *Palmaria palmata* (0,66 g de aae/g aane) y superior al indicado por Fleurence J. (34) para *Porphyra tenera* (0,57 g de aae/g aane).

En los fideos F30, los aminoácidos que se encontraron en mayor proporción fueron ácido aspártico, ácido glutámico, alanina y leucina, cuya suma representó 34% de los aminoácidos totales.

También presentaron alto contenido de fenilalanina, lisina, valina y treonina. La relación de aminoácidos esenciales respecto a los no esenciales se incrementó, llegando a 0,81 g de aae/g aane en los fideos complementados.

En la Tabla VII se muestran los resultados obtenidos de puntaje químico teniendo en cuenta las necesidades del preescolar (24). El puntaje químico se incrementó de 55% en los fideos control (FC) a 94% en los fideos sustituidos con un 30% de harina de *P. columbina* (F30). El aumento del contenido de lisina se asoció con el aumento del puntaje químico. En FC el aminoácido limitante fue la lisina, mientras que en F30 el aminoácido esencial limitante fue el triptófano.

En estudios previos de este grupo de investigación, se determinaron los minerales de F30, obteniendo valores de Ca 83±6 (mg/100); Mg 145±11 (mg/100); Fe 6490±668 (µg/100); Zn 2410±346 (µg/100); Cu 309±79 (µg/100); Cr 28±8; Mo 29±5 (µg/100) y Mn 1470±52 (µg/100), expresados en 100 g de porción comestible, siendo estos aportes significativos respecto a fideos comunes (38). Además, es importante remarcar que se ha demostrado que no existe riesgo por el aporte de minerales no esenciales como Cd, Al, As, Ag, Sr, Ba y Co, al ser sus contenidos despreciables en este grado de sustitución (38, 39).

La aceptabilidad es el atributo primordial de un producto, en tal sentido, este grupo determinó por primera vez los descriptores de los atributos, el perfil de textura y la aceptabilidad para los fideos sustituidos. Los atributos establecidos por un panel de jueces entrenados fueron: aspecto pigmentado homogéneo; olor a sémola y mar; color verde; sabor dulce marino intenso. Asimismo, los resultados del perfil de textura fueron para firmeza entre "suficiente y buena", y para las variables pegajosidad y elasticidad entre "escasa y casi ausente". En tal sentido se puede considerar a F30 como producto de buena calidad según la definición de pasta. La aceptabilidad es el atributo primordial de un producto. En tal sentido, el 69% de los consumidores potenciales de pasta calificó la aceptabilidad de los fideos en los niveles más altos de la escala hedónica: "me gusta muchísimo" y "me gusta mucho". Además, el 97% expresó que compraría el producto si se ofreciera en el mercado (39).

Conclusiones

La sustitución de la sémola de trigo candeal con harina de *Porphyra columbina* permitió elaborar fideos F30 con 12% más de proteínas, 65% más de minerales, 158% más de fibra dietaria, 20% menos de carbohidratos y 16% menos de lípidos respecto de FC.

La harina de *Porphyra columbina* se puede utilizar como materia prima rica en proteína para mejorar la calidad nutricional de los fideos elaborados.

El puntaje químico de los fideos se mejoró de 55% en FC a 94% en F30, incrementando la concentración de lisina por complementariedad de aminoácidos.

La utilización del alga en un producto de consumo humano permitiría promover el aprovecha-

miento de este recurso potencial y contribuir a la diversificación de los alimentos.

La aceptación de nuevos alimentos funcionales con algas por parte de los consumidores dependerá ciertamente del equilibrio entre hábitos y tradiciones, su percepción acerca de los beneficios reales para la salud y cuestiones organolépticas.

Agradecimientos

A todo el grupo de investigación del Dpto. de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco: Dra. Adriana Pérez, Dra. Silvia Farías, Bioq. Jorge García, Bioq. María Villafañes, alumno-pasante Emanuel Maza del Colegio Biología Marina.

Referencias bibliográficas

- FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2012.
- Bergman C, Gualberto D, Weber C. Development of high-temperature dried soft wheat pasta supplemented with Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Cooking quality, color and sensory evaluation. *Cereal Chem.* 1994; 71(6):523-7.
- Antognelli C. Fabricación y uso de las pastas como alimento y como ingrediente. Springer. 1980; 121-45.
- Sirichokworakit S, Phetkhut J, Khommoon A. Effect of partial substitution of wheat flour with riceberry flour on quality of noodles. *Procedia Soc Behav Sci.* 2015; 197:1006-12.
- Granito M, Torres A, Guerra M. Desarrollo y evaluación de una pasta a base de trigo, maíz, yuca y frijol. *Rev Chil Nutr.* 2003; 28(7):372-9.
- Torres A, Frias J, Granito M. Germinated *Cajanus cajan* seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation. *Food Chem.* 2007; 101(1):202-11.
- Mahmoud Nassef AL, Basuny AMM. Production of high protein quality noodles using wheat flour fortified with different protein products from lupine. *Ann Agric Sci.* 2012; 57(2):105-12.
- Carlucci MJ, Scolaro LA, Damonte EB. Inhibitory action of natural carrageenans on Herpes simplex virus infection of mouse astrocytes. *Chemotherapy.* 1999; 45:429-36.
- Dawczynski C, Schubert R, Jahreis G. Amino acids, fatty acids and dietary fibre in edible seaweed products. *Food Chem.* 2007; 103:891-9.
- Nisizawa K, Noda H, Kikuchi R, Watamaba T. The main seaweeds food in Japan. *Hydrobiol.* 1987; 151/152:5-29.
- Zemke-White WL, Ohno M. World seaweed utilisation: An end-of-century summary. *J Appl Phycol.* 1999; 11(4):369-76.
- Fleurence J. Chapter 5: Seaweeds as food. In: Fleurence J, Levine I. *Seaweed in Health and Disease Prevention*. San Diego, United States. Elsevier, 2016. 149-67.
- Fajardo MA. Estudio de las algas patagónicas del género *Porphyra* para su aprovechamiento en la alimentación humana. [Tesis doctoral]. Chubut, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; 1998.
- Délérís P, Nazih H, Bard JM. Chapter 10: Seaweeds in human health. In: Fleurence J, Levine I. *Seaweed in Health and Disease Prevention*. San Diego, United States. Elsevier, 2016. 319-67.
- Sutherland JE, Lindstrom SC, Nelson WA, Brodie J, Lynch MD, Hwang MS, et al. A new look at an ancient order: generic revision of the Bangiales (Rhodophyta). *J Phycol.* 2011; 47(5):1131-51.
- Cian RE, Fajardo MA, Alaiz M, Vioque J, González RJ, Drago SR. Chemical composition, nutritional and antioxidant properties of the red edible seaweed *Porphyra columbina*. *Int J Food Sci Nutr.* 2014; 65(3):299-305.
- Jimenez-Escrig A, Sanchez Muniz FJ. Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. *Nutr Res.* 2000; 20:585-98.
- Young VR. Adult amino acid requirements: The case for a major revision in current recommendations. *J Nutr.* 1994; 124:1517S-1523S.
- Harada K, Osumi Y, Fukuda N, Amano H, Noda H. Changes of amino acid composition of *Nori*, *Porphyra* spp. during storage. *Nippon Suisan Gakk.* 1990; 56(4):606-12.
- Código Alimentario Argentino. [Acceso febrero 2018]. Disponible en: www.anmat.gov.ar/alimentos/codigooa.pdf
- Elizalde Correa A de D. Manual de Prácticas: Tecnología de granos y semillas. Colombia. Universidad del Cauca, 2004. 76-82.
- Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*, 12th Edition. Washington DC, 1990. 152-69.

23. Alai M, Navarro JL, Girón J, Vioque E. Amino acid análisis by highperformance chromatography after derivatization with diethyl ethoxymethylenemalonate. J Chromatogr. 1992; 591:181-86.
24. Necesidades de energía y proteínas. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 1985.
25. Pagano M, Gauvreau K. Fundamentos de Bioestadística. 2da Edición. Madrid. International Thomson Editores, 2001.
26. FAO/WHO. Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Genova, 2003.
27. Prabhasankar P, Ganesan P, Bhaskar N, Hirose A, Stephen N, Gowda LR, et al. Edible Japanese seaweed, wakame (*Undaria pinnatifida*) as an ingredient in pasta: Chemical, functional and structural evaluation. Food Chem. 2009; 115:501-8.
28. Dawczynski C, Schubert R, Jahreis G. Amino acids, fatty acids, and dietary fibre in edible seaweed products. Food Chem. 2007; 103(3):891-9.
29. Marsham S, Scott GW, Tobin ML. Comparison of nutritive chemistry of a range of temperate seaweeds. Food Chem. 2007; 100(4):1331-6.
30. Patarra RF, Paiva L, Neto AI, Lima E, Baptista J. Nutritional value of selected macroalgae. J Appl Phycol. 2011; 23:205-8.
31. Fleurence J. Seaweed proteins. In: Yada RY. Proteins in food processing. CRC Press. USA, 2004. 197-211.
32. Boraso de Zaixo A. *Porphyra columbina* (Rhodophyta) II: Estadíos de desarrollo en Punta Maqueda (Provincia de Santa Cruz, Argentina). Physis. 1997; 55:128-129.
33. Aitken KA, Melton LD and Brown MT. Seasonal protein variation in the New Zealand seaweeds *Porphyra columbina* Mont. and *Porphyra subtextilis* J. Ag. (Rhodophyceae). Jpn J Phycol. 1991; 39:307-17.
34. Fleurence J. Seaweed proteins: biochemical, nutritional and potential uses. Trends Food Sci Technol. 1999; 10:25-8.
35. Galland-Irmouli A, Fleurence J, Lamghari R, Luçon M, Rouxel C, Barbaroux O, et al. Nutritional value of proteins from edible seaweed *Palmaria palmata* (Dulse). J Nutr Biochem. 1999; 10(6):353-9.
36. Munda I. Differences in amino acid composition of estuarine and marine fucoids. Aquat Bot. 1977; 3:273-80.
37. Mabeau S, Cavaloc E, Fleurence J, Lahaye M. New seaweed based ingredients for the food industry. Int Food Ingre. 1992; 3:38-45.
38. Varela C. Evaluación e incorporación a la alimentación de algas - Golfo San Jorge. [Tesis doctoral]. Córdoba, Argentina: Universidad Católica de Córdoba; 2017.
39. Pérez A, Fariás S, Strobl A, Pérez L, López C, Piñeiro A, Roses O, Fajardo M. Levels of essential and toxic elements in *Porphyra columbina* and genus *Ulva* from San Jorge Gulf, Patagonia Argentina. Sci Total Environ. 2007; 376:51-59.



"ESPACIO AMIGO LACTANCIA"



En nuestro II Congreso AADYND, se decidió inaugurar un "*Espacio Amigo de la Lactancia*". Será un sector privado e higiénico, con las comodidades mínimas y necesarias para que las madres puedan alimentar a su bebé y/o extraerse leche. Sostenemos que la lactancia materna ayuda a fortalecer el vínculo madre-hijo y es fundamental para el desarrollo del bebé.

Es el deseo de AADYND, que las colegas MAMAS, ya no tengan impedimento para asistir a un evento científico, y tengan un lugar adecuado a su periodo de lactancia. También esperamos que esta iniciativa sea replicada en otros eventos científicos.

La Ley Nacional N° 26.873 de Promoción y Concientización Pública sobre la Lactancia Materna, insta a promover la existencia de "Espacios Amigos de la Lactancia", de uso exclusivo para las mujeres en periodo de amamantamiento. Este es el mejor principio para una vida saludable.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, también existe la Ley N° 2.958, de Implementación de Lactarios en el Sector Público, cuyo objetivo es que las instituciones cuenten con un espacio privado, cómodo y exclusivo para madres en período de lactancia. En esta misma Ley, se invita a las instituciones del sector privado, a contar con estos espacios.

¿Influye el consumo de comidas ricas en proteínas y grasas en la glucemia postprandial de pacientes con diabetes tipo 1 que realizan conteo de hidratos de carbono?

Does the consumption of meals rich in proteins and fats influence on the postprandial glucemia of patients with diabetes type 1 that follow carbohydrate counting?

GRUPO DE ESTUDIO DE DIABETES DE LA AADYND: DRA. ROSON M. ISABEL¹, LIC. MARTINELLI CECILIA, LIC. OLIVA FLAVIA, LIC. RODRIGUEZ MASIP MORA, LIC. TEXIDO LAURA, LIC. TORNESE MARIELA, LIC. PRESNER NATALIA²

¹Coordinadora del Grupo de Estudio de Diabetes de AADYND. ²Secretaria del Grupo de Estudio.

Correspondencia: mariaisabelroson@gmail.com

Recibido: 29/05/2018. **Envío de revisiones al autor:** 30/04/2019. **Aceptado en su versión corregida:** 14/06/2019.

Resumen

Introducción: el tratamiento de la diabetes tipo 1 (DM1) requiere de la administración de insulina exógena; dentro de las variables a tener en cuenta para calcular la dosis se encuentra el contenido de hidratos de carbono (HC) de la comida a ingerir. Este macronutriente es considerado, desde hace varios años, el responsable del aumento de la glucemia postprandial (GPP). El conteo de hidratos de carbono (CHC) es el método más aceptado y utilizado actualmente en el tratamiento nutricional, aunque cada vez existe más evidencia de que hay otros macronutrientes, como las proteínas y las grasas, que pueden influir en la variación de la GPP.

Objetivo: el objetivo de esta revisión bibliográfica es reunir los resultados de publicaciones científicas que analizaron la respuesta glucémica (RG) al consumo de comidas con alto contenido de proteínas y grasas y hacer un análisis de las diferentes intervenciones.

Materiales y método: búsqueda bibliográfica en PUBMED, inicialmente 196 artículos. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 26 artículos realizados en personas con DM1 de los últimos 10 años (2007-2017) referidos al consumo de comidas altas en proteínas y grasas.

Resultados: hay una significativa variación interpersonal en los requerimientos de insulina en respuesta a las grasas y proteínas dietarias, que puede fluctuar en un 65% ± 10%. En los estudios randomizados se logró determinar que en las comidas altas en grasas el pico de GPP fue demorado y la sensibilidad a la insulina fue menor. Uno de los estudios logró demostrar que el 100% de las comidas altas en grasa se asociaron con hiperglucemia tardía. En relación a las dos revisiones sistemáticas encontradas, se hace hincapié en la búsqueda de datos para mejorar el tratamiento intensificado de la DM1, siendo el control de la GPP el indicador principal, ponderando la importancia de considerar la ingesta proteica y grasa de manera adicional al CHC.

Conclusión: se concluye que el efecto de una comida con un alto contenido en proteínas y grasas sobre la glucemia suele presentarse entre las 3 a 6 hs de consumidas, siempre teniendo en cuenta la respuesta individual y el modo de administrar la insulina. La tarea del equipo interdisciplinario es fundamental para conocer la respuesta individual en el paciente con DM1 ante el consumo de comidas altas en proteínas y grasas, pudiendo así orientar la toma de decisión.

Palabras clave: secreción insulina, respuesta glucémica, insulinemia postprandial, proteínas, grasas.

Abstract

Introduction: the treatment of type 1 diabetes (DM1) requires the administration of exogenous insulin, being the carbohydrate (HC) content of the meal to be ingested one of the variables to be considered to calculate the insulin dose. For several years, this macronutrient has been considered responsible for the increase in postprandial glycemia (PPG). Carbohydrate Counting (CHC) is the most accepted and currently used method in the nutritional treatment, although there is enough evidence that other macronutrients, such as protein and fat, can influence on the variation of PPG.

Objective: to gather the results of scientific publications which analysed the glycemic response (GR) to the consumption of high-protein and high-fat meals and to analyse de different interventions. After applying the inclusion and exclusion criteria, 24 articles were selected including those with individuals with DM1 from the past 10 years (with the exception of one) referring to the consumption of high-protein and high-fat meals.

Results: there is a significant interpersonal variation in insulin requirements in response to dietary fat and protein, which can fluctuate by 65% +/- 10%. Randomized studies showed that in the high-fat meals, the peak of PPG was delayed and insulin sensitivity was lower. One of the studies showed that 100% of high-fat meals were associated with late hyperglycemia. Both systematic reviews emphasize the need to search for data to improve the intensive treatment of DM1, with the control of PPG being the main indicator, considering protein and fat intake, in addition to CHC.

Conclusion: the effect on blood glucose of high-protein and high-fat meals usually occurs between 3 to 6 hours after being consumed, always considering the individual response and the insulin administration method. The task of the interdisciplinary team is essential to know the individual response in the DM1 patient to the consumption of high-protein and high-fat meals, thus being able to guide the decision-making process.

Keywords: insulin secretion, glycemic response, postprandial insulinaemia, protein, fat.

Diaeta [B.Aires] 2019; 37(167):18-29. ISSN 1852-7337

Declaración de conflicto de interés. Las integrantes de este Grupo de Estudio declaran que no presentan conflictos de interés..

Fuentes de financiación. No recibieron ningún tipo de financiamiento económico de empresas y/o instituciones públicas o privadas para la realización de la revisión bibliográfica.

Abreviaturas

DM: Diabetes Mellitus
 DM 1: Diabetes Mellitus Tipo 1
 DM 2: Diabetes Mellitus Tipo 2
 HC: hidratos de carbono
 GPP: Glucemia postprandial
 HC/I: Relación hidratos de carbono/insulina
 CHC: Conteo de hidratos de carbono
 FII: Food insulin index (Índice insulínico de los alimentos)
 IG: Índice glucémico
 RG: Respuesta glucémica
 ECA: Ensayo controlado aleatorizado
 ABC: Área bajo la curva
 ITI: Insulinoterapia intensificada
 MAGE: Mean Amplitude of Glycemic Excursions (Amplitud media de las excursiones glucémicas)
 HbA1c: Hemoglobina Glicosilada
 MCG: Monitoreo continuo de glucosa.
 HFHP: Alta en grasas y alta en proteínas
 ADA: Asociación Americana de Diabetes

Introducción:

La Diabetes Tipo 1 (DM1) es una enfermedad autoinmune caracterizada por la deficiencia insulínica endógena absoluta y se traduce en hiperglucemia crónica.

El manejo efectivo de esta patología requiere de insulina exógena a administrar según las demandas fisiológicas (insulina basal) y el contenido de macronutrientes de la comida a ingerir (análogo rápido), con el fin de lograr un óptimo control glucémico. El logro de estos objetivos contribuye a reducir el riesgo de complicaciones micro y macrovasculares tal como se ha demostrado en estudios como el *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) (1).

Uno de los principales determinantes del control glucémico lo constituye la respuesta postprandial; por lo tanto, además de la insulinoterapia, la alimentación es otro de los pilares importantes del tratamiento (1,2,3,4). Los hidratos de carbono (HC) han sido históricamente considerados los macronutrientes determinantes de los valores de glucemia postprandial (5) (GPP). De hecho, uno

de los métodos terapéuticos más aceptado científicamente es el sistema de conteo de hidratos de carbono (CHC), que consiste en educar al paciente insulinizado con múltiples dosis para que pueda ajustar su bolo prandial en función de los gramos de carbohidratos que ha de consumir y a su vez adecuarlo a la relación hidratos de carbono/insulina (HC/I), que le es propia (6,7,8,9,10).

El primer estudio que analiza el impacto del consumo de proteínas en la secreción de insulina y en la glucemia data del año 1966. Se estudiaron 21 individuos sanos a los que se les administró un alimento rico en leucina (500 gr de carne o hígado de pollo). Posteriormente se realizaron determinaciones de glucemia, insulinemia y aminoácidos plasmáticos durante un lapso de 4 horas. Los resultados sugieren que el consumo de proteínas estimula la producción de insulina sin provocar grandes modificaciones de la glucemia (11). Pasaron muchos años desde ese primer estudio y al día de la fecha existen evidencias cada vez más firmes que hay otros macronutrientes, como las proteínas y las grasas, que pueden influir considerablemente en las excursiones postprandiales. De hecho, algunos autores han planteado que el CHC no logra abarcar y controlar del todo las respuestas glucémicas posteriores a una ingesta con una considerable cantidad de proteínas y/o grasas (5,9,12,26).

Se han intentado distintos modos de medir los factores que influyen en la respuesta glucémica, por ejemplo, el Índice Insulínico de los alimentos o *Food Insulin Index* (FII) (27, 28, 29) y el Índice Glucémico (IG) (30).

Como así también diferentes terapéuticas para prevenir la hiperglucemia postprandial como el uso de diferentes bolos de insulina en pacientes con bomba o microinfusor o dosis adicionales de análogos rápidos (3).

Todo lleva a pensar que el CHC es una herramienta insuficiente a la hora de contemplar la respuesta glucémica de comidas ricas en proteínas y grasas.

Objetivo

El objetivo de esta revisión bibliográfica es reunir los resultados de publicaciones científicas que analizaron la respuesta glucémica (RG) al consu-

mo de comidas con alto contenido de proteínas y grasas y hacer un análisis de las diferentes intervenciones.

Materiales y metodo

Este grupo de estudio realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed. Se utilizaron como palabras claves los siguientes términos en idioma inglés: *insulin secretion, glycemic response, glycemic index, postprandial insulinaemia, insulinaemia for foods, protein and fat for intensive diabetes management, food insulin index, diabetes type one*.

En la primera instancia de búsqueda en Pubmed se encontraron 196 artículos, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 26 artículos (Figura 1).

Criterios de inclusión: estudios publicados entre enero de 2007 y junio de 2017. Se incluyeron estudios hechos en personas adultas, adolescentes y niños con DM1, observacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios randomizados referidos a consumo de comidas altas en proteínas y grasas.

Se incluyó como excepción una publicación del año 2002 de Chase H.P. *et al*, que reviste interés por los antecedentes del tema (3).

Criterios de exclusión: trabajos realizados con personas sanas, con DM2 o diabetes gestacional y otros artículos que no hagan referencia a lo estrictamente alimentario.

Resultados

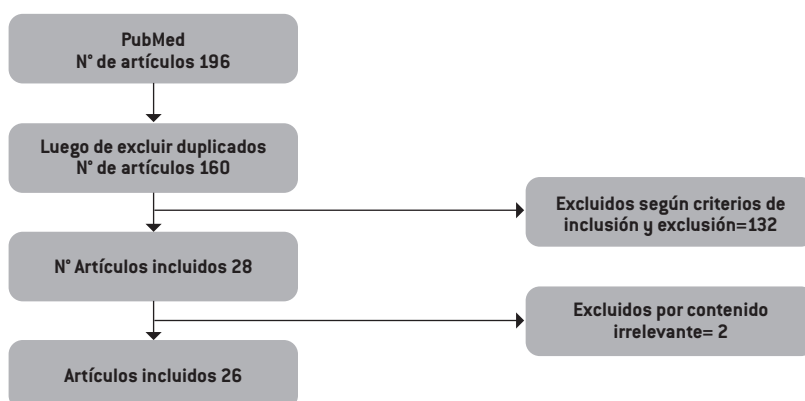
Se presenta a continuación la información recopilada en el cuadro 1, estudios randomizados y otros tipos de estudios y en el cuadro 2 revisiones sistemáticas.

Discusión

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda que las personas con DM1 y DM2 que son competentes en el CHC también reciban educación sobre los efectos de las proteínas y grasas en las excursiones glucémicas. Sin embargo, la aplicación cotidiana del conteo de estos nutrientes en el manejo intensivo de la DM1 sigue siendo complicado, incluso para pacientes altamente motivados y experimentados en el conteo. A pesar de la evidencia en evolución que apoya el efecto de estos macronutrientes sobre el objetivo glucémico, unificar recomendaciones resulta difícil para aplicar en los ajustes clínicos de cálculo de dosis preprandial de insulina. Hay una significativa variación interpersonal en los requerimientos de insulina en respuesta a las grasas y proteínas dietarias, que puede fluctuar en un $65\% \pm 10\%$ (22).

Las proteínas y grasas dietarias son macronutrientes importantes que no se contemplan en el método estándar centrado en el CHC para dosificar la insulina preprandial en DM1. Ambos nutrientes causan hiperglucemia posprandial tardía y resis-

Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento de búsqueda y selección de artículos.



Cuadro 1. Resumen de los estudios randomizados y no randomizados, incluidos en la revisión bibliográfica.

Primer Autor, año, Título	Población y objetivo	Diseño y Método	Resultados	Conclusiones
Bozzetto L. (2016) El aceite de oliva extra virgen (AOEV) reduce la RG a una comida de alto IG en pacientes con DM1. (18)	Población: 13 pacientes con DM1 con bomba de insulina. Objetivo: Evaluar si la calidad de grasa, en el contexto de comidas con alto o bajo IG, influye en la GPP en pacientes con DM1.	Ensayo controlado aleatorizado (ECA). Los individuos consumieron distintas comidas con igual cantidad de HC pero distinto tipo de grasa: saturadas (AGS) o monoinsaturadas (AGMI).	En comidas de alto IG, la GPP fue significativamente menor después de la comida rica en AGMI (aceite de oliva) comparada con comida baja en grasa o rica en AGS (manteca).	El uso de AOEV en una comida de alto IG atenúa la RG temprana comparada con misma comida con poca grasa o manteca.
Wolever. TMS (2011) Azúcares y grasas tienen diferentes efectos sobre la GPP en sujetos sanos o con DM1 (24).	Población: 11 con DM1, 11 controles sanos. Objetivo: determinar el efecto sobre la GPP y el riesgo potencial de hipoglucemia en sujetos con DM1 al reemplazar la mitad de los azúcares por grasa.	Estudios de casos y controles.	La grasa incrementó el tiempo hasta el pico máximo de glucemia en un 17-19% en ambos grupos, redujo el pico máximo en un 31% pero aumentó la elevación máxima en los sujetos con diabetes en un 3%.	No se recomienda el agregado de grasas en las comidas en personas con DM1 con el objetivo de reducir las excursiones glucémicas.
Smart C. (2013) Tanto la proteína como la grasa alimentaria aumentan las excursiones de GPP en niños con DM1 y el efecto es aditivo (31).	Población: 33 sujetos (8-17 años) con insulino terapia intensificada (ITI) Objetivo: Determinar los efectos separados y combinados de las comidas ricas en proteínas y grasas, con igual contenido de HC, en la GPP.	ECA. Los participantes recibieron 4 desayunos de prueba con la misma cantidad de HC pero con cantidades variables de proteínas y grasas.	Las comidas altas en grasas y altas en proteínas presentan excursiones glucémicas más altas entre los 180 a 300 minutos en comparación con todas las otras comidas.	Las comidas altas en proteínas o grasas aumentan la RG de 3 a 5 horas pos-comida. Las proteínas y las grasas tienen un impacto aditivo en la GPP. Las proteínas previenen hipoglucemias.
Campbell M. (2016) El CHC en la comida seguido de un pequeño bolo posprandial (PP) de insulina (3hs) previene la hiperglucemia tardía, sin hipoglucemia, luego de una comida alta en HC y grasas en personas con DM132.	Población: 10 pacientes con DM1 Objetivo: Evaluar si la aplicación de un bolo PP de insulina mejora el control glucémico luego de comidas altas en grasas.	ECA. Se les dio: -Comida baja en grasa y bolo de insulina según CHC. -Comida alta en grasa y bolo de insulina según CHC. -Comida alta en grasa con bolo de insulina adicional del 30% -Comida alta en grasa con bolo según CHC y bolo adicional con 30% extra a las 3hs de la ingesta.	El 100% de las comidas altas en grasa se asoció con hiperglucemia tardía. Al grupo que se le dio un bolo de insulina adicional a las 3hs logró similar control glucémico que pacientes con dieta baja en grasa.	En comidas con alto contenido de HC y ricas en grasa usar el método de CHC con ajustes adicionales de insulina 3hs más tarde, contribuye a GPP similar a una comida baja en grasa, sin causar hipoglucemia.
García López JM. (2013) ¿Debe considerarse la cantidad de grasa y proteína para calcular el bolo de insulina prandial? Resultados de un ensayo randomizado transversal (23).	Población: 17 adultos (37.8 ± 8.4 años) con DM1 y bomba de insulina. Objetivo: determinar si la presencia de proteína y grasa en una comida puede involucrar una RG posprandial diferente a la obtenida sólo con HC.	Ensayo clínico randomizado, transversal. 3hs de ayuno y en normoglucemia (70 a 180 mg/dl) consumió: Comida 1: 50gr HC; 3,3gr de proteínas y 8,9gr de grasas Comida 2: 50gr HC; 28,9gr de proteínas y 37,4gr de grasas. Se midió GPP cada 30 minutos durante 3hs. Insulina según CHC y relación HC/I de cada uno.	Comida 1: 22 mg/dl de incremento de glucemia. El 84,4% normoglucémicos durante 3hs posprandial. Glucemia valor máx. a los 60 minutos. A 3hs vuelven al nivel preprandial. Comida 2: 31 mg/dl de incremento de glucemia. 93, 1% normo glucémicos durante el período de 3hs PP. Glucemia: Valor máximo: 90 min. A 3hs superior a la preprandial.	La presencia de cantidades balanceadas de proteínas y grasas determinó una diferente RG con respecto a la obtenida sólo con HC hasta 3hs después de la ingesta.
Bell KJ. (2014) Estimación de la demanda de insulina para alimentos proteicos utilizando FII (17).	Población: 11 pacientes adultos con DM1 y con bomba de insulina Objetivo: comparar la GPP en adultos con DM1 que utilizaron CHC y FII, consumiendo alimentos con alto contenido de proteínas.	Estudio randomizado triple ciego. Los individuos consumieron 6 comidas individuales, determinando el bolo de insulina de acuerdo al FII y CHC.	Utilizando FII, se logró una reducción en la GPP en relación al CHC. El pico máximo de glucemia se alcanzó antes utilizando el FII en relación al CHC. Similar riesgo de hipoglucemia para ambas.	En adultos con DM1 la utilización del FII, mejoró la GPP luego de la ingesta de alimentos ricos en proteínas, en relación a la utilización del CHC.

Cuadro 1. Resumen de los estudios randomizados y no randomizados, incluidos en la revisión bibliográfica (continuación).

Primer Autor, año, Título	Población y objetivo	Diseño y Método	Resultados	Conclusiones
Ryan (2008) Influencia de una terapia insulínica óptima para comidas de bajo IG en pacientes con DM1 que reciben ITI (33).	Población: 20 pacientes con DM1 (7-17 años), con ITI. Objetivo: cuantificar efectos del IG en la GPP en niños con DM1 con ITI y determinar la terapia insulínica óptima para comidas de bajo IG.	4 desayunos con igual cantidad de macronutrientes y alto IG con bolo preprandial de insulina (análogo rápido); comidas de bajo IG con bolo preprandial de insulina regular y bolo PP con análogo rápido.	La GPP fue menor en comidas con bajo IG en relación a comidas de alto IG entre los 30-180 min. La máxima diferencia se registró a los 60 min.	Las comidas de bajo IG producen GPP menor en comparación con las comidas que tienen alto IG. El bolo preprandial de análogo rápido de insulina es la terapia óptima para comidas de bajo IG.
Neu A. (2015) Concentraciones elevadas de glucosa luego de una comida con alto contenido de proteínas y grasas (HFHP por sus siglas en inglés). Estudio piloto con adolescentes con DM1 (19).	Población: 15 pacientes adolescentes (promedio 16,8 años) con DM1 de más de 1 año de evolución. 6 con bomba de insulina y 9 ITI. Objetivo: Investigar la influencia de una comida HFHP por la tarde sobre la glucemia nocturna.	Estudio monocéntrico, Randomizado, no ciego, cruzado Grupo 1: 1° noche una cena estándar (CE) (20% Proteínas, 30% grasas y 50% HC). 2° noche con cena alta en proteínas y grasas (APG), el doble de la CE. El Grupo 2 recibió las comidas en forma contraria. Monitoreo 12hs PP.	El área bajo la curva (ABC) en comidas HFHP, el pico máximo fue a las 6 hs (100 mg/dl CE y 197 mg/dl APG). También presentaron mayores glucemias basales. El 60% de los pacientes que recibieron CE, debieron consumir HC adicionales.	El pico de GPP en las CE a las 2-3hs pos-ingesta, en APG a las 6 hs. Los datos obtenidos demuestran que es necesario administrar insulina adicional luego de comidas HFHP.
Howard A. (2013) La grasa alimentaria incrementa intensamente las concentraciones de glucosa y los requerimientos de insulina en pacientes con DM1. Implicancias para el cálculo de la dosis del bolo basado en HC y el manejo intensificado de la DM (34).	Población: 7 pacientes adultos con DM1. Objetivo: demostrar la hipótesis de que los pacientes con DM1 requerirían mayor cobertura de insulina para comidas con mayor aporte de grasas que para aquellas bajas en grasas con idéntico contenido de HC.	Diseño cruzado con comparación de dos períodos de 18 horas de monitoreo de glucemia después de una cena con alto contenido de grasa (60gr) y una cena baja en grasa (10gr) con idéntico contenido de HC y proteínas.	La cena alta en grasas requirió más insulina que la cena baja en grasas y, a pesar de la insulina adicional, causó más hiperglucemia. Hubo marcadas diferencias interindividuales en el efecto de la grasa de la dieta y los requerimientos de insulina.	El aumento de grasa dietaria aumenta los niveles de glucemia y el requerimiento de insulina. El CHC es de limitada utilidad. Se requieren algoritmos alternativos de dosificación de insulina para comidas con alto contenido de grasas.
Pankowska E, (2012) Las comidas proteicas con grasa aumentan la glucemia en pacientes con bomba de insulina: conclusión de un estudio randomizado (15).	Población: 24 pacientes con DM1 y bomba de insulina. Objetivo: determinar el impacto de la inclusión de grasas y proteínas en el algoritmo general de cálculo de la dosis de insulina para las comidas en la GPP a las 6hs.	Grupo A: cena pizza con 45gr de HC y 400 kcal provenientes de proteínas y grasas. Algoritmo: unidades de HC x HC/I + unidades de grasa y proteínas x HC/I / 6hs. En el grupo B (control) se usó el algoritmo unidades de HC x HC/I. Se midió glucemia, péptido C y glucagon a los 30, 60, 120, 240 y 360 minutos PP.	En el grupo A el mayor incremento de la glucemia se dio entre los 120 y 360 min con un máximo a los 240 min. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en relación al control metabólico.	Las comidas mixtas elevan la glucemia a las 4-6hs. El uso de bolos de insulina duales, en los cuales la insulina es calculada tanto para carga de HC como para grasas y proteínas es efectivo en el control de la GPP.
Mac Donald K, (2009) Efecto de la comida para llevar sobre los niveles de glucemia en pacientes con DM1 con ITI (16).	Población: 9 pacientes con bomba de insulina. Objetivo: examinar el efecto de comida rápida sobre la RG.	4 comidas en días diferentes: pasta, thai, hamburguesas y sándwiches de queso. Cantidad similar de HC pero diferente composición de grasas, proteínas e IG. Todos recibieron dosis basal habitual de insulina. Se midió la glucemia cada 30 minutos durante las 3hs PP.	La RG a las 2hs, el ABC y el rango de glucemia de 3hs fueron menores en la comida con pasta, de menor IG y alta en grasas. Sin diferencias entre las otras. Una porción de HC de 15 gr incrementa la glucemia entre 1 y 2 mmol/l, dependiendo del IG de la comida. El contenido graso provoca un retardo en el pico de GPP.	En los pacientes que usan bomba de insulina y presentan mucha variabilidad de sus glucemias debería considerarse el IG y el contenido de grasas además del conteo de HC para ajustar la dosis de insulina.

Cuadro 1. Resumen de los estudios randomizados y no randomizados, incluidos en la revisión bibliográfica (continuación).

Primer Autor, año, Título	Población y objetivo	Diseño y Método	Resultados	Conclusiones
Piechowak K. (2017) Dosis adicional de insulina para comidas mixtas altas en proteínas [35].	Población: 58 pacientes con DM1 (14.7 ± 2.2 años) con bomba de insulina. Objetivo: observar el impacto de dosis adicional de insulina en la GPP ante el consumo de comidas con alto contenido en proteínas.	Estudio prospectivo, randomizado, doble ciego, cruzado. Consumen comida alta en proteínas, baja en grasas con igual cantidad de HC y se aplica dos tipos de tratamiento: dosis estándar o dosis dual.	GPP con bolo dual mejoran a los 180 minutos. Sin diferencias a los 60 y 120. Hay diferencias en la magnitud de la amplitud glucémica (MAGE) a 120 minutos Sin diferencias en presencia de hipoglucemias.	El bolo dual en comidas altas en proteínas mejora la GPP.
O Connell M. (2008) Optimizando la glucemia posprandial en pacientes pediátricos DM1 con bomba. Impacto del IG [36].	Población: 20 niños con DM1 (8-18 años) con bomba de insulina. Objetivo: comparar el efecto en GPP con comidas de alto y bajo IG en pacientes con bomba y con diferentes bolos de insulina.	Estudio abierto cruzado Método: se consumieron comidas iguales en macronutrientes y fibra, pero con diferente IG. Bajo IG y alto IG se consume usando bolo estándar o bolo dual (50% y 50%) en 2hs.	Con bolo dual y bajo IG se observa ABC disminuida en 47% con bajo riesgo de hipoglucemia. En alto IG no hubo resultados con diferencias significativas.	El uso de bolo dual con IG bajo optimiza la GPP en pacientes con bomba de insulina.
Chase HP. (2002) Variación de la GPP luego de la administración de 4 métodos de bolos de insulina [3].	Población: 9 personas (14-18 años) con bomba de insulina y HbA1c menor a 9%. Objetivo: Comparar la GPP con utilización de diferentes bolos de insulina (un bolo 10 min previos a la ingesta; 2 bolos 10 min previos y 90 min posterior con 50% de la dosis cada uno, bolo cuadrado durante 2hs y bolo dual [70% y 30%]).	Estudio randomizado, 4 veces una comida con HC 53%, proteínas 11% y grasas 36% y diferentes bolos y horarios de insulina. La glucemia se midió 60 y 30 min preprandial y posprandial: cada 30 minutos por 6hs.	Sin hipoglucemias severas. Los cambios en la glucemia fueron significativamente diferentes en los 4 métodos. El ABC no mostró diferencias significativas. Luego de 4 horas el bolo dual y cuadrado demostraron menores valores de glucemia.	El uso de bolo dual mostró menor hiperglucemia PP a los 90 y 120 min. siendo el más efectivo. El bolo cuadrado demostró una glucemia más baja luego de 4hs comparado con la utilización de un único bolo o dos.
Bell, KJ (2016) Aplicación clínica del FII para calcular la dosis de Insulina de las comidas en adultos con DM1 [27].	Población: 22 adultos (18-70 años) con bomba de insulina. Objetivo: Comparar el uso del CHC vs el algoritmo FII para estimar la dosis de insulina prandial.	Estudio randomizado, controlado, paralelo. Grupo 1: utilizó CHC. Grupo 2: la demanda insulínica de los alimentos (FID). Se evaluó HbA1c, lípidos y proteína C reactiva al inicio y al final por 12 semanas.	Sin cambios en HbA1c. Grupo2: disminuyó el incremento ABC y la MAGE (amplitud de la excursión glucémica). Mostraron una tendencia a reducir hipoglucemia.	Ambos grupos tuvieron similar control glucémico según HbA1c, glucemia media y tiempo en rango. Faltan más estudios para determinar la eficacia de uso de FID.
Paterson MA. (2015) Influencia de la proteína dietaria en los valores de GPP en individuos con DM1 con ITI [21].	Población: 32 personas (7-40 años) con DM1 y bomba de insulina en dos centros distintos. Objetivo: Determinar los efectos de la proteína aislada (independientemente de grasas y HC) en la curva de GPP.	Estudio randomizado, cruzado. Consumieron 6 bebidas de prueba a base proteína de suero aislada (150 ml), con distintas concentraciones y 2 de bebida a base de glucosa (150 ml) en orden variado 4 horas posteriores a la cena sin aplicación de Insulina. Usaron monitor continuo de glucosa. Bebidas 1: con bajo contenido de proteínas: 25-50gr Bebidas 2: con alto contenido de proteína: 75-100gr.	Aumento estadísticamente significativo entre los 180 min y 300 min de la GPP después Bebidas 2 y de 20gr de glucosa. Bebidas 1 no mostró cambios significativos en la glucemia. Solución con 20gr de glucosa aumentó GPP significativamente (+30 mg/dl) entre los 60 y 120 min. Similares RG de la bebida con glucosa o bebida 2 entre los 180 y los 300 minutos.	A partir del consumo de 75gr de proteínas la glucemia varía significativamente entre los 180 y los 300 min (3 a 5 horas) en personas con DM1. Limitación del estudio: se evaluó glucemia hasta las 5hs. Hipótesis acerca de porque las proteínas aumentan la glucemia: glucagon y gluconeogénesis.

Cuadro 1. Resumen de los estudios randomizados y no randomizados, incluidos en la revisión bibliográfica (continuación).

Primer Autor, año, Título	Población y objetivo	Diseño y Método	Resultados	Conclusiones
Klupa T. (2015) Impacto de la carga de proteínas en los niveles de glucosa en pacientes DM1 tratados con bomba de insulina [25].	Población: 10 pacientes con DM1. Edad media: 32 años. Tratados con bombas de insulina y con MCG. Objetivo: evaluar el impacto en la glucemia ante la ingestión de proteínas solas.	Los pacientes consumieron un preparado rico en proteínas lácteas. 100 ml de producto contenía: 88,5gr de proteína pura, 1.6gr de grasa y menos de 1.5gr de HC. No utilizaron dosis extra de insulina.	Los niveles de glucemia basales medios: 119.8 y 117.6 mg/dl para la Fase I y Fase II, respectivamente. Los niveles máximos medios de glucosa: 146,4 y 145,2 mg/dl para Fase I y Fase II, respectivamente.	La ingesta de una carga de proteínas pura no parece tener un impacto significativo en los niveles de glucosa en pacientes con DM1 tratados con bombas de insulina. Consumir pequeñas colaciones a base de proteínas no requiere insulina prandial.
Uthoff H. (2010) ¿Saltar comidas o comidas libres de HC determinan los requerimientos de insulina basal en sujetos con DM1? [37]	Población: 17 adultos con DM1 con ITI y con bomba de insulina. Edad: 44 ± 12 años; Antigüedad de la DM 15 ± 12 años. HbA1c: 7.5 ± 0.6 %. Objetivo: comprobar si saltar una comida produce el mismo efecto que una comida alta en proteínas y grasas y pobre en HC.	Estudio observacional, de intervención, descriptivo y comparativo. Omitir cena y evaluación de glucemia en ayunas a partir de las 7 a 11pm en el día 1. Se comparó con 3 comidas de prueba con menos de 3gr de HC. Comida 1: 35.1gr de proteínas y 52.0gr de grasa [621 Kcal]. Comida 2: 25.8gr de proteínas y 56.4gr de grasa [623 Kcal.].	Durante 16 pruebas de ayuno, los niveles de glucemia se mantuvieron sin cambios entre las 7 y 11pm. Por el contrario, la glucemia aumentó significativamente en 4hs [6,7 ± 2,0 a 9,8 ± 3,4 mmol/l, después de la ingesta de las 3 comidas de prueba.	La glucemia se mantuvo estable después de omitir una comida. Aumento de glucemia luego de comidas de prueba [a las 4 hs]: 3.1 mmol /l. La proteína dietaria puede aumentar la GPP y el requerimiento de insulina al suministrar aminoácidos glucogénicos.
Bell KJ. (2016) Dosis de insulina optimizada durante una comida con grasas y proteínas en DM1: aplicación de enfoque basado en modelos para obtener dosis de insulina para el control de la DM de ciclo abierto [22].	Población: 10 adultos con DM1. Edad: 60.4 ± 11,3 años. IMC: 25,8 ± 3,5 kg/m ² , HbA1c: 7,1 ± 0,8%. Tratamiento con bombas de insulina con MCG. Objetivos: Determinar las diferencias en la RG luego de una comida rica en grasas y proteínas (HFHP) comparada con comida baja en grasas y proteínas (LFLP) con idéntico contenido de HC y determinar ajuste de dosis de insulina para cubrir la comida HFHP.	ECA. Los sujetos consumieron 4 comidas LFLP y HFHP con insulina según ratio de HC/I (bolo dual 50/50 en + de 2hs). Luego, se repitió la comida HFHP con dosis de insulina según modelo de bolo predictivo [MPB]. Comidas: Base de pizza con 50gr de HC LFLP: 273 Kcal, 4gr grasa y gr proteína. IG: 52. HFHP (con queso): 765 Kcal, 44gr de grasa y 36gr de proteínas.	El ABC de glucemia en HFHP fue más del doble que para las LFLP. Hay diferencias significativas desde los 180 min y diferencias >100 mg/dl en la GPP a las 6hs. La dosis optima fue de 65% ± 10% más alto que lo calculado con ratio de HC/I pero con amplia variabilidad interindividual [17%-124%; 8 de 10 sujetos requirieron 75% o más de insulina]. El bolo fue dual, (30/70%) en más de 2.4hs.	Para alcanzar el objetivo de GPP en HFHP se necesitó aumentar la dosis de insulina en un 65% ± 10% y ser administrado en un bolo dual con una separación 30%/70% por más de 2,4hs. Un bolo dual controló mejor la GPP en comida alta en grasa. Limitaciones: Midieron grasas y proteínas conjuntamente.
Bao J. (2011). Mejorar la estimación de la dosis de insulina durante la comida en adultos con DM1 [38].	Población: 28 pacientes. Edad media: 37.8 años ± 14.4. Tiempo de diagnóstico 19.6 ± 11.4 años. Tratamiento: bombas de insulina y MCG. HbA1c media: 7.8 ± 0.9. Objetivo: desarrollar y validar un FII para predecir la demanda de insulina normal generada por comidas mixtas en adultos sanos. Se comparó el cálculo de dosis de insulina con el algoritmo del FII versus CHC en adultos con DM1.	Los pacientes asistieron 4 veces y consumieron 2 desayunos diferentes [comida A con el doble de HC que la comida B]. Comida A se consumió una vez con el ratio de HC/I usual para cada participante. Comida B se consumió 2 veces, una con CHC y otra usando algoritmo del FII. Control glucémico por las siguientes 3hs con MCG y glucemia capilar cada 30 minutos.	El algoritmo de FII mejoró significativamente el tiempo en rangos óptimos de glucemia en un 31%. El algoritmo para FII redujo un 52% el ABC comparado con CHC luego de la misma comida B. Tiempo medio necesario para volver a glucemia en ayunas fue mayor para el CHC en la comida B que con la FII. Sin diferencia significativa entre la comida B con el algoritmo FII y la comida A con el CHC. Se registraron 17 hipoglucemias leves.	El algoritmo de FII mejora la GPP comparado con el uso de CHC en sujetos con DM1 en ITI. El FII mejora el tiempo en rango en normoglucemia, con significativa disminución del ABC y menores picos de glucemia, reduciendo riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y morbi-mortalidad.

Cuadro 1. Resumen de los estudios randomizados y no randomizados, incluidos en la revisión bibliográfica (continuación).

Primer Autor, año, Título	Población y objetivo	Diseño y Método	Resultados	Conclusiones
Laxminarayan S. (2015) Estimación del bolo, repensando el efecto del contenido de grasas de las comidas. [39]	Población: 7 Pacientes adultos. Edad media: 55 años. DM1 de 42 años de evolución promedio. Objetivo: evaluar el mecanismo subyacente al mayor requerimiento de insulina observado en un estudio.	Se usó una combinación de estudios validados para ajustar la data proveniente de estudios con comidas altas en grasa y bajas en grasa con la misma cantidad de HC.	En comidas altas en grasas, el pico de GPP fue demorado y la sensibilidad a la insulina fue menor.	Una comida alta en grasa produce retardo del vaciamiento gástrico y menor sensibilidad a la insulina. Sugiere rever la dosis de Insulina en comidas altas en grasa.
Kordonouri (2012) Beneficios de usar CHC vs conteo de grasas para el calculo de bolos de insulina en personas con DM1 con bomba [12].	Población: 42 pacientes (6-21 años) con DM1 y tratamiento con bomba de insulina. Objetivo: investigar la eficacia del conteo de grasas y proteínas vs el clásico CHC usando bolo de onda dual y normal en la terapia con bomba de insulina.	Estudio Randomizado. No ciego. Cruzado. Monocéntrico.	GPP menores con conteo de proteínas y grasas (CPG) que con CHC con ambos tipos de bolos GPP: 3-6hs pos-ingesta fueron menores en pacientes usando CPG vs CHC. Episodios de hipoglucemias PP fueron más frecuentes en CGP que en CHC.	El CGP debe complementar al CHC para el cálculo del bolo de insulina en pacientes DM1 de larga data.
Herron A. (2017) Tarde a la fiesta: importancia de las grasas y proteínas dietarias en el manejo intensivo de la DM1. Reporte de un caso [40].	Caso de un hombre: 40 años con DM1 hace 39 años con bomba de insulina y MCG. Tiempo: 6 meses.	Dieta restrictiva en HC (<50gr/día), con incremento de proteínas y grasas. Método de Fat Protein Unit (FPU: 100 Kcal de grasas y proteínas son 1 FPU y equivale a 10gr de HC).	Mejora GPP nocturna Glucemia promedio bajó 20 mg/dl. Reducción significativa MAGE Tiempo en rango mejoró del 77% al 91%. Tiempo por encima del objetivo bajó del 21% al 6% sin incremento de hipoglucemia. Mejoría en la HbA1c.	FPU y la combinación de bolos de insulina extendidos pueden mejorar la hiperglucemia PP en personas con DM1 que consumen dietas HFHP y bajas en HC.
López PE. (2017) Optimización del bolo de insulina combinado para comidas altas en proteínas y grasas en niños y adolescentes con Bomba [41].	Población: 19 jóvenes (edad promedio 12.9±6.7 años) Objetivos: Determinar la combinación óptima de bolo para lograr GPP normal luego de una comida HFHP en personas jóvenes con DM1.	ECA. Se comparó la GPP en 6 condiciones de estudio luego de comida HFHP. Comida prueba (pancake): 35gr de grasa, 40gr de proteína y 30gr de HC. Se administró bolo estándar y 5 bolos duales de combinación diferentes durante 2hs. Dosis de insulina según CHC. MCG por 6 horas.	El bolo estándar y los de combinación 70/30 y 60/40 controlaban la excursión glucémica hasta 120 min. De 240 a 300 minutos pos-comida, el ABC fue significativamente < para la combinación 30/70 con respecto al bolo estándar (p=0,004). Hubo 5 episodios de hipoglucemias.	Las comidas HFHP requieren una dosis de insulina ≥ 60%. Se necesita insulina adicional al ratio de HC/I de hasta 70% en el bolo prolongado para una comida HFHP para prevenir la hiperglucemia tardía.

Cuadro 2. Resumen de revisiones sistemáticas incluidos en la presente revisión bibliográfica.

Autor principal / año	Objetivo	Resultados	Conclusiones
Jabłońska K. (2015) Optimizando la dosis de insulina prandial en pacientes con DM (19).	Explicar varios métodos de insulino terapia intensiva en pacientes con DM1: con bomba de infusión continua de insulina o múltiples dosis.	Intercambios Proteínas – Grasas (IPG), equivalente a 100 Kcal provenientes de estos macronutrientes necesitan la misma insulina de un Intercambio de HC (IHC). En pacientes con bomba se utiliza IPG el bolo cuadrado, calculado según la regla: N° de IPG + 2hs. No debe exceder las 7hs. Otra propuesta: administrar ante comidas mixtas, bolo cuadrado con un 30% más de insulina con respecto a la que utilizarían contando sólo HC.	Buscar métodos para mejorar la insulino terapia que sean más precisos y aceptados por los pacientes.
Paterson, M (2015) Rol de las proteínas y grasas en el control glucémico en la DM1: implicancias del manejo intensivo en Diabetes (26).	Revisar el impacto de proteínas y grasas en la GPP y discutir los alcances prácticos en el manejo de la clínica.	Grasas: el agregado de 35gr de grasa a 30gr de HC, reduce la excursión glucémica los primeros 90 min, pero aumenta la GPP significativamente luego de 3hs. Proteínas: el agregado de 28gr o más de proteínas a una comida mixta o el consumo de 75gr o más de proteína sola, produce hiperglucemia PP tardía (entre 2-3hs) llegando hasta las 5hs. Suman sus efectos en la RG.	Si bien los HC son el principal factor que influye en la respuesta PP, en personas con DM1 luego de 2-8hs pos-ingesta, el consumo de proteínas y grasas requeriría de un aumento en la dosis de insulina, para un mejor control de la GPP.

tencia transitoria a la insulina, que puede requerir dosis mayores de insulina en bolo extendido con bomba o en pacientes con inyecciones múltiples. Bell K.J. *et al.* sugiere aumentar el bolo anticipado regular o uno anticipado seguido de un bolo adicional a los 60-90 minutos (22).

Las comidas que contiene HC y son ricas en grasas elevan levemente la glucemia posprandial, retrasan el vaciado gástrico, y la circulación de ácidos grasos libres deteriora la sensibilidad a la insulina y estimula la gluconeogénesis hepática. Las proteínas dietarias incrementan la concentración de glucagón y la gluconeogénesis a partir de aminoácidos glucogénicos (40).

La información recopilada en la presente revisión muestra la gran variedad en la metodología de los estudios incluidos. Si bien todos fueron realizados en personas con DM1, en el 72% (18) de las publicaciones, los pacientes utilizaron bomba de infusión continua.

Las pruebas llevadas a cabo en las publicaciones revisadas no han utilizado un modelo único de comidas. En unos, se consumió pizza (22), humus (42) o bebidas elaboradas con proteína de suero (21)

con las consiguientes diferencias en cuanto a la calidad y cantidad de macronutrientes. Por otra parte, uno de los estudios comparó la RG producida por diferentes grasas y se observó que el aceite de oliva extra virgen reducía la excursión glucémica en comidas de alto IG en comparación con la misma comida sin grasa o con grasa saturada proveniente de la manteca. Se puede inferir que no todas las grasas tendrían el mismo efecto sobre el requerimiento de insulina y sobre la insulinosensibilidad (18).

Se observa en los estudios el interés por descubrir los efectos en la variabilidad glucémica (MAGE) más allá de las dos horas posprandiales. En algunos casos se realizaron controles hasta seis a doce horas posteriores al consumo de alimentos (15). Para facilitar el análisis de los resultados presentados, podemos agrupar los artículos según el tipo de macronutriente analizado. De los estudios revisados, unos se refieren al ajuste de la dosis preprandial de insulina ante el consumo de comidas HFHP donde se destaca la importancia de monitorear la GPP luego de 6 horas, lo que resulta difícil llevarlo a la práctica diaria ya que habitualmente las personas comen cada 3-4 horas. Se observó que es-

tas comidas requerían una mayor dosis de insulina y que el uso del bolo dual ampliado en más de 2 horas mejora las GPP a partir de los 180 minutos, disminuyendo el ABC y el riesgo de hipoglucemias si además dicha comida tiene bajo IG. Solo un artículo registró mayor frecuencia de hipoglucemias en las personas que realizaban conteo de grasas y proteínas en comparación del CHC. Con respecto al FII, demuestra que las comidas altas en proteínas presentan una demanda de insulina similar a comidas con HC. La limitación de estos estudios es que la cantidad de alimentos analizados es pequeña y el modo de implementarlo no es sencillo.

En relación a las conclusiones de las dos revisiones sistemáticas encontradas puede decirse que en ambas:

- se hace hincapié en la búsqueda de datos para mejorar el tratamiento intensificado de la DM1 siendo el control de la GPP el indicador principal.
- ponderan la importancia de considerar la ingesta proteica y grasa de manera adicional al CHC.
- estiman un tiempo posprandial para el bolo adicional de insulina por ingesta proteica y grasa: en el caso de la revisión de Jabłońska K. y Majkowskase L. (9) se postula que sea antes de las 7 horas y en la de Paterson M.A. *et al.* (21) se menciona un período de entre 2 y 8 horas.

Conclusiones

Luego del análisis de la bibliografía recopilada queda clara la utilidad del CHC. Si este método no se hubiera implementado no se habría llegado a sospechar la influencia de las proteínas y las grasas en la GPP. Además, el conocer la relación HC/I permite realizar un cálculo aproximado de la demanda de insulina frente al consumo de altas cantidades de proteínas y grasas como lo señalan los trabajos de FII.

En relación al objetivo planteado y según las publicaciones científicas presentadas, se puede concluir que:

- El efecto de una comida con un alto contenido en proteínas y grasas sobre la glucemia puede presentarse a las 3 a 6 horas de consumidas.
- La cantidad de proteínas y grasas, utilizadas en los distintos estudios que influyen en la respuesta glucémica es de entre 30gr-100gr de proteínas y/o grasas por comida.
- Hay que tener en cuenta que las respuestas individuales son muy variables y no hay un patrón diario de glucemia y del modo de administrar la insulina, excepto en pacientes con reserva insulínica que parecen con menor variabilidad glucémica. Los pacientes que utilizan bomba de infusión continua pueden dosificar mejor la insulina, incluso se pueden beneficiar con el uso del bolo dual y/o extendido.
- Las comidas con bajo IG favorecen un menor aumento de la glucemia posprandial.

La mayor parte de las publicaciones analizadas se llevaron a cabo utilizando la bomba de infusión continua. Cabe plantear la pregunta de cómo llevar a la práctica los resultados observados con pacientes con dosis múltiples. Siguiendo la metodología de algunos estudios podría considerarse la posibilidad de utilizar la dosis bolo dos horas después de la comida en lugar de utilizarla preprandial o agregar una dosis extra de insulina a las 2 ó 3 horas para prevenir la hiperglucemia a las 5 horas.

Se remarca la importancia que el equipo interdisciplinario conozca la respuesta individual de cada persona con DM1 ante el consumo de comidas altas en proteínas y grasas para poder orientarla en las medidas a tomar en cada caso.

Agradecimiento

A la Lic Laura Migdal que colaboró en la búsqueda bibliográfica y en la elaboración del resumen de la información.

Referencias bibliográficas

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993; 329(14): 977–86.
2. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, et al. Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *JAMA*. 2006; 295:1681–7.
3. Chase HP, Saib SZ, MacKenzie T, Hansen MM, Garg SK. Post-prandial glucose excursions following four methods of bolus insulin administration in subjects with Type 1 diabetes. *Diabet. Med*. 2002; 19: 317–321.
4. The Writing Team for the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group. Effect of Intensive Therapy on the Microvascular Complications of Type 1 Diabetes Mellitus. *JAMA*. 2002; 287: 2563–2569.
5. Bell KJ, Petocz P, Colagiuri S, Brand-Miller JC. Algorithms to Improve the Prediction of Postprandial Insulinaemia in Response to Common Foods. *Nutrients*. 2016; 8, 210:1–11. doi:10.3390/nu8040210
6. DAFNE Study Group. Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ*. 2002; 325 (7367):746: 1–6.
7. Lowe J, Linjawi S, Mensch M, James K, Attia J. Flexible eating and flexible insulin dosing in patients with diabetes. Results of an intensive self-management course. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008; 80: 439–43.
8. Bruttomesso D, Pianta A, Crazzola D et al. Teaching and training programme on carbohydrate counting in type 1 diabetic patients. *Diabetes Nutr Metab Clin Exp*. 2001; 14: 259–67.
9. Jabłońska K, Majkowska L. Optimizing a prandial insulin dosing in patients with type 1 diabetes. *Clin Diabet*. 2015; 4(6): 243–250.
10. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2017. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*. 2017; 40. Suppl. 1. Disponible en: www.diabetes.org/diabetescare
11. Floyd JC, Stefan T, Fajans, Conn J, Knopf RF, Rull J. Insulin Secretion in Response to Protein Ingestion. *Journal of Clinical Investigation*. 1966; 45: 9: 1479–1486.
12. Kordonouri O, Hartmann R, Remus K, Bläsing S, Sadeghian E, Danne T. Benefit of supplementary fat plus protein counting as compared with conventional carbohydrate counting for insulin bolus calculation in children with pump therapy. *Pediatric Diabetes*. 2012; 13: 540–544.
13. Laxminarayan S, Reifman J, Edwards S.S, Wolpert H, Steil G.M. Bolus Estimation—Rethinking the Effect of Meal Fat Content. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2015; 17 (12): 860–866.
14. Wolpert H, Atarov-Castillo A, Smith S. Dietary Fat Acutely Increases Glucose Concentrations and Insulin Requirements in Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2013; 36:810–816.
15. Pankowska E, Błazik M, Groele L. Does the Fat-Protein Meal Increase Postprandial Glucose Level in Type 1 Diabetes Patients on Insulin Pump: The Conclusion of a Randomized Study. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2012; 14 (1):16–23.
16. MacDonald K, Lowe J.M., Barker D, Mensch M, Attia J. Effect of popular takeaway foods on blood glucose levels in type 1 diabetes mellitus patients on intensive insulin therapy. *Int J Clin Pract*. 2009; 63 (2): 189–194.
17. Bell K.J, Gray R, Munns D, Petocz P, Howard G, Colagiuri S, Brand-Miller J.C. Estimating insulin demand for protein-containing foods using the food insulin index. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2014; 1–5.
18. Bozzetto L, Alderisio A, Giorgini M, Barone F, Giacco A, Riccardi G, Rivellese A.A., Annuzzi G. Extra-Virgin Olive Oil Reduces Glycemic Response to a High–Glycemic Index Meal in Patients With Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care*. 2016; 39:518–524.
19. Neu A, Behret F, Braun R, Herrlich S, Liebrich F, Loesch-Binder M, Schneider A, Schweizer R. Higher glucose concentrations following protein and fat-rich meals – the Tuebingen Grill Study: a pilot study in adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2015; 16: 587–591.
20. Bell K.J, Smart C.E, Steil G.M., Brand-Miller J.C., King B, Wolpert H.A. Impact of Fat, Protein, and Glycemic Index on Postprandial Glucose Control in Type 1 Diabetes: Implications for Intensive Diabetes Management in the Continuous Glucose Monitoring Era. *Diabetes Care*. 2015; 38:1008–1015.
21. Paterson M.A., Smart C.E.M., Lopez P.E., McDuff P., Attia J., King M, King B.R. Influence of dietary protein on postprandial blood glucose levels in individuals with Type 1 diabetes mellitus using intensive insulin therapy. *Diabet. Med*. 2016; 33: 592–598.
22. Bell K.J, Toschi E, Steil G.M., Wolpert H.A. Optimized Mealtime Insulin Dosing for Fat and Protein in Type 1 Diabetes: Application of a Model-Based Approach to Derive Insulin Doses for Open-Loop Diabetes Management. *Diabetes Care*. 2016; 39: 1631–1634.
23. García López J.M., González Rodríguez M, Pazos-Couselo M, Gude F, Prieto-Tenreiro A, Casanueva F. Should the Amounts of Fat and Protein Be Taken into Consideration to Calculate the Lunch Prandial Insulin Bolus? Results from a Randomized Crossover Trial. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2011; 15(2): 166–171.
24. Wolever T.M.S, Mullan Y.M. Sugars and fat have different effects on postprandial glucose responses in normal and type 1 diabetic subjects. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2011; 21: 719–725.
25. Klupa T, Benbenek-Klupa T, Matejko B., Mrozinska S, Malecki M.T. The Impact of a Pure Protein Load on the Glucose Levels in Type 1 Diabetes Patients Treated with Insulin Pumps. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology*. 2015: 1–4.
26. Paterson M, Bell K.J, O'Connell S.M., Smart C.E., Shafat A, King B. The Role of Dietary Protein and Fat in Glycaemic Control in Type 1 Diabetes: Implications for Intensive Diabetes Management. *Curr Diab Rep*. 2015; 15: 61.
27. Bell K, Gray R, Munns D, Petocz P, Steil G, Howard G, Colagiuri S. and Brand-Miller JC. Clinical Application of the Food Insulin Index for Mealtime Insulin Dosing in Adults with Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2016; 18(4): 1–8.
28. Holt SH, Miller JC, Petocz P. An insulin index of foods: the insulin demand generated by 1000-kJ portions of common foods. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66(5): 1264–76.
29. Bao J, Jong V, Atkinson F, Petocz P. and Brand-Miller JC. Food insulin index: physiologic basis for predicting insulin demand evoked by composite meals. *Am J Clin Nutr* 2009; 90: 986–92.
30. Augustin L, Kendall CWC, Jenkins DJA, Willett WC, Astrup A, Barclay AW. et al. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International. *Carbohydrate Quality*

- Consortium (ICQC). Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases. 2015; 25: 795-815.
31. Smart C, Megans E, O'Connell S, McElduff P, López P, Jones T. et al. Both Dietary Protein and Fat Increase Postprandial Glucose Excursions in Children with Type 1 Diabetes, and Effect is Additive. *Diabetes Care*. 2013; 36: 3897-3902.
 32. Campbell MD, Walker M, King D, González JT, Allerton D, Stevenson E. et al. Carbohydrate Counting at Meal Time Followed by a Small Secondary Postprandial Bolus Injection at 3 Hours Prevents Late Hyperglycemia, Without Hypoglycemia, After a High-Carbohydrate, High-Fat Meal in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2016; 39(9): e141-142.
 33. Ryan RL, King BC, Anderson DG, Attia JR, Collins CE, Smart CE. Influence of an Optimal Insulin Therapy for a Low-Glycemic Index Meal in Children with Type 1 Diabetes Receiving Intensive Insulin Therapy. *Diabetes Care*. 2008; 31 (8): 1485-1490.
 34. Howard A, Wolpert H, Atakov-Castillo A, Smith S, Steil G. Dietary Fat Acutely Increases Glucose Concentrations and Insulin Requirements in Patients With Type 1 Diabetes Implications for carbohydrate-based bolus dose calculation and intensive diabetes management. *Diabetes Care*. 2013; 36: 810-816.
 35. Piechowiak K, Dzygalo K, Szypowska A. The Additional dose of insulin for high-protein mixed meal provides better glycemic control in children with type 1 diabetes on insulin pumps: randomized cross-over study. *Pediatric Diabetes*. 2017; 18(8): 861-868.
 36. O'Connell MA, Gilbertson HR, Donath SM, Cameron FJ. Optimizing postprandial glycemia in pediatric patients with type 1 diabetes using insulin pump therapy: impact of glycemic index and prandial bolus type. *Diabetes Care*. 2008; 31 (8): 1491-1495.
 37. Uthoff H, Lehmann R, Sprenger M, Wiesli P. Skipping Meals or Carbohydrate-Free Meals in Order to Determine Basal Insulin Requirements in Subjects with Type 1 Diabetes Mellitus? *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2010; 118: 325-327.
 38. Bao J, Gilbertson H, Gray R, Munns D, Howard G, Petocz P. et al. Improving the Estimation of Mealtime Insulin Dose in Adults With Type 1 Diabetes The Normal Insulin Demand for Dose Adjustment (NIDDA) study. *Diabetes Care*. 2011; 34: 2146-2151.
 39. Laxminarayan S, Reifman J, Edwards S, Wolpert H, Steil G. Bolus Estimation – Rethinking the effect of meal fat content. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2015; 17: 860-866.
 40. Herron A, Sullivan S, Brouillard E, Steenkamp D. Late to the Party: Importance of Dietary Fat and Protein in the Intensive Management of Type 1 Diabetes. A Case Report. *Journal of the Endocrine Society*. 2017; 1:1002-1005.
 41. Lopez PE, Smart CE, McElduff P, Fokkett C, Price CA, Paterson A. et al. Optimizing the combination insulin bolus split for a high-fat, high-protein meal in children and adolescents using insulin pump therapy. *Diabetic Medicin*. 2017; 34(10): 1380-1384.
 42. Augustin L, Chiavaroli I, Campbell J, Ezatagha A, Jenkins A, Esfahani A. et al. Post-prandial glucose and insulin responses of hummus alone or combined with a carbohydrate food: a dose-response study. *Nutrition Journal*. 2016; 15(13): 1-8.

Contenido de minerales en arroces y productos industriales elaborados a base de arroz

Content of minerals in rice and industrial products rice-based elaborated

MGTR. PIGHÍN, ANDRÉS FABIÁN, MGTR. DE LANDETA, MARÍA CRISTINA

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján

Correspondencia: Pighín Andrés Fabián - analitic@mail.unlu.edu.ar

Recibido: 23/10/2018. **Envío de revisiones al autor:** 06/03/2019. **Aceptado en su versión corregida:** 24/06/2019

Resumen

El arroz (*Oryza sativa* L.) es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Su producción anual en Argentina es cercana a 1,5 millones de toneladas, de las cuales el 35% se destina al consumo interno y el resto se exporta. El procesamiento industrial genera arroces con distinto grado de refinamiento, los de mayor consumo en Argentina son el blanco e integral y en menor proporción el glaseado o perlado y el parboil. También se consumen otras variedades como el arroz integral yamaní. Los comercios ofrecen productos a base de arroz como galletitas y productos de preparación rápida. Con el objetivo de obtener datos actualizados para ser incorporados en la base de datos de composición de alimentos de la Universidad Nacional de Luján, se determinó el contenido de Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Cu, Zn y agua en arroces crudos y hervidos y en productos elaborados a base de arroz consumidos en Argentina. El contenido de minerales en arroces presentó el siguiente orden: blanco ~ glaseado < parboil < integral ~ yamaní. Esto se debe a que la distribución de los minerales en el grano no es homogénea, su concentración es mayor en el germen y las capas externas de arroz que en el endospermo de almidón. Todos los arroces crudos y hervidos pueden clasificarse como "muy bajo contenido de sodio", no así los productos elaborados, donde el contenido de este mineral se incrementa considerablemente. El arroz aporta cerca del 27% de la IDR de cobre y es "alimento fuente" para este mineral. El hervor afecta el contenido de minerales en el arroz, dependiendo del grado de refinamiento industrial, de los parámetros del proceso de cocción (temperatura, tiempo, cantidad de agua, con o sin colado) y del contenido de minerales en el agua utilizada.

Palabras clave: arroz, minerales, absorción atómica.

Abstract

More than half of the world's population includes rice (*Oryza sativa* L.) in their daily food. Annual production in Argentina is close to 1,5 million tons; 35% is destined for domestic consumption and the rest is exported. During the industrial process, different degree of refinement is obtained; being the white and integral rice the most consumed in Argentina and, to a lesser extent, the glazed or pearl, and the parboil one. Other varieties, such as Yamaní brown rice, are also consumed. Shops offer several rice-based products, such as cookies and convenience foods. In order to obtain updated data to be incorporated into the food composition database of the National University of Luján; Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Cu, Zn and water content in raw and boiled rice and in rice based products consumed in Argentina was determined. The content of minerals in rice presented the following order: white ~ glazed < parboil < integral ~ yamaní. This is so due to the inhomogeneous distribution of minerals in the grain: concentration is higher in the germ and in the outer layers of rice than in the starch endosperm. All raw and boiled rice can be classified as "very low sodium content" except in the processed products, in which the content of this mineral increased considerably. Rice contributes about 27% of the copper RDI and it is "key source" for this mineral. Boiling affects the mineral content in the rice, depending on the degree of industrial refinement, the parameters of the cooking process (temperature, time, amount of water, with or without brewing) and the mineral content in the water used.

Keywords: rice, minerals, atomic absorption.

Diaeta (B.Aires) 2019; 37(167):30-40. ISSN 1852-7337

Declaración de conflicto de intereses. Los autores no tienen ningún conflicto de intereses que declarar.

Introducción

El arroz, grano de *Oryza sativa* L., es el alimento más popular en el mundo. Es producido en 113 países y es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Es considerado un símbolo de identidad cultural y de unidad mundial. Por estos motivos, Las Naciones Unidas celebraron en 2004 el Año Internacional del Arroz (1).

Este cereal proporciona el 20 por ciento del suministro de energía alimentaria del mundo, principalmente por su elevado contenido de almidón, además de ser una buena fuente de tiamina, riboflavina y niacina. El arroz integral contiene una cantidad importante de fibra alimenticia. Si bien su perfil de aminoácidos es incompleto, presenta altos contenidos de ácido glutámico y aspártico, en tanto que la lisina es el aminoácido limitante. Por ello, la elaboración de alimentos combinando arroz con productos de origen animal (carnes y pescado) o vegetal (por ejemplo, leguminosas, verduras y frutas) puede completar el perfil de aminoácidos y aportar otros nutrientes logrando un buen balance nutricional (1, 2).

La producción mundial de arroz en los últimos años ha superado los 500 millones de toneladas y más de 400 millones son destinadas al consumo humano (3). En Argentina, la producción oscila en alrededor de 1,5 millones de toneladas al año, de las cuales solo el 35% se destina al consumo interno y el resto se exporta. Durante el período 2010-2016, el consumo aparente promedio fue de 428.790 toneladas. De este modo, el consumo por habitante en nuestro país promedió los 10,1 kilogramos por año, muy por debajo de los 54,6 kg per cápita del promedio mundial. El continente asiático registra el mayor consumo por habitante. En China, por ejemplo, se estima un consumo promedio por habitante y por año de 78 kg aproximadamente (4).

La producción primaria argentina está concentrada en el Litoral debido al tipo de clima y de suelo de la región, que favorece la inundación necesaria para el cultivo. Las principales provincias productoras son Corrientes (45%) y Entre Ríos (36%), mientras que el 19% restante se reparte entre las provincias de Santa Fe, Formosa y Chaco (4).

En los molinos, los granos con cáscara se someten a procesos de limpieza y secado. Luego se elimina la cáscara para producir el arroz pardo o descascarillado

que presenta el pericarpio como parte más externa y que se comercializa como arroz integral. Generalmente este tipo de arroz es el más rico en proteínas, fibra alimentaria, minerales y vitaminas, aunque también presenta elevados niveles de fitina y de factores antinutricionales como el inhibidor de tripsina, la oryzacistatina y la hemaglutinina que abundan en el salvado (5).

La eliminación del pericarpio genera el salvado de arroz y un grano compuesto por una capa de aleurona que envuelve al endospermo y al germen. La aleurona contiene principalmente, gránulos de almidón, proteínas y grasas, mientras que el endospermo está compuesto básicamente por gránulos de almidón además de azúcares, grasas, fibra y materia orgánica. El germen o embrión, se encuentra en el lado ventral del grano y se elimina en el proceso industrial de elaboración de arroz blanco. Este tipo de arroz presenta mejor digestibilidad de grasa y proteínas respecto del arroz integral (5).

En Argentina, el arroz blanco y el integral son los productos industrializados a base de arroz con mayor producción y consumo (6).

Otros procesos industriales incluyen el perlado o glaseado y el parboilizado. En el perlado o glaseado, el grano de arroz blanco sin pericarpio ni aleurona, se abrillanta por fricción con aceite, glucosa y/o talco (7a) mejorando así su apariencia (5). En el parboilizado el arroz con cáscara es totalmente gelatinizado por inmersión en agua potable a temperatura superior a la ambiental, y luego sometido a un proceso de autoclavado y secado. (7b) Durante este proceso se produce la transferencia de nutrientes como vitaminas hidrosolubles y minerales desde el salvado a la capa de endosperma interna mejorando el perfil nutricional del arroz y promueve cambios deseables en la textura del grano debido a que el proceso gelatiniza el almidón y endurece al endospermo (5).

En los últimos años, se ha incorporado al mercado nacional el arroz integral Yamaní. Es una variedad originaria de Japón con granos cortos de color dorado y que debido a su escasa refinación presentan mayor contenido de fibra que el arroz integral blanco.

Por la molienda de los granos de arroz limpios, secos y libres de sus envolturas celulósicas se produce harina de arroz (7c). Este producto se utiliza como ingrediente en la elaboración de galletas de arroz y de otros productos de pastelería que en general re-

sultan aptos para celíacos, mercado que se encuentra en crecimiento desde la sanción de la Ley 26.588 (8).

En los últimos años se han desarrollado nuevos productos industriales derivados del grano de arroz. En el año 2008 comenzaron a comercializarse alfajores de arroz que fueron adoptados por los consumidores como golosina saludable, principalmente porque son reducidos en energía respecto de los productos elaborados con harina de trigo y en la mayor parte de los casos, aptos para celíacos. Además, el mercado presenta amplia variedad de productos a base de arroz como galletitas, bizcochos dulces y salados, barritas y snacks. La tecnología y la investigación han permitido el desarrollo de productos derivados innovadores a partir de este grano lográndose mantener su vigencia (6).

En los comercios se ofrecen dos tipos de galletas de arroz. Las primeras en comercializarse fueron aquellas elaboradas a partir de granos enteros de arroz integral blanco o mezclas de arroces integrales blanco y yamaní donde se incluyen ingredientes como agua, sal, edulcorantes y semillas. Su cocción se realiza en una prensa de galletas que produce la expansión de los cereales y genera un producto liviano y crujiente. Las otras galletas o bizcochos se elaboran con harina de arroz y sus formulaciones pueden incluir ingredientes como agua, leche en polvo, lecitina de soja, sal, azúcar y aceite alto oleico. La mezcla se somete a un proceso de extrusado donde la formación de almidón termoplástico genera una textura típica. Los demás ingredientes contribuyen al sabor y la palatabilidad de las galletas.

A lo largo de los años, se ha observado un cambio en la alimentación tradicional de la sociedad hacia el consumo de productos manufacturados. Algunos de estos productos se presentan en el mercado como alimentos precocidos o bien de rápida preparación y, generalmente, son ricos en sodio (aportado por cloruro de sodio y/o aditivos sódicos), en grasas saturadas, en ácidos grasos trans y en carbohidratos simples o azúcares refinados (9). La industria del arroz ofrece alimentos de preparación rápida que además del arroz blanco pueden incluir vegetales deshidratados, queso en polvo, carne de pollo cocida y deshidratada, leche en polvo, proteínas lácteas, harina de pescado, resalta-dores de sabor, aromatizantes y colorantes, entre otros.

El contenido de minerales en los alimentos naturales está influenciado por muchos factores, tales

como el área de producción, las variedades agronómicas, el suelo, el clima, las condiciones de cultivo, de almacenamiento y comercialización (10). Además, en los alimentos industrializados, esa variabilidad suele incrementarse debido a los ingredientes y a las formulaciones de cada producto. Finalmente, la preparación hogareña modifica el aporte mineral de los alimentos de acuerdo al modo de preparación y las preferencias individuales (11).

Las Bases de Datos de Composición de Alimentos (BDCA) son herramientas indispensables para el desarrollo de actividades asociadas con los alimentos. Así, el conocimiento del contenido de los nutrientes presentes en determinado alimento constituye un dato esencial para el diseño de nuevos productos como para las políticas de salud implementadas por los gobiernos (12).

Con el objetivo de obtener datos actualizados y propios para ser incorporados en la BDCA que se encuentra en pleno desarrollo en la Universidad Nacional de Luján, se determinó el contenido de sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), cinc (Zn), hierro (Fe), cobre (Cu) y agua en los siguientes alimentos: arroz blanco, integral, parboil, glaseado y yamaní crudos y hervidos; galletitas elaboradas a partir de granos enteros de arroz integral blanco o de arroz integral blanco y yamaní; galletitas elaboradas con harina de arroz, y alimentos de preparación rápida a base de arroz.

Materiales y método

Muestreo

Los arroces, las galletitas de arroz y los alimentos de preparación rápida a base de arroz de primeras y segundas marcas con presencia en el mercado, se adquirieron en comercios minoristas de la provincia de Buenos Aires (localidades de Zárate, Campana y Luján) entre los años 2013 y 2018.

Se analizaron 3 muestras de arroz integral, 8 de arroz blanco, 3 de arroz glaseado, 4 de arroz parboil y 3 de arroz yamaní.

Se analizaron 4 muestras de galletitas elaboradas a partir de granos enteros de arroz integral de dos marcas y 3 elaboradas con arroz integral y arroz integral yamaní. También se analizaron 4 muestras

de galletitas elaboradas con harina de arroz de tres marcas diferentes. En aquellos casos donde se analizó más de una unidad de un producto, se adquirieron distintos lotes de elaboración del mismo.

Respecto de los productos de preparación rápida a base de arroz, se analizaron 8 muestras de dos marcas. Se incluyeron risottos primavera, cuatro quesos y a la española, arroces con vegetales y pollo, cuatro quesos, primavera, tipo paella y sopa tipo casera de verduras y arroz.

Todas las muestras se procesaron y se analizaron individualmente.

Preparación de las muestras

Las muestras de arroz se analizaron crudas y luego de ser sometidas a ebullición según las recomendaciones del envase. Para la cocción se colocaron 80 gramos de arroz en 1500 ml de agua corriente y se llevó a ebullición durante 20 minutos. Luego se escurrió el agua no absorbida (colado) y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

Para evaluar la influencia del agua de cocción en el contenido de minerales del arroz blanco se aplicaron dos tratamientos: uno en agua corriente y ultrapura (18,2 MΩ) con posterior escurrido del líquido de cocción, otro sin escurrido donde 80 gramos de arroz blanco se hirvieron en 750 ml de agua corriente o ultrapura hasta que el agua fue absorbida.

El arroz crudo y hervido, las galletitas de arroz y los alimentos de preparación rápida a base de arroz se trituraron en una procesadora doméstica para la determinación de agua y minerales.

Determinaciones analíticas

La determinación de agua se realizó según la metodología AOAC (13a). Porciones analíticas cercanas a 5 g se pesaron en balanza analítica y se colocaron en recipientes previamente estabilizados y tarados que luego colocaron en una estufa de aire forzado a 130°C hasta peso constante.

Para la determinación de minerales se pesaron exactamente en balanza analítica alrededor de 2,5 gramos de cada muestra cruda o cocida. Las porciones analíticas se secaron en estufa a 90°C, luego

se calcinaron en mechero y finalmente en mufla a 500°C hasta obtener cenizas blancas que fueron solubilizadas con HNO₃ (1+1) y trasvasadas a matraces de 25 mL, llevando a volumen con agua ultrapura (18 MΩ).

Las determinaciones de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu y Zn se hicieron en un espectrofotómetro de absorción atómica (Analyst 200, Perkin Elmer) con llama aire-acetileno en condiciones de operación estándar (13b, 14). Para la determinación de Na y K se agregó previamente cloruro de cesio a las muestras y estándares y para la determinación de Ca se agregó nitrato de lantano (1.5%p/v). El P se determinó por el método colorimétrico de Gomori (15). En todos los casos se utilizaron reactivos Merck de calidad p.a. y estándares para Absorción Atómica (Titrisol, Merck) con los que se efectuaron las calibraciones.

Análisis estadístico

Las muestras se analizaron por duplicado y los resultados fueron promediados. Cuando las réplicas se desviaron en más de un 5% con respecto al valor promedio, se repitió el ensayo. Las muestras para evaluar la influencia del contenido de sales en el agua de hervor, se analizaron por triplicado.

Todas las comparaciones entre los distintos tipos de arroz y productos elaborados a base de arroz fueron realizadas sobre el contenido de minerales expresado en porcentaje sobre base seca, que se determina como:

$$\% \text{ base seca} = \% \text{ base húmeda} * 100 / (100 - \text{agua})$$

Para determinar si el contenido de sales en el agua de hervor afecta el contenido de minerales en el arroz se compararon los resultados luego de la cocción en agua corriente y en agua desmineralizada (con y sin colado en ambos casos) y cada uno de ellos con el contenido de minerales en arroz crudo. Se aplicó el test F para comparación de desvíos estándares y el test T para comparación de medias experimentales. En todos los casos se consideraron diferencias significativas cuando el valor obtenido para cada una de las variables de respuesta resultó mayor al valor de tabla con $\alpha = 0.05$ al utilizar una comparación de dos colas.

Para comparar los resultados obtenidos con aquellos publicados en BDCA extranjeras (16), se calculó el D% que se determina como:

$$D\% = ((\text{Resultado propio} - \text{valor BDCA}) / \text{Resultado propio}) \times 100$$

Se considera una diferencia apreciable entre los valores cuando D% es mayor que:

- 10 para concentraciones ≥ 1 g%
- 20 para concentraciones entre 100-900 mg%
- 30 para concentraciones entre 10-90 mg%
- 40 para concentraciones entre 1-9 mg%

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los resultados del contenido de minerales y agua en arroces comerciales crudos agrupados según variedad o refinamiento industrial, expresados en base húmeda como promedio, desvío estándar y rango. El arroz es un alimento con muy bajo contenido en sodio, debido a que en todos los casos presenta menos de 40 mg de sodio cada 100 gramos de arroz (7d). En concordancia con la mayor parte de los cereales presenta una elevada relación K/Na que para todos los tipos de arroces analizados resultó entre 30 y 100. Todas las muestras presentaron un contenido de agua inferior al 14%, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente (7a).

Al comparar los resultados obtenidos con otros extraídos de BDCA extranjeras (Tabla 2), se observan diferencias apreciables entre los contenidos de varios minerales tanto de las muestras analizadas respecto de los valores de BDCA como entre los valores de las distintas BDCA (17, 18, 19).

La Tabla 3 presenta el contenido de minerales y agua de arroces comerciales hervidos con agua de red y posterior eliminación del líquido en exceso. En todos los tipos de arroz se produjo un incremento significativo del contenido de sodio debido a la presencia de este mineral en el agua de cocción. Se observaron disminuciones significativas en el contenido de calcio, fósforo, magnesio y cobre seguramente por solubilización.

En el arroz blanco hervido, en agua de red y desmineralizada, con posterior eliminación del líquido en exceso (Tabla 4), se produjo una reducción sig-

nificativa del contenido de potasio, calcio, fósforo, magnesio y hierro. En el caso del sodio, se observó incremento significativo al realizar la cocción en agua de red con aumento cercano al ~140% sin colar y ~90% con colado. Esto concuerda con el contenido de minerales en agua de red, donde el sodio es el catión que se encuentra en mayor concentración (Tabla 5). La ebullición en agua desmineralizada produjo la reducción del contenido de sodio, la pérdida por solubilidad resultó superior cuando se realizó la cocción con colado (~90%) frente a la cocción sin colado (~70%).

En la Tabla 6 se presenta el contenido de minerales en galletitas de arroz comerciales agrupadas de acuerdo a los ingredientes y/o proceso industrial incluido en su elaboración. Se observa un incremento significativo en el contenido de varios minerales respecto del arroz utilizado como materia prima. Para las galletitas elaboradas a partir de granos enteros de arroz integral y, granos enteros de arroz integral y arroz integral yamaní, el mayor incremento se produce en el potasio y es destacable la amplia dispersión de resultados obtenidos para este mineral en las diferentes muestras analizadas. En algunas muestras el contenido de potasio es similar al de los arroces mientras que en otras aumenta considerablemente, seguramente debido a las diferencias en las formulaciones industriales. En las galletitas elaboradas a partir de harina de arroz blanco aumenta principalmente el sodio y el calcio. El sodio debido principalmente al agregado de sal (NaCl) y el calcio por agregado de leche en polvo descremada.

En la Tabla 7 se presenta el contenido de minerales en alimentos de preparación rápida a base de arroz, agrupados por tipo de alimento y empresa elaboradora. El contenido de hierro, cobre y cinc en estos alimentos no es significativamente diferente al de su ingrediente principal, el arroz pulido blanco. El sodio se incrementó entre 700 y 2000 veces respecto del arroz debido a que las formulaciones incluyen agregados de cloruro de sodio y aditivos sódicos. El potasio aumento aproximadamente 4 veces respecto del arroz. La incorporación de leche en polvo, proteínas lácteas y harina de pescado aumentan el contenido de calcio en una magnitud que es dependiente de la formulación.

Tabla 1. Contenido de minerales y agua en distintos tipos de arroces comerciales crudos

	Blanco (n*: 8)			Glaseado (n:3)			Parboil (n:4)		
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de arroz crudo								
Sodio	1,14	0,84	0,27 - 2,50	1,02	0,81	0,30 - 1,89	2,99	1,73	0,99 - 4,06
Potasio	55,9	12,4	40,0 - 74,0	59,1	5,94	54,2 - 65,7	155	20,0	132 - 168
Calcio	5,68	1,84	4,08 - 8,25	5,60	2,39	3,83 - 8,32	4,62	2,46	3,00 - 7,45
Fósforo	108	20,4	83,9 - 143	100	26,6	72,5 - 125	154	10,0	124 - 162
Magnesio	26,8	7,8	19,2 - 39,5	27,2	11,4	18,1 - 39,9	31,0	8,5	25,5 - 45,7
Hierro	0,72	0,15	0,43 - 0,99	0,67	0,17	0,56 - 0,87	1,95	0,90	0,97 - 2,59
Cobre	0,52	0,13	0,26 - 0,68	0,49	0,15	0,35 - 0,65	0,59	0,09	0,49 - 0,68
Cinc	1,35	0,24	1,05 - 1,73	1,41	0,21	1,17 - 1,58	0,94	0,94	0,84 - 0,97
	g / 100 gramos de arroz crudo								
Agua	10,4	1,38	8,68 - 12,3	11,0	0,55	10,4 - 11,4	10,0	1,12	8,43 - 10,9

Tabla 1. Contenido de minerales y agua en distintos tipos de arroces comerciales crudos (continuación)

	Integral (n:3)			Yamaní (n:3)		
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de arroz crudo					
Sodio	1,75	0,10	0,49 - 3,80	6,30	0,14	3,43 - 6,15
Potasio	184	38,2	142 - 216	228	15,4	216 - 245
Calcio	10,6	0,19	9,68 - 11,7	13,9	2,38	11,3 - 16,1
Fósforo	220	113	140 - 299	156	17,1	144 - 176
Magnesio	118	12,5	111 - 133	119	3,7	115 - 123
Hierro	1,24	0,10	1,04 - 1,52	1,12	0,12	1,05 - 1,26
Cobre	0,55	0,25	0,26 - 0,73	0,33	0,06	0,27 - 0,39
Cinc	1,67	0,09	1,42 - 1,91	1,56	0,14	1,43 - 1,70
	g / 100 gramos de arroz crudo					
Agua	11,0	0,67	10,3 - 11,6	12,3	0,48	11,9 - 12,8

*cantidad de muestras analizadas

Tabla 2. Contenido de minerales en arroz según bases de datos de composición de alimentos extranjeras

	Arroz crudo								
	Blanco			Integral			Parboil		
	BEDCA (25)	Danish Data Base (26)	USDA (24)	BEDCA	Danish Data Base	USDA	BEDCA	Danish Data Base	USDA
	mg / 100 gramos de alimento								
Sodio	6a	1,8a	7a	6a	1,8	7a	*	1,8	2
Potasio	110a	150a	77a	223	251a	223	*	150	174
Calcio	10a	52,7a	11	21a	12	23a	*	130a	23a
Fósforo	100	130	71a	303a	370a	333a	*	171	153
Magnesio	*	*	23	*	*	143	*	*	27
Hierro	0,5	1,2a	1,6a	1,7	1,3	1,47	*	1,8	0,74a
Cobre	*	*	0,717	*	*	0,277a	*	0,2a	0,284a
Cinc	0,2a	1,7	1,2	1,8	1,6	2,02	*	1,7a	1,02
	g / 100 gramos de alimento								
Agua	5,9a	12	10,46	11,4	10,9	10,37	*	10,9	9,86

a diferencia apreciable con los valores obtenidos

Tabla 3. Contenido de minerales y agua en distintos tipos de arroces comerciales sometidos a ebullición y posterior eliminación del líquido en exceso.

	Blanco (n: 8)			Glaseado (n:3)			Parboil (n:4)		
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de arroz hervido								
Sodio	22,1	1,43	20,0 - 23,1	21,7	.*	-	23,6	-	-
Potasio	19,7	1,06	16,1 - 21,7	16,1	2,49	14,3 - 17,8	34,5	5,94	30,3 - 38,7
Calcio	1,84	0,28	1,44 - 2,17	1,22	0,61	0,79 - 1,65	0,86	0,40	0,58 - 1,14
Fósforo	26,7	1,2	22,4 - 32,5	18,2	0,9	17,6 - 18,8	27,3	3,4	24,9 - 29,7
Magnesio	5,88	2,04	3,90 - 9,16	4,39	0,68	3,91 - 4,88	5,66	3,20	3,40 - 7,92
Hierro	0,21	0,02	0,08 - 0,43	0,21	0,14	0,09 - 0,37	0,39	0,32	0,16 - 0,63
Cobre	0,10	0,01	0,08 - 0,16	0,09	0,01	0,08 - 0,09	0,10	0,02	0,08 - 0,11
Cinc	0,40	0,02	0,36 - 0,45	0,39	0,09	0,33 - 0,46	0,26	0,19	0,12 - 0,40
	g / 100 gramos de arroz hervido								
Agua	70,6	2,30	67,1 - 74,7	71,4	1,42	70,2 - 73,0	69,2	3,97	63,7 - 73,2

Tabla 3. Contenido de minerales y agua en distintos tipos de arroces comerciales sometidos a ebullición y posterior eliminación del líquido en exceso (continuación)

	Integral (n:3)			Yamaní (n:3)		
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de arroz hervido					
Sodio	30,1	-	-	35,4	1,08	34,2 - 26,2
Potasio	74,5	27,9	56,9 - 84,8	82,4	16,8	63,4 - 95,1
Calcio	3,59	0,40	2,80 - 4,37	10,0	1,15	8,7 - 10,8
Fósforo	90,7	15	73,7 - 102	66,1	7,76	59,1 - 74,4
Magnesio	44,5	1,59	43,6 - 45,6	53,7	13,3	28,6 - 63,8
Hierro	0,39	0,32	0,16 - 0,63	0,50	0,03	0,48 - 0,53
Cobre	0,15	0,02	0,14 - 0,41	0,15	0,01	0,14 - 0,17
Cinc	0,78	0,02	0,67 - 0,93	0,77	0,10	0,66 - 0,85
	g / 100 gramos de arroz hervido					
Agua	62,3	5,16	57,5 - 67,7	52,2	5,86	46,9 - 58,5

*Nota: los contenidos de sodio para arroz hervido glaseado, integral y parboil son resultado del análisis de 1 muestra (n:1)

Tabla 4. Contenido de minerales en arroz blanco (promedio $\pm$ desvío estándar) sometidos a ebullición en agua de red y ultrapura (18 megaW) con y sin eliminación del líquido en exceso.

Contenido de minerales (mg / 100 gramos de arroz)								Agua (g%)
Potasio	Sodio	Calcio	Fósforo	Magnesio	Hierro	Cinc		
Arroz blanco, largo fino, calidad 00000								
crudo	165 ± 3,8	10,6 ± 3,41	3,0 ± 0,31	142 ± 6,8	35,3 ± 9,43	0,7 ± 0,157	1,07 ± 0,199	10,5
hervido sin colar en agua corriente	53,5b ± 1,67	25,7a,b,e ± 2,67	2,1a,e ± 0,16	42,6b ± 0,46	17,2 ± 0,77	0,11b ± 0,001	0,38b ± 0,048	72,6
en agua ultrapura	45,2c ± 2,53	3,4e ± 2,52	0,96c,e ± 0,230	37,1c ± 2,55	14,1 ± 1,13	0,17 ± 0,059	0,40 ± 0,092	74,6
hervido colado en agua corriente	16,5a,b,d ± 1,05	20,0a,b,d ± 0,59	2,1a ± 0,13	13,3a,b,d ± 0,58	7,85a ± 0,34	0,058a,b,d±0,018	0,21b,d ± 0,006	70,7
en agua ultrapura	9,0a,c,d ± 0,63	0,93a,d ± 0,39	0,56a,c±0,046	9,38a,c,d±0,443	2,71a ± 0,19	0,058a,d ± 0,018	0,28d ± 0,020	66,5

a diferencia significativa entre arroz hervido y crudo; b diferencia significativa entre arroz hervido en agua corriente colado y sin colar; c diferencia significativa entre arroz hervido en agua ultrapura colado y sin colar; d diferencia significativa entre arroz hervido colado en agua corriente y agua ultrapura; e diferencia significativa entre arroz hervido sin colar en agua corriente y agua ultrapura. En todos los casos los cálculos se realizaron en base seca.

Tabla 5. Contenido de minerales en el agua utilizada para la cocción.

Contenido de minerales en agua (mg/l)		
	Corriente (de red)	ultrapura (18 megaΩ)
Potasio	11,4	< 0,1
Sodio	191	< 0,1
Calcio	15,4	< 0,1
Fósforo	< 0,1	< 0,1
Magnesio	8,2	< 0,05
Hierro	< 0,1	< 0,1
Cinc	< 0,05	< 0,05

Tabla 6. Contenido de minerales y agua en galletitas de arroz

galletitas de arroz elaboradas a partir de:									
granos enteros de arroz integral blanco (n: 3)			granos enteros de arroz integral blanco y arroz integral yamani (n:3)			harina de arroz blanco (n:4)			
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de galletitas de arroz								
Sodio	15,6	8,6	5,6 - 23,0	11,8	5,0	7,5 - 17,2	318	152	151 - 504
Potasio	592	310	174 - 923	369	242	218 - 648	207	104	108 - 309
Calcio	10,5	4,08	7,0 - 14,1	12,6	5,36	6,5 - 16,8	32,9	18,6	10,5 - 53,7
Fósforo	191	58,6	104 - 227	194	83,9	98,6 - 255	85,1	21,8	65,1 - 116
Magnesio	147	26,0	112 - 174	137	27,1	115 - 168	36,1	5,43	28,9 - 41,7
Hierro	1,25	0,17	1,05 - 1,43	1,23	0,11	1,10 - 1,31	0,47	0,18	0,26 - 0,67
Cobre	0,32	0,05	0,26 - 0,38	0,33	0,05	0,28 - 0,38	0,15	0,04	0,11 - 0,20
Cinc	1,53	0,12	1,38 - 1,66	1,62	0,21	1,45 - 1,85	1,20	0,17	0,97 - 1,35
g / 100 gramos de galletitas de arroz									
Agua	3,0	2,43	0,77 - 6,14	3,3	2,24	0,85 - 5,19	7,0	1,54	4,78 - 8,20

Tabla 7. Contenido de minerales en alimentos industriales de preparación rápida a base de arroz

(marca A) Risottos: primavera, 4 quesos, a la española y de vegetales y pollo (n: 4)			(marca B) Arroz 4 quesos, primavera y tipo paella (n:3)			(marca B) Sopa tipo casera de verdura y Arroz (n:1)			
	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango	promedio	SD	rango
Minerales	mg / 100 gramos de alimento de preparación rápida a base de arroz								
Sodio	1118	250	827 - 1390	909	25,2	732 - 1185	2374	-	-
Potasio	188	10,7	177 - 199	183	51,6	142 - 241	241	-	-
Calcio	64,5	12,7	46,6 - 76,2	43,8	36,8	18,8 - 86,1	19,0	-	-
Fósforo	137	7	127 - 143	141	18	123 - 159	90,1	-	-
Magnesio	64,5	12,7	46,6 - 76,2	43,8	36,8	18,8 - 86,1	19,0	-	-
Hierro	0,69	0,31	0,423 - 1,04	1,16	0,23	1,02 - 1,43	1,57	-	-
Cobre	0,19	0,04	0,14 - 1,24	0,21	0,02	0,20 - 0,24	0,14	-	-
Cinc	0,95	0,38	0,69 - 1,49	1,14	0,20	0,92 - 1,31	1,12	-	-
g / 100 gramos de alimento de preparación rápida a base de arroz									
Agua	7,69	0,75	6,62 - 8,33	7,00	0,58	6,37 - 7,52	5,32	-	-

Tabla 8. Contenido de minerales por porción de alimento y porcentaje de la ingesta diaria cubierta según valores diarios de referencia (%VD)

Alimento/ Tamaño de la porción	mg de nutriente mineral (% VD) / porción de alimento							
	Sodio	Potasio	Calcio	Fósforo	Hierro	Cobre	Cinc	Magnesio
Arroces crudos								
Blanco / 50 g	0,6 (0,0%)	28,0 (0,6%)	2,84 (0,3%)	53,9 (7,7%)	0,36 (2,6%)	0,26 (29%)	0,68 (9,7%)	13,4 (5,1%)
Glaseado / 50 g	0,5 (0,0%)	29,6 (0,6%)	2,80 (0,3%)	50,1 (7,2%)	0,34 (2,4%)	0,25 (27%)	0,71 (10%)	13,6 (5,2%)
Integral / 50 g	0,9 (0,0%)	92,1 (2,0%)	5,30 (0,5%)	110 (16%)	0,62 (4,4%)	0,27 (30%)	0,83 (12%)	59,2 (23%)
Parboil / 50 g	1,5 (0,1%)	77,6 (1,7%)	2,31 (0,2%)	77,2 (11%)	0,98 (7,0%)	0,29 (32%)	0,47 (6,7%)	15,5 (6,0%)
Yamani / 50 g	3,2 (0,1%)	114 (2,4%)	6,93 (0,7%)	78,1 (11%)	0,56 (4,0%)	0,16 (18%)	0,78 (11%)	59,3 (23%)
Alimentos de preparación rápida a base de arroz								
Marca A [risotos] / 63 g	704 (29%)	118 (2,5%)	40,7 (4,1%)	86,3 (12%)	0,44 (3,1%)	0,12 (13%)	0,60 (8,6%)	40,7 (16%)
Marca B [arroces 4 quesos, primavera y tipo paella] / 50 g	573 (24%)	115 (1,9%)	27,6 (2,8%)	88,8 (10%)	0,73 (5,2%)	0,13 (15%)	0,72 (10%)	27,6 (11%)
sopa [Marca B] / 19,8 g	1496 (62%)	151 (3,2%)	12,0 (1,2%)	56,8 (8,1%)	0,99 (7,1%)	0,09 (9,9%)	0,71 (10%)	12,0 (4,6%)
Galletitas elaboradas a base de arroz								
Granos enteros de arroz integral blanco / 30 g	4,7 (0,2%)	178 (3,8%)	3,16 (0,3%)	57,3 (8,2%)	0,38 (2,7%)	0,09 (10%)	0,46 (6,6%)	44,1 (17%)
Granos enteros de arroz integral blanco y arroz integral yamani / 30 g	3,5 (0,2%)	111 (2,4%)	3,77 (0,4%)	58,3 (8,3%)	0,37 (2,6%)	0,10 (11%)	0,49 (7,0%)	41,2 (16%)
Harina de arroz blanco / 30 g	95 (4,0%)	62,1 (1,3%)	9,86 (1,0%)	25,5 (3,6%)	0,14 (1,0%)	0,05 (5,0%)	0,36 (5,1%)	10,8 (4,2%)
Ingesta Diaria de Referencia (IDR)	2400 mg/día*	4700 mg/día#	1000 mg/día*	700 mg/día*	14 mg/día*	900 µg/día*	7 mg/día*	260 mg/día*

*Valores diarios en base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diario pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas (7f)
 #Valores Diarios para hombres de 31 a 50 años con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas (24).

Discusión

En general, el contenido de minerales en las distintas calidades de arroz presentó el siguiente orden: blanco ~ glaseado < parboil < integral ~ yamani. Las diferencias entre el arroz blanco y glaseado (o pulido) respecto del integral se deben a que la distribución de los minerales en el grano no es homogénea y su concentración es mayor en el germen y las capas externas de arroz que en el endospermo de almidón (20, 21, 22). Por otro lado, el arroz parboil incrementa su contenido de minerales respecto del arroz blanco, debido a que el parboilizado favorece la migración de los micronutrientes desde la aleurona y el germen al endospermo de almidón (23). Otros autores (5) determinaron que el proceso de pulido provoca una mayor reducción del contenido de nutrientes, incluyendo a los minerales respecto del arroz blanco, aunque esta reducción no resultó significativa en las muestras analizadas.

El contenido de minerales en el arroz hervido es dependiente de los parámetros del proceso de cocción y del contenido de los minerales en el agua. También se determinó que el grado de solubilización de los minerales luego de la cocción es mayor en los arroces más refinados (blanco y glaseado) debido a que la eliminación del pericarpio protector durante la producción de arroz blanco facilita la extracción de sustancias solubles de la capa de aleurona durante proceso de lavado o cocción (5).

Si bien el incremento del contenido de sodio en el arroz hervido en agua corriente resultó significativo, este alimento sigue siendo "muy bajo en sodio" y resulta apto para dietas hiposódicas, si bien las preferencias culturales suelen incluir el agregado de sal al agua de hervor con la consecuente pérdida de este atributo.

Respecto del aporte de minerales del arroz a la dieta (24; 20) (Tabla 8), resulta de mayor impor-

tancia el cobre debido a que una porción de 50 g de arroz aporta en promedio un 27% de la Ingesta Diaria Recomendada para una población adulta masculina (IDR: 900 microgramos / día) y puede ser considerado alimento “fuente de cobre”.

El aporte de fósforo es cercano al 10% de la IDR (700 mg/ día) con valores ligeramente superiores para los arroces menos refinados y parboil, aunque una porción significativa del fosfato proviene del ácido fítico, un antinutriente que puede reducir la biodisponibilidad de minerales como hierro, cinc y manganeso (25). Los aportes de magnesio, hierro y cinc son cercanos a 5, 4 y 8% respectivamente de la IDR (260 mg/día, 14 mg/día y 7,0 mg/día, respectivamente) y resultan superiores para el arroz integral y yamaní. Respecto de los productos de preparación rápida a base de arroz, el consumo de una porción aporta entre el 24 y el 62% de la ingesta adecuada (IA) de sodio, y en las galletitas elaboradas con harina de arroz blanco, una porción aporta 4% de la IA de ese mineral. En ambos casos, la ingesta de sodio se incrementó considerablemente respecto del arroz, teniendo en cuenta que todos los productos declaran el uso de cloruro de sodio entre sus ingredientes el cual se adiciona para dar palatabilidad al alimento. En los productos de preparación rápida a base de arroz también se observaron incrementos en el contenido de calcio que resultan poco significativos a la IDR y además presentan amplia variabilidad de acuerdo a la combinación de ingredientes utilizados.

La comparación de los resultados con valores obtenidos de BDCA extranjeras permitió observar diferencias apreciables en los contenidos de varios minerales. Las fuentes de variabilidad, que se han mencionado en la introducción, explican estas observaciones (26, 27). Esto afirma la importancia de generar datos propios de composición de alimentos en cada país o región.

Conclusiones

El aporte de minerales a la dieta por el arroz resulta poco significativo, salvo para el caso del cobre, donde puede considerarse alimento fuente de este mineral. Si bien el arroz es un producto bajo en sodio, los productos industriales elaborados a partir de él suelen incrementar significativamente el contenido de este mineral. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta esto antes de incorporar alimentos elaborados a base de arroz en las dietas con restricción de sodio.

Los análisis realizados resultan relevantes, debido a que la información nutricional obtenida con la metodología internacionalmente recomendada para productos consumidos en Argentina, elaborados y/o industrializados resulta escasa o requiere actualización. Estos resultados se encuentran en condiciones de ser incorporados a la base de datos de composición de alimentos de la Universidad Nacional de Luján (28).

Referencias bibliográficas

1. AÑO INTERNACIONAL DEL ARROZ 2004. El arroz es vida. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf>
2. El arroz es la vida. Incrementar la producción sostenible de arroz: clave de la seguridad alimentaria mundial. 12 de febrero de 2004. FAO Sala de Prensa. Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/36887/index.html>
3. Seguimiento del Mercado del arroz de la FAO. volumen xxi edición no 1. Abril de 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/I9243ES/I9243es.pdf>
4. Informes de cadena de valor. Año 2 - N° 33. – Noviembre 2017. ARROZ. Dirección Nacional de Planificación Regional. Subsecretaría de Programación Microeconómica. Ministerio de Hacienda de la Nación. Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPMicro_Cadenas_de_valor_Arroz.pdf
5. Atungulu GG, Pan Z. Rice industrial processing worldwide and impact on macro- and micronutrient content, stability, and retention. *Ann. New York Academy of Sciences*. 2014; 1324: 15–28 C.
6. Cadena del arroz. Informe ejecutivo anual año 2016. Subsecretaría de alimentos y bebidas. Secretaría de valor agregado. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/Informes/Ficha%20anual%20arroz%2010%2005.pdf>
7. Código Alimentario Argentino.
 - a. Capítulo IX. Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados. Artículo 648 (Res 1547, 12.09.90). Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
 - b. Capítulo IX. Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados. Artículo 652 (Res 1547, 12.09.90). Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf

- c. Capítulo IX. Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados. Artículo 696. Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
- d. Capítulo XVII. Alimentos De Régimen O Dietéticos. Alimentos Modificados En Su Composición Mineral Artículo 1379 - (Res 1505, 10.08.88) Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
- e. Capítulo IX. Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados. Artículo 647 (Res 1547, 12.09.90). Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_IX.pdf
- f. Capítulo V. Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Anexo A. Revisado el 11 de marzo de 2019. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_V.pdf
8. Las otras harinas. Subsecretaría de alimentos y bebidas. Secretaría de valor agregado. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Revisado el 7 de octubre de 2018. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=56>
 9. O'Donnell A. Obesidad en Argentina: ¿Hacia un nuevo fenotipo? Cesni, 2004. Revisado el 13 de marzo de 2019. Disponible en <http://bvspers.paho.org/texcom/cd045364/obesarg.pdf>
 10. González A, Armenta S, de la Guardia M. Geographical traceability of "Arròs de Valencia" rice grain based on mineral element composition. Food Chemistry. 2011; 126: 1254–1260.
 11. de Landeta MC, Pighin AF, Gómez GA. Contenido de minerales en papas crudas, procesadas industrialmente y cocidas por diferentes métodos. Diaeta. 2017; 35 (15):17-24.
 12. Defagó M, Bardach A, Levy L, et al. Food Composition data in Argentina: Asystematic review of the literature. J. of Food Composition and Analysis. 2015; 43: 39-48.
 13. A.O.A.C. 2016 "Official Methods of Analysis of AOAC International; Agricultural, Chemicals, Contaminant, Drugs". 20 th edition. Maryland. USA.
 - a. Método AOAC 925.10.
 - b. Método AOAC Official Method 985.35
 14. Jorhem L. Determination of Metals in Foods by Atomic Absorption Spectrometry after Dry Ashing: NMKL1 Collaborative Study. J. of AOAC International. 2000; 83 (5):1204-11.
 15. Gomori G. A modification of the colorimetric phosphorus determination for use with the photoelectric colorimeter. J. Lab. Clin. Med. 1942; 27: 955-960.
 16. Padovani RM, Lima DM, Colugnati FAB, Rodríguez-Amaya DB. Comparison of proximate, mineral and vitamin composition of common Brazilian and US foods. Journal of Food Composition and Analysis. 2007; 20: 733–738
 17. USDA Food Composition Databases. Agricultural Research Service, Department of Agriculture United States. Revisado el 17 de octubre de 2018. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
 18. Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). Ministerio de Ciencia e Innovación. España. Revisado el 17 de octubre de 2018. Disponible en: <http://www.bedca.net/>
 19. Danish Food Composition Database. ed 7.01. Department of Nutrition. National Food Institute – Technical University of Denmark (DTU). Revisado el 17 de octubre de 2018. Disponible en: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp
 20. Heinemann RJB, Fagundes PL, Pinto EA, Penteado MVC, Lanfer-Marquez UM. Comparative study of nutrient composition of comercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. J. of Food Composition and Analysis. 2005; 18: 287-296.
 21. Resurrección AP, Juliano BO, Tanaka Y. Nutrient content and distribution in milling fractions of rice grain. J. Sci. Food Agric. 1979; 30: 475-481.
 22. Pinto E, Almeida A, Perreira I. Essencial and non- esencial/toxic elements in rice available in the Portuguese and Spanish markets. J. of Food Composition and Analysis. 2016; 48: 81-87.
 23. Doesthale YG, Devara S, Belavady B. Effect of milling on mineral and trace element composition of raw and parboiled rice. J. SCI. Food Agric. 1979; 30, 40-46
 24. Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. National Agricultural Library. USDA. Revisado el 13 de marzo de 2019. Disponible en: http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI-Tables/2_%20ORDA%20and%20AI%20Values_Vitamin%20and%20Elements.pdf?la=en
 25. Antoine JMR, Hoo Fung LA, Grant Ch, Dennis HT, Lalor G. Dietary Intake of minerals and trace elements in rice on the jamaican market. J. of Food Composition and Analysis. 2012; 26: 111-121.
 26. Anjum FM, Imran Pasha, Anwar Bugti, Butt MS. Mineral composition of differents rice varieties and their milling fractions. Pak. J. Agri. Sci. 2007; 44: 332-336.
 27. Hernandez Rodriguez L, Morales DA, Rodriguez Rodnguez E, Diaz Romero C. Minerals and trace elements in a collection of wheat landraces from the Canary Islands. J of Food Composition and Analysis. 2011; 24: 1081–1090
 28. Tabla de Composición de Alimentos. Closa SJ, de Landeta MC. (compiladoras). Universidad Nacional de Luján. Revisado el 17 de octubre de 2018. Disponible en: <http://www.argenfood.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>

**MANTENETE
AL TANTO
DE LAS
NOVEDADES**



@AADYND



www.aadynd.org.ar



/AADYND



AADYND

C.A.M.®

INDUSTRIA ARGENTINA

MANRIQUE HNOS. S.R.L.

FUNDADA EN EL AÑO 1954

BALANZAS

Más de 100 modelos mecánicos o electrónicos
para pesar y medir bebés, niños y adultos

Accesorios: medidores de alturas de bebés, niños y adultos, fijos y portátiles.
Pesas comerciales de Precisión y Patrón de Masas

Las balanzas mecánicas para pesar adultos y bebés cumplen con:

ANMAT, MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE CERTIFICADO N° PM-1192-129/128,
INTI (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL) CERTIFICADO N° 037,
METROLOGIA LEGAL Y OFICINA DE PESAS Y MEDIDAS INSCRIPCION N° 2240,
CERTIFICADO DE NORMAS DE CALIDAD ISO 9000/2000 N° 157169.

Las balanzas se entregan con una declaración de conformidad según las
leyes y normas vigentes.

CERTIFICACIÓN BPF

BUENAS PRACTICAS DE FABRICACION DE PRODUCTO MEDICO



ANTES DE COMPRAR VERIFIQUE SI OTRA
MARCA PUEDE ENTREGARLE

BALANZA PARA USO DIETETICO,
LABORATORIOS, REPOSTERIA,
COCINA, ETC.

Desde 200g hasta 400Kg
Analíticas a 1/10mg



MODELO PARA PESAR Y
MEDIR NIÑOS Y ADULTOS

Con altímetro doble

NIÑOS: de 0.80 a 1.10 mts

ADULTOS: de 1.10 a 2 mts

Capacidad máxima 150 Kg

División mínima 100 g



BALANZA
PORTATIL
MECANICA
Con opción
de altímetro
adaptable

SE EFECTUAN INFORMES DE
CALIBRACION A PEDIDO

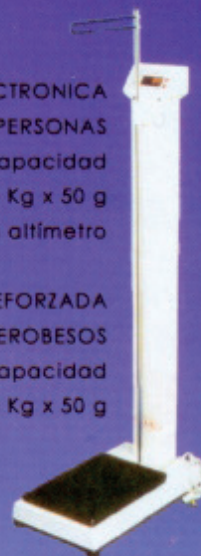
BALANZA ELECTRONICA

PESA PERSONAS

Capacidad

200 Kg x 50 g

Con o sin altímetro



SUPER REFORZADA
PARA HIPEROBESOS

Capacidad

400 Kg x 50 g



BALANZA MECANICA
PARA PERSONAS

Capacidad

150 Kg x 100 g

Con o sin altímetro

CAM-200 ¡NUEVO MODELO! SISTEMA MECANICO CON MAYOR CAPACIDAD DE PESADA

BALANZA MECANICA PESA PERSONAS, con nuevo altímetro medidor apoya cabeza de 8 cm de ancho.
Capacidad Máxima 200 kg. División mínima 200 g - CODIGO CAM-200 CA // OPCION SIN ALTIMETRO CAM-200 SA
Industria Argentina - Aprobada y ensayada metrológicamente en el INTI "INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA
INDUSTRIAL/ PROGRAMA DE METROLOGIA LEGAL"

IMPORTANTE: Las CAM mecánicas ahora se fabrican con un nuevo modelo de altímetro medidor
Este tiene un ancho de 8 cm para que al medir la altura esta sea más exacta. El altímetro de las CAM electrónicas
para obesos e hiperobesos tiene un largo de 44cm para alcanzar mejor al medir personas de gran tamaño.

En ambos equipos los mismos están colocados en EL CENTRO de la balanza, no DE COSTADO,
logrando mayor precisión de la medida

MANRIQUE HNOS. S.R.L.

Fábrica y Ventas: Charcas 2550 (1752) Lomas del Mirador - Provincia de Buenos Aires - Argentina

Tel/Fax: 4699-0174 / 0691 / 4106 E-mail: balanzascam@balanzascam.com - www.balanzascam.com

Horario: Lunes a viernes de 7 a 15 hs. - ENVIOS AL INTERIOR



Nutrición en libros

Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas

Editoras: Canicoba Marisa y Mauricio Saby

En el año 2015 iniciamos la redacción del libro “Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas”. Nos motivaba el deseo de contribuir en la actualización de los conocimientos sobre valoración del estado nutricional diferenciando cada uno de los estados fisiológicos y fisiopatológicos, desarrollando recomendaciones basadas en la evidencia, mejorando nuestras decisiones a fin de promover un apropiado manejo y tratamiento de la malnutrición.

Luego de 2 años presentamos el manuscrito al Fondo Editorial de la Universidad Privada del Norte, en Lima, Perú y en diciembre de 2017 realizamos la presentación oficial en dicha Universidad.

Para el diseño de esta obra se requirió la participación de 58 profesionales expertos en el tema de Nutrición y referentes de Latinoamérica y España, a quienes asignamos un capítulo. Cada autora coordinó con un equipo de colaboradores quienes revisaron y sintetizaron la evidencia científica de primer nivel actualizada, brindando un enfoque práctico que permita mejorar la calidad de atención de los pacientes.

Toda esa experiencia fue traducida en esta obra de 582 páginas, 21 capítulos divididos en tres secciones.

En la sección I refiere los principios generales del proceso de atención nutricional, el cual proporciona un conjunto de términos básicos de cuidado de la nutrición y definiciones. Luego se describe la importancia para documentar la información nutricional de manera ordenada y sistematizada en la historia clínica para que, además de cubrir los aspectos legales, la historia clínica nutricional nos permita compartir información valiosa para desarrollar la valoración nutricional en diversas situaciones clínicas, que culmine en el diagnóstico nutricional contribuyendo al éxito de la terapéutica clínica aplicada al paciente.

En la sección II aborda ampliamente los indicadores utilizados en la valoración del estado nutricional, los que deben constituirse como la herramienta principal de los profesionales de la salud, específicamente nutricionistas o nutriólogos, en la práctica clínica para llevar a cabo una intervención nutricional adecuada. Esta sección realiza una revisión minuciosa de los parámetros nutricionales que nos permita optimizar los recursos disponibles, de acuerdo al sistema de salud.

En la sección III profundiza la valoración nutricional en situaciones específicas: en el paciente crítico adulto, infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), neumonológico, neurológico, quemado grave adulto, perioperatorio, oncológico, obeso, diabético, renal, hepatopatía crónica, fibrosis quística del adulto, embarazo, adulto mayor y pediátrico.

El prólogo ha sido escrito por la colega Laura Matarese una referente de nivel internacional y un honor que forme parte de las colegas que participaron en el libro.

Nuestro profundo agradecimiento y admiración a cada uno de los autores que con su apoyo y entusiasmo concretaron este libro, sin ellos no sería posible esta publicación.

Este libro está escrito en español: ISBN: 9786124319044. Actualmente se puede obtener vía online por Amazon:

<https://www.amazon.com/Valoraci%C3%B3n-nutricional-diversas-situaciones-cl%C3%ADnicas-ebook/dp/B07F9P4Z1V>