

CONTENIDO

Tabla de contenido

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 20, N.º 1, enero-junio, 2018

EDITORIAL

- Plagio. ¿Falta de ética o desconocimiento? 9-12
Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela

INVESTIGACIONES

- Efecto de una dieta alta en grasa que contiene piñón de pino sobre el peso corporal y de órganos en ratas 15-22
Mariane Lutz, Renato Avaria, Leticia Luna

- Limitaciones epistemológicas de las escalas hedónicas verbales para la lectura de la 23-38
relación cuerpo-alimentos
Gimena Alejandra Alecha, María Daniela Bustos, Juliana Huergo

- Factores asociados al estilo de vida en pacientes diagnosticados de cáncer colorrectal en un 39-48
Hospital de Chile
*Diego Arnaldo Gajardo González, Jorge H. Torres Mejías, Claudio H. Díaz Herrera,
José Luis Pino Villalón*

- Efecto de ingesta de calcio del desayuno en la termogénesis alimentaria y oxidación de grasas 49-58
postprandial en mujeres con sobrepeso
*Marcela Ruiz de la Fuente, Alejandra Rodríguez F., Bastías-Pérez M., María Josefa
Fuentes A., Débora Inés Villegas P.*

- Contenido de ácidos grasos saturados y trans en materias primas grasas empleadas 59-75
en algunas panaderías de Medellín
*Sofía Turbay Ceballos, Paola C. Zapata Arroyave, Sara M. Aguirre Sánchez, Julieth Natalia
Quintero L., Briana Davahiva Gómez, Claudia María Velásquez R.*

REVISIÓN

- Efecto de inulina en la saciedad en humanos 79-89
Vilma Quitral, Martín Torres, Maximiliano Velásquez, Marcelo Bobadilla

REFLEXIÓN

- Aumento de la población, presión sobre el ecosistema y seguridad alimentaria: el caso de las 93-101
comunidades pesqueras del golfo de Urabá
Adriana Marcela Ruiz Pineda

CONTENT

Table of Contents

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 20, Issue 1, January-June, 2018

EDITORIAL

- Plagiarism. Lack of Ethics or Ignorance? 9-12
Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela

RESEARCHES

- Effect of the Intake of a High Fat Diet Containing Pine Nuts on Body and Organ Weight in Rats 15-22
Mariane Lutz, Renato Avaria, Leticia Luna

- Epistemological Limitations of Verbal Hedonic Scales for Reading the Body-Food Relationship 23-38
Gimena Alejandra Alecha, María Daniela Bustos, Juliana Huergo

- Lifestyle Factors Associated with Colorectal Cancer in Patients of a Hospital in Chile 39-48
Diego Arnaldo Gajardo González, Jorge H. Torres Mejías, Claudio H. Díaz Herrera, José Luis Pino Villalón

- Effect of Breakfast Calcium Intake on Food Thermogenesis and Postprandial Fat Oxidation in Overweight Women 49-58
Marcela Ruiz de la Fuente, Alejandra Rodríguez F., Bastías-Pérez M., María Josefa Fuentes A., Débora Inés Villegas P.

- Content of Saturated and Trans Fatty Acids in Margarines Used in Some Bakeries in Medellín 59-75
Sofía Turbay Ceballos, Paola C. Zapata Arroyave, Sara M. Aguirre Sánchez, Julieth Natalia Quintero L., Briana Davahiva Gómez, Claudia Maria Velásquez R.

REVIEW

- Inulin Effect in Human Satiety 79-89
Vilma Quitral, Martín Torres, Maximiliano Velásquez, Marcelo Bobadilla

REFLECTION

- Population Increase, Pressure on the Ecosystem and Food Security: The Case of the Fishing Communities from the Gulf of Urabá 93-101
Adriana Marcela Ruiz Pineda

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 20, N.º 1, enero-junio de 2018

Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela¹

El *plagio*, en esencia, significa apropiarse de una obra o idea ajena (1). En los medios académicos, la Oficina de Integridad de Investigación de los Estados Unidos (2) amplía la definición incluyendo, además, procesos, resultados o palabras de otra persona sin concederle el crédito. Este tipo de conducta se considera una falta grave de ética; de hecho, la raíz latina de la palabra significa robo o secuestro (1).

El plagio en los medios académicos es una conducta frecuente, así lo revelan los estudios sobre el tema, entre ellos el de Gutiérrez et al. (3), quienes analizaron 1373 artículos retractados en PubMed entre 1959 y 2015, y encontraron que en 325 de ellos (23,7 %) la causa de retracto fue el plagio o autoplagio, conducta que según los autores ha venido en aumento desde la década del ochenta del siglo pasado, y que para el periodo 2010-2014 constituyó la principal causa de retractación. Resultados confirmados en otro estudio, en el que se revisaron las causas de retractación de 1082 artículos en PubMed entre 2013 y 2016, revelaron que la causa del retiro de 354 artículos (32,7 %) fue alguna de las formas de plagio (4). Esto lleva a pensar que posiblemente este tipo de conducta también se presenta en los estudiantes universitarios, sin ser detectada por los docentes y sin que el estudiante sea consciente de lo que significa esta clase de comportamiento.

En los medios académicos y jurídicos, casi siempre se asume que el plagio es intencional, pero un análisis más profundo con base en las experiencias de *Perspectivas en Nutrición Humana* revela que en muchas ocasiones puede ser involuntario y originado por el desconocimiento. Puesto que es muy común que se ignore el licenciamiento de una obra, los

¹ Directora y editora de la revista *Perspectivas en Nutrición Humana*. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA), Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia.



Plagio, ¿falta de ética o desconocimiento?

derechos de autor y la forma correcta de citar, decidí en esta ocasión referirme al plagio e iniciar revisando sus formas más frecuentes.

El plagio puede ser total o parcial, desde copiar unas pocas frases de otro texto hasta la reproducción de la obra completa de otro autor. Uno de los tipos más conocidos es el denominado “plagio mosaico”, que consiste en construir una obra ensamblando partes copiadas textualmente de los trabajos producidos por diferentes personas (5). Hay otras formas de plagio un poco desconocidas, pero igualmente preocupantes, como lo es el falso parafraseo, caracterizado por hacer cambios pequeños al trabajo de un autor, pero manteniendo en esencia la idea original. Otro tipo de plagio se presenta cuando se copia parte de un texto y, aunque se respalde con una referencia bibliográfica, no se sigue la norma establecida para las citas textuales o directas, por lo que la citación resulta incorrecta. Un autor también puede incurrir en el llamado plagio de fuentes externas cuando omite la procedencia de un conocimiento disponible públicamente en medios diferentes a los artículos de revistas científicas, de ahí la necesidad de saber citar otras fuentes que hayan aportado a la elaboración del artículo, tales como conferencias y comunicaciones personales, obviamente con la debida autorización, lo mismo que libros, archivos digitales y blogs (5). Quizás la forma más común de fraude en los medios académicos es el autoplagio, que va desde copiar parte de un texto escrito por el mismo autor hasta la publicación del artículo completo en dos revistas diferentes, lo cual es denominado publicación duplicada. Pese a que en este caso no hay un hurto de ideas, sí se considera una falta grave de ética, dado que los autores están incumpliendo los compromisos adquiridos al enviar sus contribuciones a una revista, en los que certifican que su material es inédito, que no está en revisión por otra revista ni lo estará hasta conocer el resultado de la evaluación (6).

Con frecuencia, quienes descubren un plagio son los lectores, revisores o incluso los mismos autores plagiados, pues advierten la semejanza con su obra previamente publicada. Debido a las consecuencias que podría traer el plagio para las revistas, muchas de ellas utilizan programas diseñados para detectarlo. Las revistas de la Universidad de Antioquia utilizan el *software* CrossCheck, que hace la comparación palabra por palabra de un texto con otros publicados en bases de datos especializadas y en internet, incluso confronta la secuencia de las referencias bibliográficas y suministra un informe sobre los apartados en los que se sospecha que ocurrió fraude. Es función del editor examinar cada uno de los reportes y verificar si verdaderamente se trata de copias de información, mala citación o frases estándar comúnmente usadas en el campo al que corresponde el artículo y que no requieren una cita.

El plagio también tiene consecuencias graves para los autores, comprometen su prestigio, credibilidad y posibilidades futuras de publicación. Cuando se descubre después de publicado el artículo, será necesaria una retractación (7). Según Reyes (8), para los artículos indexados en Medline se emite un aviso junto a los dos artículos, el original y el plagio, con la recomendación de no citar este último. En muchos casos se notifica la situación a las instituciones donde trabajan los autores responsables del plagio, para que se realicen las debidas sanciones laborales. Finalmente, están

las consecuencias jurídicas derivadas de las demandas instauradas por los autores plagiados o las casas comerciales propietarias del *copyright*.

Por recomendación del Comité de Ética de las Publicaciones (COPE por su sigla en inglés), las revistas han de definir en sus consideraciones éticas las conductas a seguir al detectar un fraude (9), y que todo autor interesado en publicar en una revista debería conocer. El COPE recomienda a los editores de las revistas científicas que las acciones tomadas frente al plagio sean la consecuencia del análisis de varios factores y las interacciones entre estos. Desde luego es necesario considerar la magnitud del material reproducido, la parte copiada del artículo y si el artículo plagiado fue citado. Cuando se trata de frases cortas —sobre todo en la discusión, con el fin de documentar, los autores copian textualmente ideas, error que se puede solucionar fácilmente con un parafraseo o una cita directa— es menos grave que una copia extensa en la sección de resultados. Igualmente, el COPE recomienda tomar en consideración la experiencia de los autores y el idioma en que se hace la publicación, puesto que muchos fallos pueden surgir por falta de entrenamiento de investigadores que recién están comenzado su carrera o, también, porque son el producto de una confusión al escribir en un idioma distinto al suyo (7).

La mejor forma de prevenir el plagio es educando a los investigadores desde su formación de pregrado y posgrado sobre las normas de ética, buenas prácticas de escritura y publicación, teniendo como valores principales la honestidad y la integridad (3). Sin duda también es pertinente fortalecer el respeto por los derechos de autor definidos por cada revista, y entender el significado de las licencias Creative Commons, u otras, utilizadas para definir el uso de los archivos digitales. Previo a la escritura de un artículo, es conveniente que al revisar la literatura los autores lleven un registro de las fuentes consultadas y, una vez comiencen a escribir, utilicen un gestor bibliográfico, por ejemplo, Mendeley, EndNoted o Zotero, para ir incluyendo las citas. Es indispensable parafrasear correctamente los textos consultados evitando las copias textuales y, en caso de hacerlo, asegurarse de seguir las indicaciones establecidas para las citas directas, según las normas utilizadas en cada revista. Se debe evitar reciclar referencias de otros artículos y, por lo tanto, incluir las mismas citas y en el mismo orden que aparecen en otro documento. Por último, si el autor tiene dudas sobre un posible plagio involuntario, se recomienda pasar sus artículos por alguno de los chequeadores de uso libre disponibles en la web.

Referencias

1. Real Academia Española. Plagiar. Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española; 2001. [Internet]. [Consultado mayo de 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=plagio>
2. U.S. The Office of Research Integrity. Definition of Research Misconduct. [Internet]. [Consultado mayo de 2018]. Disponible en: <https://ori.hhs.gov/definition-misconduct>
3. Gutiérrez SA, Barbosa HJ, Cuero MS, Duarte EJ, Gaitán FE, Lozano JL, et al. La retractación y la corrección de la literatura científica para conservar la integridad y la confianza en la ciencia: un análisis de retractaciones de publicaciones biomédicas de libre acceso en PubMed, 1959-2015 . Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat. 2016;40(157):568-79. DOI: 10.18257/raccefyn.399

Plagio, ¿falta de ética o desconocimiento?

4. Campos-Varela I, Ruano-Raviña A. Misconduct as the main cause for retraction. A descriptive study of retracted publications and their authors. *Gac Sanit.* 2018;S0213-9111(18)30072-4. DOI: 10.1016/j.gaceta.2018.01.009
5. Panter M. in *Your Own Words: Best Practices for Avoiding Plagiarism*. AJE Best Pract Ser. 2002. Disponible en: https://www.aje.com/dist/docs/Avoiding_Plagiarism.pdf
6. Cejas C. Plagio de las publicaciones científicas. *RAR.* 2012;76(2):1-2.
7. Wager E. How should editors respond to plagiarism? COPE Discussion Document. [Internet]. [Citado junio de 2018]. Disponible en: <https://publicationethics.org/files/Discussion%20document.pdf>
8. Reyes HB. El plagio en publicaciones científicas. *Rev Med Chil.* 2009;137(1):7-9.
9. Comité de ética para publicaciones (COPE). Directrices sobre buenas prácticas para publicaciones. 2006. [Internet]. [Citado junio de 2018]. Disponible en: https://www.uta.cl/ddinoticias/adjunto/2014_11.pdf

Mariane Lutz^{1*}; Renato Avaria²; Leticia Luna³

Resumen

Antecedentes: el piñón de pino es un fruto seco de excelentes propiedades nutricionales. **Objetivo:** evaluar el efecto del consumo de piñón en la ganancia de peso corporal y de órganos de ratas con dieta alta en grasas. **Materiales y métodos:** se alimentó a 24 ratas macho Sprague Dawley con dieta control, dieta alta en grasa, o dieta alta en grasa con 2 % de piñones, (n=8 por grupo). Luego de 28 días, los animales se pesaron, se sacrificaron y se obtuvo grasa mesentérica, retroperitoneal, inguinal y epididimal. Se extrajeron y se pesaron el hígado, los riñones y el corazón. **Resultados:** la ingestión alta en grasa y alta en grasa con 2 % de piñones fue semejante, menor que la de dieta control ($p<0,05$). Las ratas con dieta alta en grasa con 2 % de piñones mostraron mayor incremento ponderal y peso corporal final ($p<0,05$), y la eficiencia de las dietas alta en grasa y alta en grasa con 2 % de piñones fue mayor que la de dieta control ($p<0,05$). El peso relativo de hígado, corazón, riñones y panículos adiposos fue semejante en los tres grupos. **Conclusiones:** el consumo de dietas altas en grasa ocasiona un mayor aumento de peso en comparación con una normograsa. La dieta alta en grasa con 2 % de piñones no afecta la ganancia ponderal, el peso relativo de órganos ni los depósitos de grasa observados con dieta alta en grasa.

Palabras clave: ratas, peso corporal, aumento de peso, dieta alta en grasa, frutos secos indehiscentes.

1* Autor de correspondencia. Magíster en Nutrición Humana. Químico farmacéutico. Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos Funcionales, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Valparaíso-Chile. mariane.lutz@uv.cl

2 Químico farmacéutico. Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos Funcionales, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Valparaíso-Chile. Renato.avaria@gmail.com3

3 Doctora en Farmacología. Magíster en Ciencias Biológicas, con mención en Biología de la Reproducción. Bioquímica. Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos Funcionales, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Valparaíso-Chile. leticia.luna@uv.cl

Cómo citar este artículo: Lutz M, Avaria R, Luna L. Efecto de una dieta alta en grasa que contiene piñón de pino sobre el peso corporal y de órganos en ratas. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:15-22. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a02



Effect of the Intake of a High Fat Diet Containing Pine Nuts on Body and Organ Weight in Rats

Abstract

Background: Pine nuts have an outstanding nutritional value. **Objective:** To evaluate the effect of the intake of pine nuts on body and organ weight gain in rats fed a high fat diet. **Materials and Methods:** 24 male Sprague Dawley rats were fed control diet, high fat diet, or high fat with 2 % pine nuts, (n=8 per group). After 28 days the animals were weighed and killed, and mesenteric, retroperitoneal, inguinal, and epididimal fat pads were weighed as well as liver, kidneys, and heart. **Results:** The intake of high fat and high fat with 2 % pine nuts diets was similar and lower than fed control diet ($p<0.05$). Rats fed high fat with 2 % pine nuts exhibited higher weight gain and final body weight ($p<0.05$). The dietary efficiency of high fat and high fat with 2 % pine nuts diets were higher than fed control ($p<0.05$). The relative weights of liver, heart, kidneys and fat pads were similar in all groups. **Conclusion:** High fat intake generates higher body fat gain compared with an isocaloric control diet. High fat with 2% pine nuts diet did not affect body weight gain, relative organ weight, or fat pads weight compared with high fat diet.

Keywords: Rats, body weight, weight gain, high-fat diet, nuts.

INTRODUCCIÓN

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) es una conífera nativa de las áreas costeras del Mediterráneo, que en la actualidad se cultiva en Asia, Australia, Medio Oriente y en Sudamérica, incluyendo Argentina y Chile (1). El piñón de pino es el fruto seco más caro del mundo, muypreciado por sus características organolépticas y nutricionales. Es un alimento de alta densidad energética (DE) que contiene sobre 30 g de grasa/100 g, en su mayor parte de tipo insaturada (2,3). En ratas, el aceite obtenido de algunos piñones de *Pinus* tiene un potencial reductor de lípidos sanguíneos (4,5), y en ratones disminuye el incremento ponderal pese a la alta ingesta calórica derivada de su consumo (6,7). Como es el caso para la mayoría de los frutos secos, en humanos el consumo regular de piñones de pino puede mejorar el perfil de lípidos sanguíneos (8), no aumenta el Índice de Masa Corporal (IMC) (9-11) y se asocia en forma inversa con la prevalencia de obesidad, con el síndrome metabólico y con la diabetes en individuos con alto riesgo cardiovascular (12). La evidencia de un

efecto cardioprotector de los frutos secos ha sido reconocida por la FDA (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos, la cual estableció la declaración de propiedad saludable que relaciona el consumo de frutos secos con la reducción del riesgo de enfermedad cardíaca (13). Los componentes cardioprotectores liposolubles del piñón incluyen ácidos grasos insaturados, fitoesteroles, tocoferoles, escualeno, entre otros compuestos bioactivos (2,3,14,15). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del consumo de piñón de pino en la ganancia de peso corporal y de órganos de ratas con dieta alta en grasas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales y dietas

Ratas macho Sprague Dawley de 11 semanas de edad fueron adquiridas en el Bioterio de la Universidad de Valparaíso (Valparaíso, Chile). Los animales se alojaron en condiciones estandarizadas de laboratorio: temperatura 22 ± 2 °C, humedad

55±10 %, ciclos de luz y oscuridad cada 12 h, alimento y agua *ad libitum*. Las ratas se distribuyeron en jaulas individuales de acero inoxidable y se dividieron aleatoriamente en tres grupos. El número de animales por grupo se definió teniendo en cuenta que la experimentación a través de estos modelos exige reducir al mínimo posible los animales a sacrificar, según el principio de las “tres R”: reducir, reemplazar, refinar (16), por lo que alcanzó a n=8 por grupo. Los animales tuvieron libre acceso a las diferentes dietas en polvo. Al comienzo del tratamiento dietético, el peso de las ratas fue 285,6±14,2 g. Las dietas se elaboraron sobre la base de las fórmulas estándares semipurificadas AIN-93 para ratas adultas, modificadas de acuerdo con el diseño experimental. Las fórmulas base se compraron en la empresa Research Diets® (New Brunswick, NJ, EE. UU.). Para evitar su oxidación, los piñones de pino cultivados en Chile se molieron semanalmente en un molino analítico (IKA® A11 basic). Las dietas se almacenaron en condiciones de oscuridad, ambiente seco, a 20 °C.

Luego de tres días de aclimatación a las condiciones experimentales, las ratas se alimentaron durante 28 días con una dieta control (C), cuya DE era 3,8 kcal/g, la que contenía 11,8 % kcal en forma de aceite de soya; con una dieta alta en grasa (AG) con una densidad calórica de 4,6 kcal/g, y 42,4 % kcal de aceite de soya como única fuente de grasa; y con una dieta alta en grasa con piñones de pino (AGP), con una DE igual a la dieta AG, de 4,6 kcal/g, con 42,4 kcal derivadas de aceite de soya y el aceite contenido en la incorporación de un 2 % de harina de piñones de pino. Ambas dietas altas en grasa contenían un porcentaje de calorías derivadas de grasas (G %) de 42,4 %. El piñón de pino cultivado en Chile contenía 340,9 g/kg de proteínas y 442,5 g/kg de grasa (3). La composición química de las dietas se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de las dietas experimentales (g/kg)

Ingrediente	C	AG	AGP
	g/kg	g/kg	g/kg
Caseína	200	238,8	230,8
L-Cisteína	3	3,6	3,6
Almidón de maíz	590	355,2	354,5
Dextrosa	50	59,7	59,6
Celulosa	50	59,7	57,5
Aceite de soya	50	214,9	206
Mezcla mineral*	10	11,9	11,9
Calcio fosfato	13	15,5	15,5
Calcio carbonato	5,5	6,6	6,6
Potasio citrato	16,5	19,7	19,7
Mezcla vitaminas†	10	11,9	11,9
Colina tartrato	2	2,4	2,4
Piñones de pino	0	0	20
Densidad energética	3,8	4,6	4,6

C: control; AG: alta en grasa; AGP: alta en grasa + piñones.

*Por kg: 500 g CaHPO₄; 220 g C₆H₅K₃O₇·H₂O; 74 g NaCl; 52 g K₂SO₄; 24 g MgO; 3,5 g Mn (48 %); 6,0 g Fe (17 %); 1,6 g Zn (70 %); 0,3 g Cu (53 %); 0,01 g KIO₃; 0,55 g CrK(SO₄)₂·12H₂O; 118 g sacarosa.

†Por kg: 600 mg tiamina HCl; 600 mg riboflavina; 700 mg piridoxina·HCl; 1,6 g vit B₅; 3 g ácido nicotínico; 0,2 g ácido fólico; 1 g cianocobalamina (1 %); 2 g biotina (1 %); 80 mg menadiona (63 %); 5000 UI vitamina E; 100 000 UI vitamina D₃; 400 000 UI vitamina A; 978 g sacarosa.

Para prevenir la oxidación del aceite contenido en las semillas de piñón de pino, la dieta AGP se preparó semanalmente, mezclando 4 g de harina de piñón con 369 g de los demás ingredientes de la dieta por 10 min a 58 rpm en una mezcladora (Kitchen Aid ARTISAN®). Todas las dietas experimentales contenían un porcentaje de calorías derivadas de proteínas (P %) de 21,2 %.

La ganancia de peso de los animales se registró semanalmente en balanza para animales (Shimadzu® AUX 220) y su consumo de alimento se controló a diario por diferencia de peso de cada comedero en balanza granataria (Sartorius® TE 6100). La eficiencia de la dieta se calculó como

Dieta alta en grasas: efecto del piñón de pino

el porcentaje de peso corporal ganado en relación con la cantidad de alimento consumido durante el período experimental. El peso de órganos y grasa corporal se registró en una balanza analítica (Mettler Toledo® ML204).

Diseño experimental

Luego de 28 días de tratamiento dietético, los animales se pesaron tras un ayuno de 8-10 horas y se sacrificaron por dislocación cervical. Cada animal fue abierto en canal, se obtuvo y se pesó su panículo de grasa mesentérica, retroperitoneal, inguinal y de epidídimo. Asimismo, se extrajeron y se pesaron el hígado, los riñones y el corazón.

Análisis estadístico

Los valores se expresan como promedio \pm error estándar de la media y se analizaron usando ANOVA de una vía seguida de la prueba de Tukey, para comparar medias de grupos. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos de manejo de los animales fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso, con fecha 28 de enero de 2014, cumpliendo con la Ley 20.380, vigente en Chile (17).

RESULTADOS

La ingesta de dieta, el cambio de peso corporal y la eficiencia de la dieta se muestran en la tabla 2. El consumo de las dietas experimentales por 28 días tuvo un rango de 467,4 a 596,7 g para C; 457,3 a 527,1 g para AG, y 439,6 a 529,3 g para AGP. La ingestión de las dietas AG y AGP fue semejante, en tanto que el consumo de C fue más alto ($p < 0,05$).

Tabla 2. Consumo de alimento y peso corporal y relativo de órganos y tejido graso de ratas según dieta experimental

Variable	Tipo de dieta		
	C	AG	AGP
Consumo total g	545,0 \pm 13,2 ^a	495,5 \pm 7 ^b	494,1 \pm 9,9 ^b
Peso inicial ratas	281,3 \pm 1,6 ^a	286,6 \pm 1,9 ^a	292,0 \pm 1,9 ^a
Peso final ratas g	334,1 \pm 1,6 ^a	350,3 \pm 1,2 ^b	357,3 \pm 1,4 ^b
Ganancia ponderal g	52,1 \pm 4,8 ^a	65,3 \pm 5,5 ^{ab}	71,8 \pm 4,4 ^b
Peso hígado %	3,5 \pm 0,1 ^a	3,6 \pm 0,1 ^a	3,6 \pm 0,1 ^a
Peso corazón %	0,3 \pm 0,0 ^a	0,3 \pm 0,0 ^a	0,3 \pm 0,0 ^a
Peso riñones %	0,7 \pm 0,0 ^a	0,7 \pm 0,0 ^a	0,8 \pm 0,0 ^a
Peso grasa inguinal %	0,2 \pm 0,0 ^a	0,2 \pm 0,0 ^a	0,2 \pm 0,0 ^a
Peso grasa epididimal %	1,1 \pm 0,0 ^a	1,3 \pm 0,0 ^a	1,3 \pm 0,1 ^a
Peso grasa retroperitoneal %	1,6 \pm 0,1 ^a	1,9 \pm 0,1 ^a	1,8 \pm 0,2 ^a
Eficiencia dieta %	10 \pm 1 ^a	13 \pm 1 ^b	14 \pm 1 ^b

C: control; AG: alta en grasa; AGP: alta en grasa + piñones.

Valores presentados como promedio \pm error estándar de la media. n=8.

Distintos superíndices indican diferencias significativas.

Las ratas que consumieron dieta AGP mostraron mayor incremento ponderal comparadas con C ($p < 0,05$). Durante los 28 días, el grupo C aumentó 52,1 \pm 4,8 g, y los animales de los grupos con las dietas AG y AGP aumentaron 65,3 \pm 5,5 y 71,8 \pm 4,4 g. En consecuencia, el aumento de peso en los animales con AG fue 1,3 y 1,4 veces lo observado en el grupo C, respectivamente. El peso corporal final fue similar entre los grupos AG y AGP, mayor al observado en C ($p < 0,05$). Como resultado, la eficiencia media de las dietas AG y AGP fue 13 \pm 2 % y 14 \pm 5 %, respectivamente, valores más altos que los observados en el grupo C, que alcanzó 9,6 \pm 1 % ($p < 0,05$). El peso relativo del hígado, del corazón y de los riñones, así como el peso relativo de la grasa inguinal, epididimal y

retroperitoneal, fue similar en las ratas de todos los grupos experimentales.

DISCUSIÓN

En este trabajo se estudió el efecto generado por la ingestión de dos dietas isocalóricas altas en grasa, una de las cuales fue adicionada con piñón de pino, comparándolas con el efecto de una dieta control, con el objetivo de obtener información sobre los efectos del consumo de este fruto seco en la ganancia de peso corporal y peso relativo de órganos y tejido graso en ratas macho adultos jóvenes. Todas las dietas experimentales contenían aceite de soya como fuente lipídica. En la dieta AGP se incorporó un 2 % de piñón de pino, ajustando la formulación para que las dietas AG y AGP presentaran la misma DE y P %. La cantidad de piñones de pino adicionada representaría aproximadamente un consumo de 10 g/día de este fruto seco en una dieta de 2000 kcal/día, es decir, alrededor de un tercio de la recomendación de consumo humano (18,19).

La ingesta de alimento fue más baja en ambas dietas altas en grasa en relación con la dieta control, a lo que puede deberse su aporte energético diferente. El grupo C consumió en promedio 19,5 g de alimento diario, equivalente a 74 kcal, en tanto que la ingesta en los grupos alimentados con dieta alta en grasa (AG y AGP) fue en promedio de 17,7 g/día, equivalente a 80 kcal, similar en ambas, lo que también fue observado por Marques et al. (20) en modelos similares. El consumo observado de ambas dietas altas en grasa refleja que la incorporación de 2 % de piñón de pino en la formulación no afectó la ingesta dietética. Amr et al. (21) incorporaron niveles de 5, 10 y 15 % de piñón de pino en la dieta experimental de animales que fueron alimentados por un período de seis semanas, y concluyeron que a mayor consumo de este fruto seco, los animales ingerían una menor cantidad

de alimento. Estos autores aluden a un posible efecto del consumo de piñones de pino sobre la saciedad, derivado en gran medida de la necesidad de mayor masticación (22); sin embargo, en el presente estudio se descarta esta posibilidad, ya que estos se incorporaron en la dieta entregada en forma de polvo, como harina. La eficiencia de la dieta C mostró un rango de 6 a 13 % en los animales del grupo, mientras en la dieta AG fue de 10 a 19 % y en la dieta AGP fue de 12 a 18 %. En promedio, la eficiencia de las dos dietas altas en grasa fue similar y superior a C ($p < 0,05$).

La acumulación de grasa en los tejidos metabólicamente activos, incluyendo la esteatosis hepática, contribuye al desarrollo del síndrome metabólico (23-26). En general, el consumo excesivo de dietas que contienen grasas saturadas lleva a que los lípidos que no se oxidan se depositan en forma de grasa corporal, incrementando el peso, en un efecto claramente obesogénico en ratas (27). De hecho, en numerosos estudios realizados previamente en roedores con dieta alta en grasa, mantenida por largos períodos de tiempo: 13 semanas (28), 15 semanas (29), 18 semanas (30), entre otros, se generó incremento ponderal y de tejido graso (31). En el modelo utilizado en este trabajo, la dieta se diseñó con grasas de buena calidad nutricional (aceite de soya), en las que predominan los ácidos grasos insaturados, y en una de ellas se agregó piñón de pino, que además contiene compuestos bioactivos liposolubles, tales como los fitoesteroles y tocoferoles, que pueden contribuir a producir un efecto saludable (3).

Si bien se podría haber esperado un efecto diferencial entre el incremento ponderal y de peso de órganos y panículo adiposo de los grupos con dieta AG y AGP, debido a la presencia de piñones de pino, este efecto no fue observado. Este resultado se puede atribuir a que la incorporación de harina de piñón en la dieta AGP se hizo a un nivel muy

Dieta alta en grasas: efecto del piñón de pino

bajo (20 g/kg), sumado a que la administración de la dieta se realizó durante un corto período de tiempo (28 días). Estas condiciones se escogieron para hacer un estudio lo más cercano a la situación de un consumo ocasional de frutos secos en los humanos, sin forzar el modelo experimental a condiciones extremas, tales como una ingesta más elevada de piñones en la dieta diaria y un período de alimentación más prolongado, que no reflejan escenarios reales. Los resultados muestran claramente que, en las condiciones empleadas en el estudio, el consumo de piñón de pino no ejerció

un efecto observable sobre los parámetros estudiados.

En conclusión, el consumo durante 28 días de las dietas experimentales altas en grasa (G % = 42,4) ocasionó un aumento de la ganancia ponderal en comparación con una dieta C normograsa (G % = 11,8) en las ratas. La presencia de 2 % de piñón de pino en la dieta AGP no indujo una disminución de la ganancia ponderal, el peso relativo de órganos, ni los depósitos de grasa en comparación con la dieta AG.

Referencias

1. Zuleta A, Weisstaub A, Giacomino S, Dyrer L, Loewe V, Del Río R, et al. An ancient crop revisited: chemical composition of Mediterranean pine nuts grown in six countries. *Ital J Food Sci.* 2018;30:170-83. DOI: 10.14674/IJFS-996
2. Bolling BW, Chen CYO, McKay DL, Blumberg JB. Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. *Nutr Res Rev.* 2011;24:244-75. DOI: 10.1017/S095442241100014X
3. Lutz M, Alvarez K, Loewe V. Chemical composition of pine nut (*Pinus pinea* L.) grown in three geographical macrozones in Chile. *CYTA - J Food.* 2016;15:284-90. DOI: 10.1080/19476337.2016.1250109
4. Sugano M, Ikeda I, Wakamatsu K, Oka T. Influence of Korean pine (*Pinus koraiensis*)-seed oil containing cis-5,cis-9,cis-12-octadecatrienoic acid on polyunsaturated fatty acid metabolism, eicosanoid production and blood pressure of rats. *Br J Nutr.* 1994;72:775-83. DOI: 10.1079/BJN19940079
5. Asset G, Staels B, Wolff RL, Baugé E, Madj Z, Fruchart JC, et al. Effects of *Pinus pinaster* and *Pinus koraiensis* seed oil supplementation on lipoprotein metabolism in the rat. *Lipids.* 1999;34:39-44. DOI: 10.1007/s11745-999-335-2
6. Ferramosca A, Savy V, Einerhand AWC, Zara V. *Pinus koraiensis* seed oil (PinnoThin™) supplementation reduces body weight gain and lipid concentration in liver and plasma of mice. *J Anim Feed Sci.* 2008;17:621-30. DOI: 10.22358/jafs/66690/2008
7. Park S, Lim Y, Shin S, Nim Han S. Impact of Korean pine nut oil on weight gain and immune responses in high-fat diet-induced obese mice. *Nutr Res Pract.* 2013;7:352-8. DOI: 10.4162/hrp.2013.7.5.352
8. Ros E. Nuts and novel biomarkers of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2009;89:1649S-56S. DOI: 10.3945/ajcn.2009.26736R
9. Natoli S, McCoy P. A review of the evidence: nuts and body weight. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16:588-97.
10. Flores-Mateo G, Rojas-Rueda D, Basora J, Ros E, Salas-Salvadó J. Nut intake and adiposity: meta-analysis of clinical trials. *Am J Clin Nutr.* 2013;97:1346-55. DOI: 10.3945/ajcn.111.031484
11. Lutz M, Luna L. Nuts and body weight: an overview. *J Nutr Health Sci.* 2016;3:105. DOI: 10.15744/2393-9060.3.104

12. Ibarrola-Jurado N, Bulló M, Guasch-Ferré M, Ros E, Martínez-González MA, Corella D, et al. Cross-sectional assessment of nut consumption and obesity, metabolic syndrome and other cardiometabolic risk factors: the PREDIMED study. *PLoS One*. 2013;8:e57367. DOI: 10.1371/journal.pone.0057367
13. U.S. Food and Drug Administration. Qualified health claims: Letter of enforcement discretion – nuts and coronary heart disease (Docket No. 02P-0505). 2003. [Internet]. [Citado xxx]. Disponible en: <https://www.fda.gov/Food/LabelingNutrition/ucm072756.htm>
14. Wolff RL, Bayard CC. Fatty acid composition of some pine seed oils. *J Am Oil Chem Soc*. 1995;72:1043-6. DOI: 10.1007/BF02660719
15. Alasalvar C, Bolling BW. Review of nut phytochemicals, fat-soluble bioactives, antioxidant components and health effects. *Brit J Nutr*. 2006;113(Suppl S2):S68-78. DOI: 10.1017/S0007114514003729
16. Home Office Animals in Science Regulation Unit. Working to reduce the use of animals in scientific research. Delivering our Commitment to Replace, Reduce and Refine the Use of Animals in Research, UK; 2014. [Internet]. [Consultado xxx] Disponible en: <http://www.understandinganimalresearch.org.uk/files/8314/1207/5937/working-to-reduce-the-use-of-animals-in-scientific-research-download-only.pdf>
17. Chile, Ministerio de Salud. Ley 20.380, sobre protección animal. Chile; 2009.
18. Martínez-González M, Bes-Rastrollo. Nut consumption, weight gain and obesity: epidemiological evidence. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011;21:S40-5. DOI: 10.1016/j.numecd.2010.11.005
19. Aune D, Keum N, Giovannucci E, Fadnes L, Boffetta P, Greenwood D, et al. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC Med*. 2016;14:207. DOI: 10.1186/s12916-016-0730-3
20. Marques C, Meireles M, Norberto S, Leite J, Freitas J, Pestana D, et al. High-fat diet-induced obesity rat model: a comparison between Wistar and Sprague-Dawley rat. *Adipocyte*. 2016;5:11-21. DOI: 10.1080/21623945.2015.1061723
21. Amr A, Abeer E. Hypolipidemic and hypocholesterolemic effect of pine nuts in rats fed high fat, cholesterol-diet. *World Appl Sci J*. 2011;15:1667-77.
22. Cassady B, Hollis J, Fulford A, Considine R, Mattes R. Mastication of almonds: effects of lipid bioaccessibility, appetite, and hormone response. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:794-800. DOI: 10.3945/ajcn.2008.26669
23. McPherson R, Jones PH. The metabolic syndrome and type 2 diabetes: role of the adipocyte. *Curr Op Lipidol*. 2003;14:549-53. DOI: 10.1097/01.mol.0000103607.38789.3b
24. Unger RH. Lipid overload and overflow: metabolic trauma and the metabolic syndrome. *Trends Endocrinol Metab*. 2003;14:398-403. DOI: 10.1016/j.tem.2003.09.008
25. Brunt EM. Nonalcoholic steatohepatitis. *Sem Liver Dis* 2004;24:3-20. DOI: 10.1055/s-2004-823098
26. den Boer, Voshol PJ, Kuipers F, Havekes LM, Romijn JA. Hepatic steatosis: a mediator of the metabolic syndrome. Lessons from animal models. *Arterioscl Thromb Vasc Biol*. 2004;24:644-9. DOI: 10.1161/01.ATV.0000116217.57583.6e
27. Galgani J, Ravussin E. Energy metabolism, fuel selection and body weight regulation. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(Suppl 7):S109-19. DOI: 10.1038/ijo.2008.246
28. Mendes de Castro U, Souza R, Silva M, Lima W, Campagnole-Santos M, Carvalho A. Age-dependent effect of high-fructose and high-fat diets on lipid metabolism and lipid accumulation in liver and kidney of rats. *Lipids Health Dis*. 2013;12:136. DOI: 10.1186/1476-511X-12-136

Dieta alta en grasas: efecto del piñón de pino

29. Fernández C, Bellentani F, Fernandes G, Perobelli J, Favareto A, Nascimento A, et al. Diet-induced obesity in rats leads to a decrease in sperm motility *Reprod Biol Endocrinol.* 2011;9:32-41. DOI: 10.1186/1477-7827-9-32
30. Pancani T, Anderson K, Brewer L, Kadish I, DeMoll C, Landfield P, et al. Effect of high-fat diet on metabolic indices, cognition, and neuronal physiology in aging F344 rats. *Neurobiol Aging.* 2013;34:1977-87. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2013.02.019
31. Buettner R, Parhofer KG, Woenckhaus M, Wrede CE, Kunz-Schughart LA, Schölmerich J, et al. Defining high-fat-diet rat models: metabolic and molecular effects of different fat types. *J Mol Endocrinol.* 2006;36:485-501. DOI:10.1677/jme.1.01909

Gimena Alejandra Alecha¹; María Daniela Bustos²; Juliana Huergo^{3*}

Resumen

Antecedentes: se parte de reconocer la construcción alimentaria del cuerpo. **Objetivo:** analizar las limitaciones epistemológicas que presenta la escala hedónica verbal para construir conocimiento acerca de la relación entre el cuerpo y los alimentos. **Materiales y métodos:** indagación cualitativa; muestra de cinco personas de ambos sexos, residentes de la ciudad de Córdoba, Argentina; mayores de edad; presentan relaciones disímiles con los alimentos/comidas (licenciada en nutrición, estudiante de gastronomía, mujer-madre, persona que disfruta cocinar y comer, persona para quien comer está en un segundo plano); disponibilidad de tiempo e interés de participar. **Categoría de análisis:** gramática culinaria (alimentos con historia, alimentos sin historia, práctica de cocinar y comer con Otros, práctica de cocinar y comer en soledad). **Técnicas:** ensueño dirigido, biografía sensorial, entrevista semiestructurada, encuentro de degustación en el que se aplicó la escala hedónica y observaciones participantes, realizadas entre julio-noviembre del año 2015. El análisis se realizó con base en la teoría fundamentada. Se respetaron los resguardos éticos pertinentes. **Resultados:** se observaron las siguientes ausencias epistemológicas de la escala hedónica: sentidos que se condensan en cada respuesta, confianza entre el dador/el receptor de alimentos, temperatura del alimento ofrecido/sensación térmica del día de la degustación, horario de la degustación respecto a la paleta de sabores que maneja habitualmente el comensal, estado de salud de vías respiratorias, relaciones incondicionales con la comida ofrecida que provoca que siempre "guste". **Conclusiones:** la escala hedónica presenta una base epistemológica gastro-anómica.

Palabras clave: alimentación, alimentos, percepción, encuestas y cuestionarios, industria alimentaria.

1 Licenciada en Nutrición. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba-Argentina. gime_13_5@hotmail.com

2 Diplomatura en Gestión de Salud. Licenciada en Nutrición. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba-Argentina. mdanielabustos@hotmail.com

3* Autor de correspondencia. Doctora en Estudios Sociales de América Latina. Magíster en Formulación y Desarrollo de Estrategias Públicas y Privadas. Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas. Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS, CONICET-UNC), Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba-Argentina. julihuergo@hotmail.com

Cómo citar este artículo: Alecha GA, Bustos MD, Huergo J. Limitaciones epistemológicas de las escalas hedónicas verbales para la lectura de la relación cuerpo-alimentos. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:23-38. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a03



Epistemological Limitations of Verbal Hedonic Scales for Reading the Body-Food Relationship

Abstract

Background: This qualitative study investigates the dietary construction of the body. **Objective:** To analyze the epistemological limitations of the verbal hedonic scale to build knowledge about the relationship between the body and food. **Materials and Methods:** Qualitative research survey. A sample of five participants was selected (male and female), all adult, and all residents of the city of Córdoba, Argentina. The sample presents with relationships with food: a bachelor in nutrition, a student of gastronomy, a mother, a person who enjoys cooking and eating, and a person who eats as a secondary activity. Inclusion criteria included availability and interest to participate. **Category of Analysis:** Culinary grammar (food with history, food without history, practice of cooking and eating with others, practice of cooking and eating alone). **Techniques:** Methods used included a guided recall, sensory biography, a semi-structured interview, and a tasting meeting where the hedonic scale was applied and participant observations were noted. The activities were carried out between July-November 2015. The analysis was done based on the Grounded Theory. The pertinent ethical safeguards were respected. **Results:** The following epistemological absences of the hedonic scale were observed: senses condensed for each answer, trust between the giver and receiver of food, temperature of the offered food, thermal sensation on the day of the tasting, tasting time with respect to the palette of flavors that the diner usually consumes, health status of the respiratory tract, unconditional relationships with offered food that the participant always “likes”. **Conclusions:** The hedonic scale presents a gastronomic epistemological basis.

Keywords: Feeding, food, perception, surveys and questionnaires, food industry

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se partió del reconocimiento de la construcción alimentaria del cuerpo. Siguiendo a Le Bretón (1), los alimentos¹ rehacen de manera permanente la sustancia de nuestro organismo tanto en el plano de nuestra reproducción biológica como social. Una alimentación “en común” propicia desenlaces similares que un “origen en común” en términos de parentesco. Compartir sabores, texturas, aromas, presentaciones, temperaturas, combinaciones, horarios, formas de servir la mesa, es una forma particular de “estar juntos” en el mundo. El compañero, el acompañante, la

compañía responden etimológicamente a aquellos con quienes se comparte el pan.

De este modo, los alimentos son “objetos sensoriales totales o constelaciones sensoriales” (1, p. 257), pues interpelan unánimemente al oído-olfato-gusto-tacto-vista, para catalogarse en el registro social de lo comestible. Pero, además, están cargados de significados que dejan marcas sensibles en el cuerpo en el transcurso de nuestra historia de vida, fundamentalmente durante los primeros años. El tiempo que condensan las infancias adopta un papel primordial en la construcción de gustos, aversiones y significados acerca de la comida. En esa dirección, Giard (2) sostiene que “comemos nuestros recuerdos, aquellos más seguros y sazonados de ternura y ritos, que marcaron nuestra primera infancia” (p. 189). En el seno familiar, el Otro es la condición para la construc-

1 La palabra *alimento* está más vinculada a las ciencias de la salud, enmarcadas en la biomedicina; por el contrario, el término *comida*, a las ciencias sociales. No obstante, aquí consideraremos ambos conceptos como sinónimos.

ción de sentido en este primer aprendizaje de los seres humanos: la práctica de comer.

Por analogía a los alimentos, el cuerpo también es entendido por Le Bretón (1) como una constelación sensorial. Este antropólogo y sociólogo francés plantea que “la condición humana es corporal”, dado que el cuerpo es el instrumento o el universo de sentido sobre el que construimos referencias para comprender el mundo cotidiano que, de manera incesante, nos interpela. En ese marco, los sentidos corporales o el “*sensorium* corporal” a modo de totalidad tienen la tarea de producir sentido, es decir, proyectar significados sobre ese espacio exterior. Este proceso perceptivo no responde a la fisiología humana, sino a la orientación material y socio-cultural con base en nuestras trayectorias individuales y colectivas. Por ese motivo, este autor enfatiza en la importancia de reconocer la “modelización cultural de los sentidos” (1, p. 21). O, en otras palabras, que el conocimiento sensible se metamorfosea en función de la experiencia de vida.

Esta concepción del cuerpo se tensiona con aquella gestada en el seno del paradigma biologista-mecanicista durante la revolución científica en los siglos XVI y XVII. Esto implica apartarse de la idea de una máquina biológica corporal totalmente desanclada del entramado de relaciones sociales y materiales que la configuran, necesitada del cálculo matemático de su alimento-combustible para funcionar “adecuadamente” (3). Estas premisas permiten dar cuenta de que la biomedicina o el Modelo Médico Hegemónico recurren a los criterios de las ciencias naturales que circunscriben la condición corporal a la satisfacción de las necesidades biológicas para la supervivencia del organismo. Por el contrario, al tomar aportes de las ciencias sociales, se considera de especial relevancia hacer énfasis en la orientación material y socio-cultural que opera en la trama relacional

de los cuerpos y los alimentos. Esto último implica reconocer que el alimento como mediación intersubjetiva opera como un nodo cognitivo emocional de pertenencia, reciprocidad, afectividad; pero también de conflicto y disputa por el manejo del poder, tanto a nivel doméstico como a niveles sociales más amplios.

En esa perspectiva, Josué de Castro (4) aporta el concepto de *geopolítica alimentaria* y propone mirar el sesgo como se produce y reproduce esa relación en escenarios capitalistas neoliberales. Estos, en la actualidad, se estructuran como sistema social dominante por excelencia. La reproducción alimentaria del cuerpo está sujeta a la mercantilización de las formas de producción (tierra, aire, agua), distribución (almacenes, mercados), disfrute y consumo de los alimentos (espacio doméstico y extradoméstico) (5). En este escenario, la industria alimentaria transmuta los postulados de Levi Strauss (6), es decir, la metonimia que plantea este autor entre “aquello bueno de comer” y “aquello bueno de pensar”, según Harris (7), se reconfigura hacia “aquello bueno de comer, es aquello bueno de vender”.

Es en ese punto, particularmente, en el que las escalas hedónicas entran en escena. Estas colaboran con la definición de qué producto alimentario será deseado por la mayor cantidad de paladares humanos. Consisten en pruebas afectivas,² en las que un juez catador (en este caso un comensal) expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si prefiere otro (8). De esta manera, Cordero Bueso (9) señala que se utilizan para medir u objetivar los análisis sensoriales entendidos como “la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las propiedades (atributos) de

2 Existen variantes de tipo verbal y facial.

Limitaciones epistemológicas de las escalas hedónicas

un producto que se perciben a través de los cinco sentidos, vista, olfato, gusto, tacto y oído” (p. 11).

Por consiguiente, con base en el planteamiento que someramente fue desarrollado, en esta ocasión se propuso analizar las limitaciones epistemológicas que presenta la escala hedónica verbal para construir conocimiento acerca de la relación entre el cuerpo y los alimentos.³ Para ello, se elaboró *a priori* una clave distintiva:

Alimentos-con-historia

Nutren el cuerpo tanto en lo imaginario, en su sensibilidad, como en su biología. Fischler (10) sostiene que, como el alimento lleva consigo nutrientes y sentidos construidos junto a Otros, el comiente se construye comiendo valores simbólicos, sociales, individuales y, asimismo, nutricionales. En esa dirección, Contreras Hernández (11) plantea que el acto de alimentarse trasciende las necesidades fisiológicas del organismo o el ser una “sustancia”. Al estar ligado al (dis)placer, a los significados y a las emociones se le considera también una “circunstancia”. Cada alimento es portador de una huella sensible que remite a la trama colectiva que se gestó a su alrededor. De este modo, para Le Breton (1) la comida implica una comensalía, en la que no solo adquiere importancia el qué se come, sino también con quién se comparte. El gusto de las comidas radica entonces en la calidad de las relaciones, tanto como en la calidad de las comidas: “los bocados charlados son los mejores” (1, p. 308). Pero, a su vez, vale destacar que tampoco está libre de conflicto.

3 Este análisis se enmarca en el trabajo de investigación titulado “La construcción social de los sentidos: aproximaciones a la matriz socio-perceptiva que comanda la aceptabilidad alimentaria en determinados comensales de la ciudad de Córdoba”. Realizado en el marco de la Licenciatura en Nutrición, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, año 2015.

Alimentos-sin-historia

Apuntan a la saciedad fisiológica o a determinada racionalidad impuesta por la sociedad de consumo. De forma que no gustan o disgustan, en términos de Fischler (10), ya que no presentan involucramiento del cuerpo en tanto unidad. El disgusto consiste en un fenómeno que se produce cuando la comida no es “buena de pensar” (6). Según el mencionado antropólogo, podría decirse que consiste en una protección biológica reconstruida culturalmente (10). Por su parte, Le Breton (1) lo denomina *repugnancia*, entendiéndolo como una amenaza real o simbólica para la sensación de identidad. Se considera importante aclarar que la presencia de disgusto o repugnancia implica sentirse corporalmente afectado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio empleado fue el abordaje metodológico cualitativo, anclado en el paradigma interpretativo (12). La muestra se obtuvo con base en un muestreo intencional. La conformaron cinco personas de ambos sexos que respondieron a los siguientes criterios de inclusión: residentes en la ciudad de Córdoba, Argentina; mayoría de edad; relaciones disímiles con los alimentos/comidas; disponibilidad de tiempo; y deseos de participar en la totalidad de las etapas planificadas. El recorte temporal de esta pesquisa se correspondió con la historia de vida de los participantes. A continuación, se expone una breve biografía de cada uno:

- Camila (22 años): nació en Santiago del Estero, vivió un tiempo en Río Cuarto. Su gusto por cocinar la llevó a estudiar Gastronomía (Escuela Gastronómica Celia, ciudad de Córdoba, Argentina). Este particular condimento *gourmet* a la hora de relacionarse con la comida dio lugar a su incorporación en este trabajo.

- Julia (27 años): oriunda de la Provincia de La Rioja. Llegó a Córdoba hace algunos años para comenzar sus estudios universitarios. La invitación a formar parte de este estudio se corresponde con su formación disciplinar como licenciada en Nutrición (Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba) y, además, con ser estudiante de la Tecnicatura Superior en Bromatología (Colegio Monserrat, Universidad Nacional de Córdoba).
- Blanca (52 años): es profesora de Filosofía, tiene dos hijos. Le gusta hacer todo tipo de cursos y actividades, por eso se autodefine como una “persona curiosa”. Su condición de mujer-madre, y la práctica de cuidado que imprime en la alimentación de los suyos, fue la motivación para sumarla.
- Agustín (22 años): es estudiante de la Tecnicatura Universitaria de Jardinería y Floricultura (Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba). Milita hace un año en una organización estudiantil denominada Movimiento de Base de Agronomía. Fue convidado a formar parte de esta investigación bajo el criterio de ser una persona que disfruta comer y cocinar tanto para sí mismo como para Otros.
- Lola (31 años): nació en Venado Tuerto provincia de Santa Fe. Es médica pediatra (Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba), homeópata y le encantan las actividades al aire libre. La motivación de su inclusión en este trabajo fue el rol secundario que tiene la comida en su vida, vivenciando el comer como algo necesario, como una actividad más del día.

Cabe destacar que se optó por recortar a cinco posibilidades la gama de matices que puede tomar

la relación cuerpo-alimentos, teniendo en cuenta *grosso modo* la “cacofonía alimenticia” (10, p. 97), que entra en disputa en la definición de las prácticas de cocinar y comer: 1) las recomendaciones del discurso médico-nutricional (una licenciada en Nutrición y Bromatóloga); 2) el hedonismo (una estudiante de chef); 3) el disfrutar de cocinar para sí mismo y para otros, de comer solo y en grupo, todo tipo de preparaciones, incluyendo aquellas bien sencillas como, por ejemplo, una calabaza al horno en su estado natural —sin condimentación o aderezos— (joven que disfruta plenamente cocinar para sí mismo y comer); 4) lo aprendido respecto al cuidado intergeneracional (una mujer-madre); y 5) el obtener solo la energía para vivir (una joven para quien la comida tiene un rol secundario).

Categorías de análisis

El concepto de *gramática culinaria* responde a la normativa que codifica, evalúa y controla “con precisión (por medio de marcadores tanto sensoriales como sociales) cada uno de los engranajes de nuestros sistemas culinarios” (10, p. 32); “hora, número de comidas, asociaciones de alimentos, preferencias, valores simbólicos y tradiciones familiares, modos de preparar, servir, distribuir y compartir la mesa, los tiempos y los espacios” (13, p. 31). En esta dirección, se hizo especial énfasis en las siguientes subcategorías analíticas:

Alimentos-con-historia y alimentos-sin-historia.

Referentes culinarios, sentidos sociales que condensan y, particularmente, se recuerdan desde el prisma del *sensorium* corporal: sabor/aroma, oído, tacto y vista.

Práctica de cocinar y comer con Otros (familiares y amigos).

Lugares, tipos de comidas, temporalidades, días de la semana o momentos del día en que ello ocurre, significados de esa instancia.

Práctica de comer en soledad y cocinar para sí mismo. Lugares, tipos de comidas, temporalidades, días de la semana o momentos del día en que ello ocurre, significados de esa instancia.

Técnicas de recolección de la información

Se desplegó una batería de prácticas tras la intencionalidad de apelar al universo de significados anidados en el cuerpo de los participantes a partir de la interpelación sensorial. En ese sentido, se otorgó un lugar central a las sensaciones, a la imaginación y a la creatividad como formas de expresividad que abrieron posibles acercamientos a la experiencia de cocinar/comer de cada uno de ellos (14). Fueron realizadas en tres etapas consecutivas durante el período comprendido entre julio a noviembre del año 2015:

Ensueño dirigido. Esta técnica responde a un enfoque psicoterapéutico desarrollado por Robert Desoille en Europa alrededor del año 1925; utiliza la imaginación como puerta de entrada a la vida afectiva de las personas. El ensueño dirigido intenta establecer un contacto total con el universo sensorial de los participantes, esto les permite permanecer atentos a las sensaciones, emociones y sentimientos que los acompañan durante esta experiencia (15,16). En el momento de llevarlo a cabo, se invitó a los participantes a presentarse, se les explicó la técnica y, asimismo, se destinó un tiempo para la aclaración de dudas e inquietudes. Luego, se les propuso sentarse cómodamente, cerrar los ojos y relajarse, buscando generar un estado intermedio entre la vigilia y el sueño. Se les orientó hacia una “circunstancia construida” que los condujo a desplazarse sobre su propio espacio imaginario y sensorio tras el objetivo de establecer un vínculo simbólico y subjetivo con su propia alimentación. Una vez concluido el ensueño dirigido, se invitó a materializar simbólica o literalmente lo visualizado en arcilla y, de manera voluntaria, compartir desde la palabra lo vivenciado. La diná-

mica tuvo una duración aproximada de dos horas reloj. El lugar físico de realización fue la casa de una de las investigadoras.

Biografía sensorial. Al finalizar el encuentro anterior, se entregó a cada participante un cuaderno para que, en el transcurso de una semana, volcaran allí sus notas emotivas o historias/recuerdos/necesidades/deseos vinculados a sus comidas de la manera que desearan expresarse (escritura, dibujos, fotos, collage).

Entrevistas semiestructuradas. Luego de analizar cada cuaderno de notas emotivas, se diseñaron los ejes orientadores de las entrevistas individuales: gramática culinaria, práctica de comer con Otros (familiares y amigos), práctica de comer en soledad y cocinar para sí mismo. El guion de entrevista tuvo un carácter flexible y adoptó un trato personalizado acorde con la información obtenida en cada caso. La duración aproximada fue de una hora reloj.

Encuentro para degustar. Esta técnica estuvo conformada por tres momentos en el marco de un encuentro grupal:

- **Degustación a ciegas:** se llevó a cabo la degustación de dos alimentos (un alimento-con-historia y un alimento-sin-historia) definidos de manera individualizada en función de las entrevistas, del cuaderno de notas emotivas y lo socializado el día del ensueño dirigido. Se pidió a los participantes que se vendaran los ojos y se les acercó el primer alimento a degustar (con-historia).⁴ Acto seguido, una de las investigadoras a modo de voz en *off* fue planteando una serie de preguntas: ¿Qué aromas perci-

4 Se decidió no utilizar el sentido de la vista, siguiendo los planteamientos de Le Bretón (1), quien destaca su hegemonía por sobre los otros sentidos en el mundo occidental; mientras la vista se encuentra atada a las apariencias, el olfato o el oído colaboran con desenmascarar las tensiones que subyacen.

ben? ¿Cuál es la textura? ¿Qué sabor tiene? ¿Qué sensaciones les produce? Una vez que terminaron de probar el alimento, se les solicitó que se sacaran la venda de los ojos y que contaran lo que vivenciaron, haciendo hincapié en las sensaciones que se movilizaron. Posteriormente, se les entregó la escala hedónica para ser completada. Por último, esta misma secuencia se repitió para la degustación del segundo alimento (sin-historia).

- *Aplicación de la escala hedónica verbal:* para objetivar la valoración sensorial, de manera posterior a la degustación a ciegas, se pidió a los participantes que completaran el siguiente formulario (Tabla 1). Los puntos varían entre el máximo y el mínimo nivel de gusto y disgusto, contando con un valor medio de índole neutral.
- *Entrevista grupal:* se consideró que la escala hedónica tiene limitaciones al momento de valorar las percepciones y emociones de las personas en relación con el gusto, la indiferencia o el rechazo por determinado alimento. La limitación principal es que no repasa en el porqué de cada una de las respuestas. O, en otras palabras, que no indaga en los sentidos que llevan a un determinado “juez catador” a aceptar/rechazar un alimento/comida. Con base en lo anterior, se realizó una entrevista grupal de carácter reflexivo sobre todo el proceso de investigación que los tuvo como participantes-protagonistas: ¿Qué creen ustedes que se pone en juego a la hora de aceptar o rechazar un alimento? ¿De qué depende que un alimento “nos de igual” o “no nos produzca nada en términos hedónicos o sensibles”? Con esto último se apeló a los alimentos-sin-historia. Se definió como lugar físico para su realización la casa de una de las investigadoras. La duración de cada encuentro fue de aproximadamente dos horas reloj.

Tabla 1. Escala hedónica de tipo verbal

Luego de la degustación de la muestra presentada, marque con una X de acuerdo con la sensación que le causó cada uno de estos atributos (27):

Atributo	Escala	X
Apariencia	Me gusta mucho (5)	
	Me gusta (4)	
	No me gusta ni me disgusta (3)	
	Me disgusta (2)	
	Me disgusta mucho (1)	
Color	Me gusta mucho (5)	
	Me gusta (4)	
	No me gusta ni me disgusta (3)	
	Me disgusta (2)	
	Me disgusta mucho (1)	
Sabor	Me gusta mucho (5)	
	Me gusta (4)	
	No me gusta ni me disgusta (3)	
	Me disgusta (2)	
	Me disgusta mucho (1)	
Aroma	Me gusta mucho (5)	
	Me gusta (4)	
	No me gusta ni me disgusta (3)	
	Me disgusta (2)	
	Me disgusta mucho (1)	
Textura	Me gusta mucho (5)	
	Me gusta (4)	
	No me gusta ni me disgusta (3)	
	Me disgusta (2)	
	Me disgusta mucho (1)	
	A la infancia	
	A un ambiente hogareño	
	A una comida casera	
	Otras (especificar):	

COMENTARIOS:		

Las dos últimas filas son agregados propios.

Observaciones participantes. Se llevaron adelante durante todo el trabajo de campo. Esta técnica posibilitó una interacción directa con cada uno de los participantes en el marco de la vida cotidiana.

En todo momento de este proceso, se utilizaron dispositivos tecnológicos de registro (grabación) y etnográficos (observación); se acopió y sistematizó la información revelada en un cuaderno de notas.

Para el análisis de la información, se tuvo especial consideración con la presencia de las investigadoras durante todo el proceso de pesquisa, principalmente en esta etapa de carácter interpretativo. Para el análisis de las fuentes primarias se recurrió a la teoría fundamentada (17). Por consiguiente, se comenzó con la inmersión en los datos, esto implicó leer y releer cada grupo de notas o transcripciones hasta familiarizarse íntimamente con el contenido. Luego de la lectura iterativa de los textos, se dio inicio a la codificación de los datos de acuerdo con las categorías de análisis previamente establecidas (gramática culinaria, práctica de comer con Otros, práctica de comer en soledad y cocinar para sí mismo), identificando los temas/subtemas principales más otros emergentes. El sistema de codificación nunca fue rígido y evolucionó con el tiempo. La información fue analizada de dos maneras: por un lado, siguiendo la lectura de lo producido por cada participante, con el fin de identificar la lógica interna de su discurso; por otro lado, comparando los temas/subtemas, entre ellos los que tenían como finalidad ir identificando homogeneidades y heterogeneidades. Se visibilizaron los conceptos y relaciones más esenciales. Se utilizaron herramientas visuales como mapas conceptuales que permitieron graficar la red que se trama entre las categorías de análisis que conforman la relación cuerpo-alimentos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se estableció contacto con los participantes de manera personal. Posteriormente, se les socializó una invitación formal por escrito para notificar los aspectos más relevantes de la investigación: los pasos a seguir, los logros que se esperaban del estudio, la garantía de confidencialidad de su identidad; podían abandonar en cualquier momento si así lo deseaban. De esa manera se obtuvo el consentimiento informado. Asimismo, se acordó previamente con los participantes grabar las entrevistas y los encuentros. Se tuvieron en cuenta los resguardos éticos pertinentes, basados en las declaraciones de Núremberg, Helsinki y Tokio (18,19). En cada una de las etapas se propició la generación de un clima cálido que paulatinamente dio lugar a la construcción de lazos de confianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Escala hedónica: limitaciones epistemológicas para la lectura de la relación cuerpo-alimentos

La escala hedónica (ver Tabla 1) objetiva las reacciones subjetivas de gusto o de “rechazo” frente a las diferentes características organolépticas de un determinado alimento/comida (apariencia, color, sabor, aroma y textura). No obstante, no repara en los porqués de cada una de las respuestas. En vista de ello, se considera pertinente hablar de *rechazo* en remplazo de la categoría *disgusto* para no equipararlo a lo que plantean Fischler (10) o Le Bretón (1); dado que no se indaga sobre la afección corporal. Responde a un cuestionario que no explora en la historia de vida que lleva a un determinado “juez catador” a aceptar/rechazar un determinado alimento o comida, ni si el rechazo ocurre por una afección corporal ligada a determinada “circunstancia” o simplemente sucede “sin circunstancia mediante”. En esta tónica, Muñoz Molina (20) sostiene que este tipo de instrumento puede no convocar a todo el componente emocional que implica

el placer o desagrado de un alimento/comida por medio del autorreporte, sacrificando de este modo información valiosa de tipo emocional, por tratar precisamente “de acomodarla en las escalas de medición que siempre tienen un alto componente cognitivo en tanto obligan a la persona a ajustar su emoción a una categoría determinada” (p. 63).

Por ende, es una herramienta pensada para la industria alimentaria, que responde a la temporalidad de aquí y ahora, cuando la complejidad del acto alimentario tiene condición de proceso. Dicho de otra manera, la “capacidad estructurante de las experiencias alimentarias vividas en el pasado tiene la potencialidad performativa de hacer tensionalmente el futuro como vivencia del hoy” (21, p. 39). Por esa razón, con base en el cruce de las técnicas metodológicas que se pusieron en marcha en este trabajo, se apuntó a hacer énfasis en la información sensible que silenciosamente se inscribe en cada cruz vertida en el cuerpo de este cuestionario. Para ello, resultó fundamental bucear en la historia de vida de cada participante. De esta manera, se pudo observar cómo las sensibilidades, en tanto discurso del cuerpo, se configuran y se reconfiguran en función de las experiencias compartidas con Otros: familia en primer lugar, amigos y compañeros de la universidad o del trabajo en segundo lugar. Según Gutiérrez (22), en nuestra historicidad como agentes, lo individual, lo subjetivo y lo personal es social, porque “es producto de la misma historia colectiva que se deposita en los cuerpos y en las cosas” (p. 70). Allí, las infancias adoptan un papel estético-cognitivo fundamental y determinante en la conformación de lo que Bourdieu (23) denomina *habitus*.

Alimentos con historia: una vuelta a los espacios-tiempos infantiles

El alimento-con-historia elegido para la degustación a ciegas fue aquel que se ubica en esta primera etapa de la vida, tiempo en el que se fue moldeando una gramática culinaria particular (10), que determinará la aceptación o el rechazo de las diferentes comidas

ofrecidas. Estos alimentos, al ser nombrados en el presente, siguen afectándolos porque actualizan recuerdos cargados de emotividad y anhelo; lugares, situaciones y personas significativas que han marcado sus prácticas de comer y cocinar. Si bien las mujeres adquirieron un rol fundamental en la experiencia alimentaria de cada uno de los participantes, se debe reconocer el papel del varón como portavoz de los buenos modales en la mesa, su despliegue de acciones en eventos festivos o en paseos para la compra y provisión de víveres.

En el caso de Julia, se cocinó una mazamorra.⁵ Ella expresó que:

Siempre se quiere generar la excusa para volver a ellos [alimentos-con-historia] porque vehiculizan afectividad... la remontan a momentos felices (Julia, ensueño dirigido, 18 de julio de 2015).

Entre esos alimentos-con-historia, reconoció “la tarta pascualina, las empanadas, la mazamorra y las tortillas de su mamá”; “los chacinados, el asado, los tomates y las nueces del papá”; “la sopa de su tía Yoli”; “la tarta dulce de su tía Dora”; y “la pizza de su amiga Neli”.

Camila optó por el tomate con aceite de oliva y orégano.⁶ Esta preparación está asociada a su abuela materna, quien fue su referente culinario durante la infancia. Para esta estudiante de chef, los alimentos que tienen información afectiva son aquellos que fueron y son degustados de manera conjunta con Otros y, asimismo, tienen la característica de “ser caseros”. De este modo, responden a una receta familiar que les da vida: “semolines, tomates con provenzal”, “choricitos parrilleros”, “budín de pan de su abuela materna”, “guiso de arroz y pencas de acelga de su mamá”. Ella, aún

5 Ella escribió la receta de su mamá en el cuaderno de notas emotivas.

6 Estaba el detalle junto a su dibujo en el cuaderno de notas emotivas.

Limitaciones epistemológicas de las escalas hedónicas

hoy, “espera” de sus referentes culinarios (“abuela”, “mamá”) que la agasajen mediante tales preparaciones cuando las visita.

En cuanto a Blanca, se compraron masas finas en la confitería a la que acudía de niña. Su infancia y adolescencia transcurrieron en el campo, en la casa de su abuela materna donde compartía charlas y salidas con ella, además de otros aprendizajes culinarios provistos por sus tías. Recuerda ese tiempo con todas sus particularidades: “olores”, “animales”, “el canto de los pájaros” y “una huerta chica pero surtida”. Un momento especial que se esperaba con ansias era ir a la confitería Oriental para tomar el té con masas. Este recuerdo formaba parte de las salidas top con su abuela y su mamá. Otro paseo anhelado era la visita al Mercado Norte con su abuelo; también los tiempos compartidos con su madrina en la casa-quinta de Argüello, a quien acompañaba a buscar huevos de codorniz y de gallina al gallinero.

Con Agustín se preparó banana con dulce de leche. A lo largo de su vida, este joven se ha encontrado con diferentes personas, dentro y fuera de su familia, quienes se han constituido en referentes culinarios que marcan fuertemente su práctica de comer/cocinar y, por ende, sus alimentos portadores de historia. Al mencionar sus referentes culinarios, dice estar hablando de comidas y viceversa. A este respecto, a nivel intrafamiliar, en el marco de la “ortodoxia”, “su viejo” aparece como el representante de la “comida *gourmet*” (paella) y “su vieja” como representante de la “comida *guisera*” (bife a la criolla y pollo a la portuguesa). Por el contrario, la representante de “la libertad” culinaria, traducida en “creatividad” y “complicidad”, es su prima con sus

comidas ricas, unas papas fritas cuando la familia se iba a una fiesta, postres de chocolate así cuando se iban todos, la banana con dulce de leche. (Agustín, entrevista individual, 9 de octubre del 2015).

Y, por último, para Lola se elaboró una sopa caseira que tuvo la particularidad de haber sido pasada por la procesadora, tal como lo hacía su abuela. Durante su infancia ciertos alimentos quedaron grabados en su sensibilidad, por ser marcadores de afectividad con situaciones y lugares que tuvieron a la familia como unidad de sentido; tal es el caso de las “tallarinas de la abuela paterna”, “el asado de su papá”, “las sopas de la abuela materna”. Sin embargo, en su relato hace más énfasis en las circunstancias vinculadas al folclore familiar que en las sustancias compartidas.

Siguiendo a Giard (2), los adultos regresan intencionalmente a través de la comida a esa etapa de la vida tratando de conservar el apego a la calidez emocional y el refugio que trae consigo:

‘Gustar’ está ligado al juego múltiple de los atractivos y de las aversiones (...) lo más indicado es creer que comemos nuestros recuerdos, los más seguros, los más sazonados de ternura y ritos, que marcaron nuestra primera infancia. (p. 189)

Reescrituras de las historias que portan los alimentos: habitar el tiempo-espacio de la juventud

Estos modos de sentir, pensar y actuar desde el cuerpo para con los alimentos que traemos desde niños fueron reconfigurados en la vida de los participantes por ciertos quiebres/rupturas que se producen en la adolescencia/juventud a partir del encuentro con Otros, la influencia de los estudios disciplinares y la aparición de algunas patologías. Esto se pudo observar en Julia, puntualmente en sus conocimientos sobre aquellos alimentos “saludables” por sobre la “comida chatarra”; en Camila en el acondicionamiento “*gourmet*” del plato; en Agustín en su recelo hacia “los alimentos industrializados por desconocer sus modos de producción”; en Blanca en el cuidado de su hija al descubrir que era celíaca, teniendo que incorporar cier-

tos saberes de la disciplina de la nutrición; y, por último, en Lola, quien impregna su saber médico en los significados atribuidos a ciertos alimentos que considera “salvadores”, además de ser celiaca. Precisamente, si bien el *habitus* conforma un sistema de disposiciones duraderas, queda expresado en las ejemplificaciones anteriores que no son inmutables. Por eso, en este punto, resulta fundamental un detenimiento.

En los relatos acerca de sus prácticas de cocinar/ comer “hoy” se expresa una íntima asociación entre ambiente, comida y salud. Julia menciona que:

Sí cocino, de hecho, cuando hay meses en los que estoy medio complicada siempre como cosas más rápidas, pero como que me empiezo a sentir mal, por eso me tengo que cocinar (Julia, entrevista individual, 5 de octubre del 2015).

Al mismo tiempo, las preparaciones elegidas para cocinar están impregnadas de saberes disciplinares (“¡ay, comer verduras hace bien!”). Empero, su elección no radica solo en ellos, sino que refiere también buscar conexión con su “raíz”, en otras palabras, con las comidas que les “gustan” y les producen “disfrute” desde lo sensorial y emocional (“me conectan a lo que se come en casa paterna”). Por su parte, Camila se refiere al aceite de oliva por encontrarse vinculado a un referente culinario de su infancia:

Mi abuela paterna me lo hizo probar, sus comidas sabían a aceite de oliva y además lo califica como “saludable” (Camila, entrevista individual, 6 de octubre del 2015).

A Blanca le “llegó el clic” con la celiacía de su hija. A partir del discurso y las prácticas médico-nutricionales se dio cuenta de que el “cuidar” el “qué” (alimento) y el “cómo” (ambiente) “era el REMEDIO” (Blanca, cuaderno de notas emotivas, año 2015). De este modo, la alimentación se transformó en un recurso de auxilio o refugio

frente a la angustia/dolor que sentía por no saber cómo actuar frente a esa situación. Esta forma de entender el cuidado alimentario para con los suyos queda expresada en una de las páginas de su cuaderno de notas emotivas, a partir de la frase “el sabor de la salud” que recorta de una revista.

En cuanto a Agustín, ha experimentado:

Un cambio de paladar que se direcciona a lo más natural o lo más cercano a la tierra, pero de preferencia sin utilización de agroquímicos (Agustín, entrevista individual, 9 de octubre del 2015).

Mientras, por otro lado, Lola reconoce que:

desaparezco si vivo a ensalada, entonces... carne de vez en cuando, porque la carne me cae mal por momentos, tuve que empezar a decir bueno carne como para tener un poco de proteínas y hierro, pero tranquilamente en un momento puedo decir soy vegetariana... (Lola, entrevista individual, 13 de octubre del 2015).

De igual manera, ella identifica ciertos “alimentos salvadores”, que se construyen en la medida en que son fuentes concentradas de nutrientes, respondiendo a las necesidades fisiológicas del cuerpo: “lácteos, quesos, bananas, almendras, nueces”.

En la actualidad, el *alimento*, término referido por Contreras Hernández et al. (24), obliga a repensar cómo se ve representado el alimento, sus funciones, usos, contenidos en la construcción de sentido acerca de las nuevas relaciones que se establecen entre las personas, el ambiente, su alimentación y su salud. Parecería que se va transformando, progresivamente, en medicamento. El reverso solidario postula a la alimentación como hambre de salud o de ausencia de enfermedad. O que el postulado hipocrático: “Que tu medicina sea tu alimento; y el alimento, tu medicina” fue

cooptado por la industria alimentaria y farmacéutica.

Así, se observa cómo nuestra alimentación se ve atravesada por conceptos o percepciones sobre la salud. De acuerdo con Giard (2) “comemos nuestras representaciones sociales de la salud, lo que suponemos es ‘bueno para nosotros’” (p. 190). De allí se desprende la curiosidad por reparar en la etimología del concepto *salud*. Proviene del latín *salus, salutis*, cuyo significado es ‘salud’, ‘salvación’. Está relacionado con la palabra *saludo*, que en la expresión *saluten*, significa ‘saludar’. La salud, entonces, se vincula con saludar y desear salud. Estos aspectos se ponen en juego en el cuidado de la salud de uno mismo y del Otro. La práctica de cocinar es una vía posible para su materialización. En esta acción social se inscribe el sentido de cuidado, especialmente para Blanca, pero al mismo tiempo se constituye como una forma de agasajar al Otro, dando lugar a la creatividad e imaginación. Siguiendo a Giard (2), hay un hondo placer al realizar uno mismo lo que ofrece a sus invitados. Esta autora manifiesta la importancia del capital simbólico y técnico depositado en el “hacer de comer”, en el que el cocinero se transforma en un artesano, cuya destreza e ingeniosidad lo llevan a perfeccionar sus métodos o variar sus producciones.

En relación con ello, sus trayectorias alimentarias individuales y colectivas imprimen significados en la matriz socio-perceptiva, que Le Bretón (1) define como cuerpo. Es a partir del trabajo conjunto de los sentidos —vista, audición, tacto, gusto, olfato— y las percepciones que desde allí se proyectan al mundo, que los participantes trajeron al presente recuerdos de alimentos significativos, personas, circunstancias, lugares y detalles de múltiples escenas de comensalidad. La percepción es una interpretación del mundo que reclama a los sentidos como una totalidad para hacerlo un lugar coherente y habitable. La unidad perceptiva

del mundo se cristaliza en el cuerpo entero. De esta manera, la percepción no es la huella de un objeto en un órgano sensorial pasivo, sino el fruto de una reflexión, es decir, implica una actividad de conocimiento por nuestra parte. La degustación a ciegas posibilitó aproximarse aún más al proceso perceptivo de cada participante.

Alimentos sin historia: nada para contarnos desde el cuerpo

Durante los encuentros degustativos, si bien se anuló el sentido de la vista, el resto de los sentidos operaron de manera conjunta. Por razones de espacio, se tomó solo el caso de Julia para la aproximación a ese proceso. En la instancia en que se la invitó a degustar una mazamorra, ella puso en marcha una serie de acciones tales como examinar con la cuchara la preparación, oler y probar el alimento servido. Si bien la receta no tenía el toque distintivo de su gastronomía familiar, generó sensaciones y trajo al presente recuerdos conservados en su memoria: “es un placer, por la sensación fresca en la boca que me genera y me gusta particularmente fría y bien dulce”. Las gestualidades con sus manos y cara denotaban la aceptación del alimento al poseer trazas de la esencia culinaria familiar. La joven realizó una breve caracterización y distinción de la textura y el sabor de la mazamorra ofrecida, en comparación con la que hace su mamá. Reveló que, si bien es “más espesa y tiene gusto a limón, es parecida a las de su madre”, aunque esta última sea “más rústica”.

Por otro lado, los sentidos corporales, incluso en ausencia de la visión, en tanto totalidad o unidad sensorial, lograron reconocer el alimento-sin-historia. Así, la hamburguesa de MacDonald’s fue identificada desde el principio por su envoltura, por medio del oído (ruido de papel) y del tacto (textura). Acto seguido dio lugar al olfato, culminando con el gusto. De manera posterior al *screening*

realizado, Julia detalló que esta hamburguesa no le “genera ningún tipo de sensación”, que no “le gusta ni le disgusta”, siendo consumida cuando tiene “poco tiempo”. De acuerdo con lo expresado, señaló que

no dudó en nada de lo que era [reconocimiento de la hamburguesa], ya que es algo con lo que ya está más familiarizada desde que llegó a Córdoba (Julia, encuentro para degustar, 15 de octubre del 2015).

En la intervención discursiva de Julia se resaltaron otros elementos clave, propios de su gramática culinaria, como son los tiempos del comer y la comensalidad, que se muestran ligados entre sí. A diferencia de la propuesta de McDonald's, la comida en el hogar familiar conlleva tiempos más relajados para comer, se adapta a la dinámica colectiva a fin de comer todos juntos para erigirse como un momento de encuentro y diálogo. Le Breton (1) expone que la “modernidad alimentaria” trajo rupturas en la práctica familiar de comer, se deja de comer juntos y cada uno de sus miembros tiene un horario propio para alimentarse. En este sentido, señala que se está en presencia de una “comida sin procedencia y sin historia”. El comensal se sacia de productos listos para consumir, desconociendo su historia, origen y composición real. La preocupación se centra en alimentarse lo más rápido posible y la acción de comer pierde importancia.

En consonancia, los alimentos-sin-historia han sido definidos por Julia como aquellos que “te da[n] lo mismo ... ni fu ni fa”. Camila y Blanca se adhirieron a esa clasificación. Lola señaló que los come “porque no queda otra cosa”. Y Agustín comentó: “no los siento real cuando los muerdo”. Portan indiferencia al no ser significantes. Son alimentos que no involucran el cuerpo en tanto constelación sensorial y unidad de percepción (interpretación) del mundo; por eso ni siquiera producen disgusto en términos de Fischer (?). 

La ahistoricidad en las escalas hedónicas

En el caso de Julia, el llenado del formulario se correspondió con su historia de vida y los relatos compartidos en ese universo.⁷ En cuanto a Blanca,⁸ se puede dejar constancia de que la escala hedónica aportó poco acerca de la historia que porta cada alimento valorado. Si bien a esta mujer tanto el aroma como el sabor y la apariencia de la hamburguesa “le gusta”, a partir de las diferentes técnicas utilizadas se encontraron sobrados motivos para que la considere un alimento-sin-historia, que puede gustarle, pero no lo elige a la hora de emocionarse comiendo. Por su parte, la información aportada por la escala hedónica de Camila⁹ dio cuenta de que el alimento-sin-historia portaba un correlato afectivo que no había sido socializado hasta el momento, sumado a que como futura chef en lugar de “rechazar” preparaciones intenta “mejorarlas”. Agustín, en el instrumento, expresa el disfrute que siente al cocinar y comer,¹⁰ siendo más complejo llegar a ciertos intersticios del proceso de aceptación/rechazo de un alimento, dado que están estrechamente vinculados a su historia de vida. Esta permite contextualizar las sustancias en el marco de circunstancias pudiendo dar cuenta de que unos se “prefieren” sobre otros, más allá de que todos se acepten gustosamente; no utilizó la

7 Alimento-con-historia (mazorra): los atributos rondaron entre el “me gusta” y el “me gusta mucho”. Alimento-sin-historia (hamburguesa McDonald's): “no me gusta ni me disgusta”.

8 Alimento-con-historia (masas finas): apariencia y aroma “me gusta mucho”; textura, sabor y color “me gusta”. Alimento-sin-historia (hamburguesa industrializada a la plancha): aroma, sabor “me gusta”; color y textura “no me gusta ni me disgusta”.

9 Alimento-con-historia (tomate con orégano y aceite de oliva): color y textura “me gusta mucho”; apariencia, sabor y aroma “me gusta”. Alimento-sin-historia (fideos con queso rallado): apariencia, color y sabor se asemeja a lo determinado para el alimento-con-historia; aroma y textura “no me gusta ni me disgusta”.

10 Alimento-con-historia (banana con dulce de leche): todas las cruces del primer alimento se inclinaron hacia el “me gusta mucho”. Alimento-sin-historia (puré de zapallo), el cuestionario presentó mayor variación, se destacó el sabor con la cruz en “me gusta mucho”.

valoración de “no me gusta ni me disgusta”. Por último, con Lola,¹¹ la escala no permitió conocer acerca de su relación con los alimentos: “ocupan un rol secundario” en su vida, a excepción de que sean la excusa para juntarse con Otros, excusa en la que los resignifica. Asimismo, no repara en la “confianza” (al ser celíaca tiene especial reparo en el origen de lo que consume), en el estado de salud de las vías respiratorias de los participantes (estaba congestionada), como tampoco en la sensación térmica del día de la degustación (26 °C) y la temperatura de la comida ofrecida (cerca de los 60 °C); cuestiones centrales en su proceso de aceptación alimentaria. Ella ha construido horarios preferenciales para comer dulces, distintos de aquellos en los que prima lo salado.

Con base en la información que nos brindaron los participantes, a la hora del encuentro entre el comensal y la comida a valorar, la escala hedónica no propicia la construcción reflexiva de puentes de conexión con el pasado como tiempo que se anida en la experiencia presente. Este dispositivo pone especial énfasis en la libertad y responsabilidad individual de elección alimentaria. No indaga en las gastronomías o sistemas normativos que en tanto lenguaje en común sellan a fuego un “estar juntos” en el mundo. Por el contrario, presenta una matriz de sentido que se inscribe en la vereda de enfrente: la “gastronomía” (*sensu*) (25). Esta forma de generar conocimiento sobre la relación entre cuerpos-alimentos socaba la etimología de la comida como práctica social, corriendo el eje hacia una esfera individual, ahistórica, biológica y pragmática. Comparte, de esta forma, similares descriptores con el Modelo Médico Hegemónico o la biomedicina (26).

11 Alimento-con-historia (sopa casera): todos los atributos “le gustaron”. Alimento-sin-historia (bife de pollo hervido): solo sabor, color y aroma “me gusta”; apariencia y textura “no me gusta, ni me disgusta”.

CONCLUSIONES

La alimentación es una práctica situada en un tiempo-espacio, pero sobre todo en el cuerpo. Sin embargo, a la industria alimentaria solo le interesa el aquí y el ahora, porque la historia ausente en un producto alimentario la recrea a partir de la publicidad.

Al realizar una lectura transversal de los resultados obtenidos, se pueden reconocer las siguientes limitaciones de la escala hedónica para leer analíticamente la relación entre cuerpos-alimentos:

- Los sentidos sociales que se condensan en cada respuesta, contruidos a fuego lento a lo largo de cada historia de vida. Las asociaciones que se producen con otras “sustancias” y “circunstancias”.
- La confianza entre el dador y el receptor de alimentos.
- La temperatura del alimento ofrecido en relación con la sensación térmica del día de la degustación.
- El horario de la degustación respecto a la paleta de sabores habituales que maneja el comensal: “la tarde es dulce, la nochecita salada”.
- El estado de salud de las vías respiratorias.
- La relación incondicional con la comida ofrecida que produce que siempre “guste”, más allá de que se activen diferentes matices de “preferencia” o bien se piense en “mejorarla”.

En contraposición, una investigación académica está epistemológicamente obligada a reconocer la matriz de sentido latente en cada cruz volcada en el cuestionario de la escala hedónica. Se debe ir más allá del conteo estadístico de respuestas so-

bre los atributos del alimento evaluado. Uno de los desafíos que tienen los profesionales de la salud es poder dar un salto cualitativo desde la dimensión descriptiva (estadísticas) hacia la dimensión comprensiva (sentidos fundantes de las acciones sociales). Esto lleva a plantear la necesidad de recurrir a otro tipo de estrategias metodológicas superadoras de la entrevista y de la escala hedónica, que permitan abordar el cuerpo en el lenguaje de las sensibilidades que se ponen en juego al cocinar y al comer. En este caso, fue posible recuperar el recuerdo sensorio de la práctica del comer/cocinar gracias a la generación de un cruce metodológico de las siguientes instancias entendidas como totalidad: cuaderno de notas emotivas, entrevista individual, degustación a ciegas. En ese sentido, Julia expresa que “nunca se había puesto a pensar” en los significados que están en juego en su propia práctica de comensalidad. Esto da cuenta de que el acto de comer está tan naturalizado que

pocas veces amerita un detenimiento reflexivo. Volviendo a las inquietudes desde las que partió este escrito, para el hombre no existe otro modo de experimentar el mundo que no sea el hecho de ser permanentemente atravesado y cambiado por él. Tal es así que, aunque nos cueste reconocerlo, al decir de Le Bretón (1): “sentimos, luego existimos”.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

No se tuvo ningún conflicto de interés.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a cada uno de los participantes y a la licenciada Cristina Vitale, por sus generosos y significativos aportes.

Referencias

1. Le Breton D. El sabor del mundo: Una antropología de los sentidos. Buenos Aires: Editorial Nueva Visión; 2006.
2. Giard L. Hacer de comer. En: De Certau M, Giard L, Mayol P. La invención de lo cotidiano 2. Habitar, cocinar. México: Universidad Iberoamericana; 1999. p. 151-266.
3. Garrote N. Algunas reflexiones acerca de la contribución de la Antropología a la problemática de la alimentación y la salud. En: Mesa redonda Antropología y alimentación del VI Congreso Argentino de Antropología Social. Mar del Plata; 2000.
4. De Castro J. Geopolítica del hambre. Buenos Aires: Raigal; 1955.
5. Goody J. Cocina, cuisine y clase. Barcelona: Editorial Gedisa; 1995.
6. Levi-Strauss C. Lo crudo y lo cocido. México: FCE; 1986.
7. Harris M. Bueno para comer. Madrid: Alianza; 1997.
8. Arredondo Velásquez A. Diseño y ejecución del plan de preselección y selección del grupo de evaluadores para el panel de análisis sensorial de la Compañía de Galletas Noel S. A. S. [tesis de Grado en Ingeniería en Alimentos]. Colombia: Facultad de Ingeniería de los Alimentos. Corporación Universitaria Lasallista; 2011.
9. Cordero Bueso G. Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria. Curso de Verano. Sevilla: Universidad de Pablo Olavide; 2013. [Internet]. [Citado junio de 2015]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gustavo_Cordero-Bueso/publication/262561546_APLICACION_DEL_ANALISIS_SENSORIAL_DE_LOS_ALIMENTOS_EN_LA_COCINA_Y_EN_LA_INDUSTRIA_ALIMENTARIA/links/0a85e537fdb346e28d000000/APLICACION-DEL-ANALISIS-SENSORIAL-DE-LOS-ALIMENTOS-EN-LA-COCINA-Y-EN-LA-INDUSTRIA-ALIMENTARIA.pdf

Limitaciones epistemológicas de las escalas hedónicas

10. Fischler C. El (h)Omnívoro. El gusto, la cocina y el cuerpo. Barcelona: Anagrama; 1995.
11. Contreras Hernández J. Alimentación y cultura: reflexiones desde la antropología. Rev. Chilena de Antropología. 1992;11:95-111. Disponible en: <http://www.revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/17643>
12. Ulin P, Robinson E, Tolley E. Investigación aplicada en Salud Pública. Métodos Cualitativos. Washington D.C.: OPS; 2006.
13. Ibáñez I, Huergo J. "Encina que les dan, eligen", políticas alimentarias, cuerpos y emociones de niños/as de sectores populares. RELACES. 2011;8(4);29-42. Disponible en: <http://www.relaces.com.ar/index.php/relaces/article/view/156>
14. Huergo J, Ibáñez I. Contribuciones para tramar una metodología expresivo-creativa. Ejercicio de lectura de dibujos de mujeres de Villa La Tela, Córdoba. Rev. Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social. 2012;2(3):66-82. Disponible en: <http://www.relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/56/30>
15. Marc E. Guía Práctica de las nuevas terapias. Barcelona: Editorial Kairós; 1993.
16. Murguía D. El "Ensueño dirigido de Robert Desoille". Rev. de Psiquiatría de Uruguay. 2001;65(2):223-4. Disponible en: http://www.mednet.org.uy/~spu/revista/oct2001/05_coment.pdf
17. Glaser BG, Strauss A. Discovery of Grounded Theory. Strategies for Strategies for Qualitative Research. Chicago: Sociology Press; 1967.
18. Tealdi JC. Historia y significado de las normas éticas internacionales sobre investigaciones biomédica. En: Keyeux G, Penschazadeh V, Saada A (Coords.). Ética de la Investigación en seres humanos y políticas de salud pública. Bogotá: UNESCO-Universidad Nacional de Colombia; 2006, p. 33-62.
19. Facultad de Psicología. Práctica de Investigación: la psicología en el ámbito jurídico. Reflexiones ético-clínicas a través de un estudio cualitativo de casos. Buenos Aires: UBA; 2004. [Internet]. [Citado agosto de 2018]. Disponible en: http://23118.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion_adicional/practicas_de_investigacion/775/otros_documentos/DECLARACION%20DE%20HELSINKI.pdf
20. Muñoz Molina Y. La satisfacción del consumidor en las experiencias hedonistas. Rev. Latinoamericana de Administración. 2004;33(2):52-67. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71603304>
21. Scribano A, Eynard M, Huergo J. El hambre como problema colonial: Fantasmas, Fantasías sociales y Regulación de las Sensaciones en la Argentina después del 201. En: Scribano A, Boito E. (Comps). El purgatorio que no fue: acciones profanas entre la esperanza y la soportabilidad. Buenos Aires: CICCUS Editorial; 2010. p. 23-51.
22. Gutiérrez A. Las prácticas sociales: una introducción a Pierre Bourdieu. Córdoba: Ferreyra; 2005.
23. Bourdieu P. La Distinción. Criterios y bases sociales del gusto. Madrid: Taurus; 1988.
24. Contreras Hernández J, Ribas J. Los alimentos modificados ¿el omnívoro desculturalizado? Gazeta de Antropología. 2012;28(3). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/22985>
25. Fischler C. Gastro-nomía y gastro-anomía. Sabiduría del cuerpo y crisis biocultural de la alimentación moderna. Gazeta de Antropología. 26(1):1-19. Disponible en: http://www.ugr.es/~pwlac/G26_09Claude_Fischler.html
26. Menendez E. El Modelo Médico y la salud de los trabajadores. Salud Colectiva. 20051(1):9-32. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652005000100002
27. Larraburu P, Ross L, Schutz A. Galletas con aceite de Canola ricas en omega 6 y omega 3: valoración nutricional, funcional y sensorial [tesis de Investigación para la Licenciatura en Nutrición]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Escuela de Nutrición; 2014.

Diego Arnaldo Gajardo González¹; Jorge H. Torres Mejías²; Claudio H. Díaz Herrera³; José Luis Pino Villalón^{4*}

Resumen

Antecedentes: el cáncer es la segunda causa de muerte a nivel mundial, siendo uno de los más prevalentes el cáncer colorrectal. Diversos autores concluyen que un estilo de vida saludable previene en un 30 a 40 % el desarrollo de cualquier tipo de cáncer. **Objetivo:** evaluar retrospectivamente la ingesta de vitaminas C, E, fibra dietética, frutas, verduras, grasas saturadas, nivel de actividad física, sedentarismo, consumo de tabaco y alcohol en sujetos diagnosticados con cáncer colorrectal. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo retrospectivo en 22 pacientes. Se aplicaron como instrumentos la encuesta de tendencia de consumo cuantificada, el cuestionario mundial sobre actividad física y la encuesta estructurada de caracterización. **Resultados:** el consumo de vitamina C fue de 131,8 mg/día; y de vitamina E, de 34,8 mg/día sobrepasando la recomendación diaria admisible ($p < 0,05$). La ingesta de fibra dietética (8,6 g/día) fue menor a la recomendación ($p < 0,001$). La actividad física moderada e intensa fue de 418 y 475 min/sem respectivamente, ambas mayores a la recomendación ($p = 0,029$, $p = 0,015$). **Conclusión:** una ingesta deficiente de fibra y verduras podría estar relacionada con la oncogénesis colorrectal.

Palabras clave: cáncer colorrectal, estilo de vida, estilo de vida sedentario, actividad física, fibras de la dieta, frutas, verduras.

- 1 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Convenio Universidad Católica del Maule -Universidad del Mar, Ministerio de Educación de Chile. Talca-Chile. diegoxx-1204@hotmail.com
- 2 Magíster en Ciencias de la Actividad Física. Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Talca-Chile. jtorresm@santotomas.cl
- 3 Magíster en Ciencias Sociales. Sociólogo. Instituto de Estudios Humanísticos "Juan Abate Molina", Universidad de Talca. Talca-Chile. cdiaz@utalca.cl
- 4* Autor de correspondencia. Magíster en Nutrición y Alimentos. Nutricionista. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Departamento de Investigación, Centro de Estudios en Alimentación y Nutrición (CENAN), Chile. Talca-Chile. jose.pino@cenan.cl

Cómo citar este artículo: Gajardo DA, Torres JH, Díaz CH, Pino JL. Factores asociados al estilo de vida en pacientes diagnosticados con cáncer colorrectal en un hospital de Chile. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:39-48. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a04



Lifestyle Factors Associated with Colorectal Cancer in Patients of a Hospital in Chile

Abstract

Background: Cancer is the second cause of death globally and nationally in Chile. Various authors conclude that a healthy lifestyle prevents decreases the chances of developing any cancer by 30 to 40%. **Objective:** Retrospectively evaluate the intake of vitamin C, vitamin E, dietary fiber, fruits, vegetables, and saturated fats, and well as levels of physical activity, alcohol consumption and smoking in patients diagnosed with colorectal cancer. **Materials and Methods:** A descriptive retrospective study was conducted in 22 participants to establish the lifestyle factors associated with colorectal cancer. Food frequency questionnaires, a global physical activity questionnaire, and structured characterization survey were applied. **Results:** Vitamin C intake was 131.8 mg/day and vitamin E 34.8 mg/day, exceeding the recommended dietary allowances ($p < 0.05$). The dietary fiber intake (8.6 g/day) was lower than the recommendation ($p < 0.001$). Moderate and intense physical activity levels were 418 and 475 min/week respectively, both higher than the recommendation ($p = 0.029$, $p = 0.015$). **Conclusions:** Low intake of fiber and vegetables may be related to colorectal cancer.

Keywords: Colorectal cancer, lifestyle, sedentary lifestyle, physical activity, dietary fiber, fruit, vegetables.

INTRODUCCIÓN

El cáncer (CA) se ha definido como un grupo de enfermedades relacionadas. En los distintos tipos, existen células que comienzan a dividirse de forma descontrolada y en ocasiones invadiendo otros tejidos, proceso conocido como metástasis (1). Es la segunda causa de muerte en Chile (2), y entre los más prevalentes se encuentran los que afectan pulmón, hígado, estómago, mama y colon (3); este último puede localizarse desde la válvula ileocecal hasta el recto (4), representa el 8,3 y el 10 % de las muertes producidas por cáncer en hombre y mujer respectivamente, ocupando el cuarto lugar de importancia (5). En países desarrollados como Estados Unidos, la oncogénesis colorrectal es el segundo tipo de cáncer mortal más prevalente (6).

El 35 % de los cánceres colorrectales (CCR) es el resultado de un defecto genético, pero hasta el momento solo el ~5 % de ellos se ha asociado

con un síndrome hereditario dominante o recesivo de alta penetración (por ejemplo, síndrome de Lynch); sobre el otro porcentaje, aún se desconoce su causa genética (7). La etiología restante corresponde a varios factores de riesgo dietéticos y no dietéticos, como el consumo de carnes rojas y carne procesada, baja ingesta de fibra, consumo de alcohol, obesidad, un estilo de vida sedentario, tabaquismo y la exposición ambiental a carcinógenos (8).

Organismos internacionales dedicados al estudio del cáncer han descrito desde hace algún tiempo que entre el 30 y el 40 % de todos los casos de cáncer son evitables mediante dietas saludables, actividad física y el mantenimiento del peso corporal adecuado (9). Y, en efecto, investigaciones recientes demuestran que patrones dietéticos saludables se asocian con un menor riesgo de cáncer colorrectal ($OR = 0,45$), mientras que dietas "occidentalizadas" pueden presentar mayor

riesgo (OR=11,7) (10). Algunos nutrientes han demostrado cierta relevancia en el aumento o disminución del riesgo de CCR; las grasas saturadas, por ejemplo, aumentan el riesgo (OR=5,23); por el contrario, la vitamina E es un factor protector (OR=0,002) (11), al igual que la vitamina C (OR=0,67) (12) y la fibra dietética (OR=0,90) (13); aunque existen datos contradictorios y no permiten una conclusión confiable (14-16). Por ello se requiere mayor información.

La siguiente investigación tuvo por objetivo evaluar retrospectivamente la ingesta de vitaminas C, E, fibra dietética, frutas, verduras, grasas saturadas, nivel de actividad física, sedentarismo, consumo de tabaco y alcohol en sujetos con diagnóstico confirmado de CCR, hospitalizados en el Hospital Regional de Talca, Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación descriptiva, retrospectiva, desarrollada durante el mes de febrero de 2016. La población de estudio corresponde al total de pacientes diagnosticados con cáncer colorrectal hospitalizados en la Unidad de Cirugía del Hospital Regional de Talca, Chile, durante el periodo de recolección de datos. La muestra incluyó un total de 22 pacientes, los cuales se seleccionaron de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión respectivamente. Fueron elegibles aquellos sujetos diagnosticados con cáncer colorrectal. Se excluyeron los sujetos con diagnóstico de “estudio u observación” de cáncer, presencia de deterioro cognitivo o sensorial y estado terminal de la enfermedad.

Se aplicó la encuesta de tendencia de consumo cuantificada de Urteaga (2003), la cual incluyó alimentos fuentes de ácido ascórbico, tocoferol, fibra y ácidos grasos saturados (AGS) (17). También se aplicó el cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ - OMS). Según la Organización Mundial

de la Salud (OMS) (18) el instrumento “GPAQ fue sujeto a un programa de investigación que mostró que es válido y fiable, pero también capaz de adaptarse para incorporar diferencias culturales u otros aspectos importantes”. Además, incluyó una encuesta estructurada de caracterización creada solo para identificar a los sujetos (nombre, edad, sexo), que incluía además hábito tabáquico y consumo de alcohol. En la aplicación de los instrumentos se solicitó a la persona evocar su estilo de vida durante los cinco años previos al diagnóstico de CCR. Los instrumentos fueron aplicados por un profesional nutricionista capacitado y con experiencia.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados con el paquete estadístico IBM SPSS® 20 versión en español. Previa comprobación de distribución de los datos por medio de la prueba Shapiro-Wilk, se realizó prueba Test-T para establecer diferencias por sexo (pruebas de Test-T para muestras independientes), es decir, se utilizó dicha prueba estadística para evaluar la diferencia en la ingesta diaria de vitaminas C, E, fibra dietética, frutas, verduras, grasas saturadas, nivel de actividad física, sedentarismo, consumo de tabaco y alcohol según el sexo del sujeto. Por otro lado, se utilizó la prueba estadística Test-T o la Wilcoxon para una muestra, según la naturaleza de la variable, con el objeto de determinar si la ingesta de nutrientes, frutas, verduras y nivel de actividad física se ajustaban a las recomendaciones internacionales. En este aspecto, el consumo de nutrientes se comparó con las ingestas diarias de referencia o *Dietary Reference Intakes* (DRI) (19); para el tiempo de actividad física se utilizaron como referencia las indicaciones de la OMS (20); y para el consumo de frutas y verduras las indicaciones de la corporación “5 al día” de Chile (21).

Todos los análisis de inferencias se realizaron teniendo en consideración un nivel de significación de 0,05 y confiabilidad del 95 %.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética Científico del Servicio de Salud del Maule, Chile, según Ordinario 0617 de 28 enero 2016. Previo a la aplicación de los instrumentos, se explicó claramente a los sujetos los objetivos del estudio y su participación; luego se procedió a la firma del consentimiento informado respectivo.

RESULTADOS

Se encuestó a un total de 22 pacientes diagnosticados de cáncer colorrectal, 14 mujeres (63,6 %), con una edad promedio del total del grupo de 63,5±9,6 años, 65,3±5,0 para los hombres y 62,5±1,5 para las mujeres.

Diariamente, los sujetos practicaban en promedio 92 minutos de actividad física intensa, 76 minutos de actividades de moderada intensidad y 196 minutos de actividades sedentarias, no se encontraron diferencias significativas según sexo. Las recomendaciones semanales de actividad física de intensidad moderada e intensa fueron sobrepasadas por la muestra ($p=0,017$ y $p=0,006$). No se observaron diferencias significativas entre el tiempo diario de actividades sedentarias y la recomendación diaria internacional (120 min, $p=0,056$) (Tabla 1).

Con respecto al consumo de tabaco previo al diagnóstico, 15 sujetos (68,2 %) señalaron no fumar, dos sujetos señalaron fumar solo los fines de semana, mientras que cinco sujetos mostraban hábito de tabaquismo. La edad de inicio de consumo fue de 17,4±4,0 años en los sujetos fumadores (datos no mostrados).

Tabla 1. Actividad física de los sujetos prediagnóstico de cáncer colorrectal según cuestionario mundial sobre actividad física

	Actividad física		
	Moderada	Intensa	Sedentaria
Frecuencia (X±DE)	(n=22)	(n=22)	(n=22)
Días/semana	2,7 ±3,0	1,8±2,5	
Minutos/día	76,6±95,0	92,1±124,2	196,8±216,9*
Minutos/semana	418,4 ±556,7†	475,2 ±686,1‡	3,3

FX±DE: promedio ±desviación estándar.

* Valor de $p=0,056$ según prueba Test-T para una muestra, comparación minutos de actividad física sedentaria diaria frente a la recomendación OMS (menos de 120 min/día).

† Valor de $p=0,017$ según prueba Test-T para una muestra, comparación minutos de actividad física moderada semanal frente a la recomendación de la OMS (150 min/semana).

‡ Valor de $p=0,006$ según prueba Test-T para una muestra, comparación minutos de actividad física intensa semanal frente a la recomendación de la OMS (75 min/semana).

Respecto al consumo de bebidas alcohólicas anterior al diagnóstico de cáncer, nueve sujetos (40,9 %) señalaron no beber alcohol, mientras que seis (27,3 %) señalaron consumir "rara vez". Solo siete personas señalaron ingerir alcohol, de las cuales cuatro refirieron que lo hacían "a veces" y tres "a menudo". La edad de inicio de ingesta de alcohol fue de 16,4±2,9 años. Se identificó el consumo de hasta cinco productos con alcohol, siendo la media el consumo de tres tipos de bebidas alcohólicas diferentes. La cantidad de tragos bebidos por ocasión estaba entre 2-3 porciones, con un consumo promedio de 288,5±218,0 mL (datos no mostrados).

Según la encuesta de tendencia de consumo cuantificada, la cantidad de fibra dietética consumida por los sujetos era en promedio 8,6±4,2 g al día (95 % IC 6,8-10,5), en ambos sexos estaba por bajo de la recomendación ($p<0,001$). El consumo de vitaminas C fue de 131,9±71,3 mg/día (95 % IC 100,3-163,5), en mujeres se encontró un consumo superior a la recomendación

($p=0,015$). La ingesta de vitamina E promedio fue de $34,8\pm 16,2$ mg/día (95 % IC 27,6-42,0), ambos sexos presentaron un consumo superior a la DRI ($p=0,007$ hombre y $p=0,001$ mujer). El consumo promedio de AGS fue de 31,8 g (95 % IC 23,1-40,5). No se observaron diferencias por sexo (Tabla 2).

El consumo de frutas y verduras, en porciones, fue menor a la recomendación de “5 al día” en ambos sexos ($p<0,01$), al realizar el análisis entre ambos grupos de alimentos se logró identificar que esta diferencia solo se mantiene en las porciones de verduras ($p<0,001$), tanto en mujeres como en hombres (Tabla 3).

Tabla 2. Ingesta diaria de fibra dietética, de vitaminas C y E y ácidos grasos saturados prediagnóstico de cáncer colorrectal frente a lo recomendado

Nutriente	Total		Hombres				Mujeres			
	(n=22)		(n=8)		DRI	Valor de p*	(n=14)		DRI	Valor de p†
	Ingerido		Ingerido				Ingerido			
X±DE	95% IC	X±DE	95% IC	X±DE	95% IC	X±DE	95% IC			
Fibra dietética (g/día)	8,6±4,2	6,8-10,5	8,6±3,7	5,5-11,7	38	0,008	8,7±4,5	6,1-11,3	25	<0,001
Vitamina C (mg/día)	131,9±71,3	100,3-163,5	136,0±73,5	74,6-197,4	90	0,289	129,6±72,7	87,6-171,5	75	0,015
Vitamina E (mg/día)	34,8±16,2	27,6-42,0	33,8±14,0	22,1-45,5	15	0,008	35,4±17,8	25,1-47,7	15	0,001
AGS (g/día)‡	31,8±19,5	23,1-40,5	32,3±20,6	15,1-49,6	28,9	0,727	31,5±19,7	20,1-42,8	22,2	0,102

X±DE: promedio±desviación estándar. IC: intervalo de confianza. DRI: Dietary Reference Intake.

* Los valores de p corresponden a la comparación entre lo ingerido frente a la recomendación mediante la prueba de Wilcoxon para una muestra.

† Los valores de p corresponden a la comparación entre lo ingerido frente a la recomendación mediante la prueba Test-T para una muestra.

‡ Ácidos grasos saturados (AGS); la ingesta recomendada corresponde al 10 % de las calorías diarias con base en una ingesta calórica de 2600 Kcal/día para hombres y 2000 Kcal/día para mujeres.

Tabla 3. Consumo de frutas y verduras en porciones previo al diagnóstico de cáncer colorrectal frente a lo recomendado

Nutriente	Recomendación	Total		Valor de p*	Hombres		Valor de p*	Mujeres		Valor de p†
		(n=22)			(n=8)			(n=14)		
		X±DE	95% IC	X±DE	95% IC	X±DE	95% IC			
Frutas y Verduras	5	3,1±1,7	2,3-3,9	<0,001	2,5±1,7	1,1-3,9	0,007	3,4±1,7	2,4-4,4	0,005
Frutas	2	2,0±1,5	1,3-2,7	1,000	1,6±1,2	0,6-2,6	0,363	2,2±1,7	1,2-3,2	0,648
Verduras	3	1,1±0,8	0,75-1,4	<0,001	0,9±0,6	0,3-1,4	0,004	1,2±0,8	0,8-1,7	<0,001

X±DE: promedio±desviación estándar. IC: intervalo de confianza.

* Los valores de p corresponden a la comparación entre lo ingerido frente a la recomendación mediante la prueba Test-T para una muestra.

† Los valores de p corresponden a la comparación entre lo ingerido frente a la recomendación mediante la prueba de Wilcoxon para una muestra.

DISCUSIÓN

El vínculo entre la alimentación, nutrientes y otras sustancias con el riesgo de cáncer colorrectal es difícil de establecer, mientras algunas investigaciones determinan algunas relaciones significativas (10) otras no llegan a conclusiones confiables (15,16).

La OMS al igual que la Sociedad Americana contra el Cáncer (ACS) recomiendan realizar al menos 150 minutos de actividad física de intensidad moderada o 75 minutos de intensidad vigorosa por semana (22), para prevenir el desarrollo de cáncer. En esta investigación los sujetos sobrepasaban lo recomendado, esto debido a que en su mayoría eran trabajadores agrícolas de localidades rurales de la región,¹ por tanto, serían sujetos sedentarios de tiempo libre pero activos físicamente, como lo describen Cristi-Montero et al. (23). Este es un aspecto importante de la muestra, ya que según otros estudios, las personas físicamente activas antes del diagnóstico de CCR experimentan una mejor supervivencia que los sujetos inactivos o mínimamente activos (24,25). Al igual que el consumo de tabaco, 17 sujetos no presentaron hábito tabáquico. Los fumadores al momento del diagnóstico tienen una mayor mortalidad que los sujetos que nunca fumaron y, por otro lado, dejar de fumar al momento del diagnóstico no afecta la supervivencia (26). En este contexto, la muestra tiene una buena probabilidad de supervivencia.

El consumo de alcohol está relacionado con un aumento significativo del riesgo a desarrollar CCR, metaanálisis y otros estudios demuestran que a medida que aumenta la ingesta de alcohol aumenta el riesgo de CCR (27,28), incluso se ha

determinado que cuando la ingesta de alcohol altera el ciclo circadiano (beber alcohol por la noche) aumenta aún más el riesgo de CCR, relacionado en parte con una alteración inflamatoria gastrointestinal y cambios en la microbiota intestinal (29). En el presente estudio solo siete sujetos señalaron consumir alcohol “a veces” o “a menudo”. Por otro lado, se ha descrito que el consumo de alcohol no se ha asociado con un aumento de la mortalidad por la enfermedad, independiente de las características del paciente o del tumor (30).

La ingesta promedio diaria de fibra de los sujetos fue inferior a la recomendación (38 g hombre y 25 g mujer) (31), al igual que el consumo de frutas y verduras. Existe información contradictoria respecto a la asociación entre la supervivencia o mortalidad de CCR y el consumo de frutas, verduras y fibra. En una publicación del estudio de Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED), se concluyó que la ingesta de fibra y frutas estaba asociada con una reducción de la mortalidad por CCR (32), mientras que otro estudio, también de gran envergadura (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*, EPIC), concluyó que la fibra no estaba asociada con la supervivencia del CCR (33).

Sin embargo, se sabe que frutas y verduras contienen diversos compuestos que pueden ser beneficiosos para un individuo que padece CCR, por ejemplo, la fermentación de la fibra por la microbiota intestinal generará ácidos grasos de cadena corta (AGCC: acetato, propionato y butirato), los cuales favorecen la diferenciación celular y apoptosis de células cancerígenas (34), también se ha demostrado que ciertos tipos de fibra disminuyen la capacidad prooxidante y genotóxica en el colon (35). Otros compuestos como los polifenoles pueden ejercer acciones antioxidantes, modular la microbiota intestinal, inhibir mediadores proinflamatorios, modificar la síntesis de eicosanoides,

1 Del total de habitantes en la Región del Maule (Chile), el 33,6 % corresponde a población rural, la más alta a nivel nacional (Gobierno de Chile, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Intendencia Región del Maule; <http://www.intendenciamauale.gov.cl>)

entre otras funciones (36). Por tanto, es recomendable que estos sujetos mantengan una ingesta adecuada de frutas, verduras y fibra dietética.

La ingesta promedio de ácidos grasos saturados (AGS) señalada por los sujetos no fue superior a la recomendación calculada (10 % energía total): 28,9 g para el hombre y 22,2 g para la mujer. Arafa et al., en un estudio caso-control en individuos asiáticos con CCR, identificaron una ingesta promedio de $18,0 \pm 9,8$ g AGS, menor a la recomendación calculada, pero significativamente mayor a la ingesta descrita por los controles ($13,3 \pm 7,3$ g) (37). En Chile, la media de ingesta de AGS según la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) (38) es de 20,9 g para hombres y 14,9 g para mujeres. A pesar, entonces, de que la ingesta media en la muestra es menor que la recomendación, es más alta que la ingesta media en la población general. Según algunas investigaciones, la mayor ingesta de grasa estaría relacionada con dos mecanismos que podrían colaborar con la oncogénesis del CCR; alteración en la señalización de la insulina a nivel de AKT y una estimulación de la proliferación de células colónicas promovidas por la ruta quinasa c-Jun N-terminal (JNK) en el epitelio colónico (39).

La ingesta de vitamina C fue mayor a la DRI en mujeres y de vitamina E en ambos sexos. Si bien el consumo de vitamina E se ha asociado inversamente con el riesgo de CCR (11), un consumo excesivo podría tener el efecto inverso (40). De hecho, la suplementación de 400 UI de vitamina E o 500 mg de vitamina C al día no ha demostrado reducir el riesgo de cáncer en ninguno de sus tipos (16,41).

Entre las limitaciones del estudio podemos mencionar el tipo de encuesta utilizada, los Cuestionarios de Frecuencia de Consumo (CFC) o Encuesta Alimentaria de Tendencia de Consumo Modificada (ETCM) basados en alimentos tienden a subestimar la ingesta dietética (42) y esto se puede deber a que el usuario no toma en cuenta algunos ingredientes de las comidas preparadas, como por ejemplo especias, aceite, sal, entre otros elementos de sazón (43). Recientemente, se ha sugerido que se utilice una combinación de métodos, como ETCM o Encuesta Alimentaria Recordatorio de 24 horas (24HR) con niveles de algún biomarcador, para obtener estimaciones más precisas de la ingesta dietética que la de los métodos individuales (44).

Según los antecedentes recopilados, podemos concluir que en esta muestra los sujetos diagnosticados con CCR, prediagnosticados, presentaban una adecuada actividad física, un consumo adecuado de AGS, consumos elevados de vitaminas E y C y un consumo deficiente de verduras y fibra. Por tanto, una ingesta deficiente de verduras y fibra podría estar relacionada con la oncogénesis colorrectal.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la disponibilidad de los profesionales del Hospital Regional de Talca, especialmente a la Unidad de Oncología y Cirugía por su gran prestación.

Referencias

1. United States, Department of Health and Human Services. National Institutes of Health. 2017. [Internet]. [Citado julio de 2017]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>
2. Chile. Departamento de Estadística e Información de Salud del Ministerio de Salud. Mortalidad. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <http://www.deis.cl/estadisticas-mortalidad/>
3. World Health Organization. Cancer; Key facts about cancer. 2017. [Internet]. [Citado julio de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/cancer/about/facts/en/>
4. Tapia O, Roa JC, Manterola C, Bellolio E. Cáncer de Colon y Recto: Descripción Morfológica y Clínica de 322 Casos. *Int J Morphol*. 2010;28(2):393-8. DOI: 10.4067/S0717-95022010000200010
5. World Health Organization. Chile. 2014. [Internet]. [Citado julio de 2017]. Disponible en: http://www.who.int/cancer/country-profiles/chl_es.pdf?ua=1
6. US Preventive Services Task Force, Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, Davidson KW, Epling JW Jr, et al. Screening for Colorectal Cancer: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2016;315(23):2564-75. DOI: 10.1001/jama.2016.5989
7. Kuiper RP, Weren RDA, Van Kessel AG. Chapter 11 - Colorectal Cancer. In David SP, editor. *Genomic and Precision Medicine*. Third Edition ed. Boston: Academic Press; 2017. p. 195-209.
8. Tayyem RF, Bawadi HA, Shehadah I, Agraib LM, AbuMweis SS, Al-Jaberi T, et al. Dietary patterns and colorectal cancer. *Clinical Nutrition*. 2017;36(3):848-52. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.04.029
9. Glade MJ. Food, nutrition, and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research. *Nutrition*. 1999;15(6):523-6.
10. Randi G, Edefonti V, Ferraroni M, La Vecchia C, Decarli A. Dietary patterns and the risk of colorectal cancer and adenomas. *Nutr Rev*. 2010;68(7):389-408. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2010.00299.x
11. Tayyem RF, Bawadi HA, Shehadah IN, Abu-Mweis SS, Agraib LM, Bani-Hani KE, et al. Macro- and Micronutrients Consumption and the Risk for Colorectal Cancer among Jordanians. *Nutrients*. 2015;7(3):1769-86. DOI: 10.3390/nu7031769
12. Sun Z, Zhu Y, Wang PP, Roebathan B, Zhao J, Zhao J, et al. Reported intake of selected micronutrients and risk of colorectal cancer: results from a large population-based case-control study in Newfoundland, Labrador and Ontario, Canada. *Anticancer Res*. 2012;32(2):687-96.
13. Aune D, Chan D, Lau R, Vieira R, Greenwood D, Kampman E, et al. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*. 2011;(343):d6617. DOI: 10.1136/bmj.d6617
14. Kraja B, Muka T, Ruitter R, de Keyser C, Hofman A, Franco OH, et al. Dietary Fiber Intake Modifies the Positive Association between n-3 PUFA Intake and Colorectal Cancer Risk in a Caucasian Population. *J Nutr*. 2015;145(8): 1709-16. DOI: 10.3945/jn.114.208462
15. Yao Y, Suo T, Andersson R, Cao Y, Wang C, Lu J, et al. Dietary fibre for the prevention of recurrent colorectal adenomas and carcinomas. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;8(1):CD003430. DOI: 10.1002/14651858.CD003430.pub2
16. Wang L, Sesso HD, Glynn RJ, Christen WG, Bubes V, Manson JE, et al. Vitamin E and C supplementation and risk of cancer in men: posttrial follow-up in the Physicians' Health Study II randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;(100): 915-23. DOI: 10.3945/ajcn.114.085480

17. Urteaga C, Pinheiro AC. Investigación alimentaria: consideraciones prácticas para mejorar la confiabilidad de los datos. *Rev Chil Nutr.* 2003;30(3):235-42. DOI:10.4067/S0717-75182003000300003
18. Organización Mundial de la Salud. Cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ). [Citado mayo de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/ncds/surveillance/steps/GPAQ_ES.pdf
19. National Institute of Health. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI). [Internet]. [Citado agosto de 2018]. Disponible en: https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx
20. WHO. World Health Organization - Actividad física. 2018. [Internet]. [Citado agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
21. 5 al día. Corporación 5 al día. [Internet]. [Citado agosto de 2018]. Disponible en: <http://5aldia.cl/32-verduras-y-frutas/>
22. Kushi L, Doyle C, McCullough M, Rock C, Demark-Wahnefried W, Bandera E, et al. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention. *CA Cancer J Clin.* 2012;62(1):30-67. DOI:10.3322/caac.20140
23. Cristi-Montero C, Rodríguez F. Paradoja: "activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente". Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. *Rev Med Chile.* 2014;(142):72-8.
24. Hardikar S, Newcomb PA, Campbell PT, Win AK, Lindor NM, Buchanan DD, et al. Prediagnostic Physical Activity and Colorectal Cancer Survival: Overall and Stratified by Tumor Characteristics. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2015;24(7):1130-7. DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-15-0039
25. Schmid D, Leitzmann MF. Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol.* 2014;25(7):1293-311. DOI: 10.1093/annonc/mdu012
26. Japuntich SJ, Kumar P, Pendergast JF, Juarez-Caballero GY, Malin JL, Wallace R, et al. Smoking status and survival among a national cohort of lung and colorectal cancer patients. *Nicotine Tob Res.* 2018;0(0):1-8 DOI:10.1093/ntr/nty012
27. Zhu JZ, Wang YM, Zhou QY, Zhu KF, Yu CH, Li YM. Systematic review with meta-analysis: alcohol consumption and the risk of colorectal adenoma. *Aliment Pharmacol Ther.* 2014;40(4):325-37. DOI: 10.1111/apt.12841
28. Choi YJ, Lee DH, Han KD, Kim HS, Yoon H, Shin CM, et al. The relationship between drinking alcohol and esophageal, gastric or colorectal cancer: A nationwide population-based cohort study of South Korea. *PLoS One.* 2017;12(10):e0185778. DOI: 10.1371/journal.pone.0185778
29. Bishehsari F, Saadalla A, Khazaie K, Engen PA, Voigt RM, Shetuni BB, et al. Light/Dark Shifting Promotes Alcohol-Induced Colon Carcinogenesis: Possible Role of Intestinal Inflammatory Milieu and Microbiota. *Int J Mol Sci.* 2016;17(12):1-10. DOI: 10.3390/ijms17122017
30. Phipps AI, Robinson JR, Campbell PT, Win AK, Figueiredo JC, Lindor NM, et al. Prediagnostic alcohol consumption and colorectal cancer survival: The Colon Cancer Family Registry. *Cancer.* 2017;123(6):035-43. DOI: 10.1002/cncr.30446
31. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acid (2002/2005). Washington DC: The National Academies Press, Food and Nutrition Board; 2005.
32. Buil-Cosiales P, Zazpe I, Toledo E, Corella D, Salas-Salvadó J, Diez-Espino J, et al. Fiber intake and all-cause mortality in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1498-507. DOI: 10.3945/ajcn.114.093757
33. Ward HA, Norat T, Overvad K, Dahm CC, Bueno-de-Mesquita HB, Jenab M, et al. Pre-diagnostic meat and fibre intakes in relation to colorectal cancer survival in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Br J Nutr.* 2016;116(2):316-25. DOI: 10.1017/S0007114516001859

Factores de estilo de vida y cáncer colorrectal

34. Andoh A, Tsujikawa T, Fujiyama Y. Role of dietary fiber and short-chain fatty acids in the colon. *Curr Pharm Des.* 2003;9(4):347-58. DOI : 10.2174/1381612033391973
35. Turunen K, Pletsa V, Georgiadis P, Triantafillidis J, Karamanolis D, Kyriacou A. Impact of β -glucan on the Fecal Water Genotoxicity of Polypectomized Patients. *Nutr Cancer.* 2016;68(4):560-7. DOI: 10.1080/01635581.2016.1156713
36. Cardona F, Andrés-Lacueva C, Tulipani S, Tinahones FJ, Queipo-Ortuño MI. Benefits of polyphenols on gut microbiota and implications in human health. *J Nutr Biochem.* 2013;24(8):1415-22. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2013.05.001
37. Arafa MA, Waly MI, Jriesat S, Al-Khafajei A, Sallam S. Dietary and lifestyle characteristics of colorectal cancer in Jordan: a case-control study. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2011;12(8):1931-6.
38. Gobierno de Chile. Ministerio de Salud, Encuesta Nacional de Consumo Alimentario ENCA; 2010. [Internet]. [Citado enero de 2017]. Disponible en: http://web.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf
39. Endo H, Hosono K, Fujisawa T, Takahashi H, Sugiyama M, Yoneda K, et al. Involvement of JNK pathway in the promotion of the early stage of colorectal carcinogenesis under high-fat dietary conditions. *Gut.* 2009;58(12):1637-43. DOI: 10.1136/gut.2009.183624
40. Klein EA, Thompson IM Jr, Tangen CM, Crowley JJ, Lucia MS, Goodman PJ, et al. Vitamin E and the Risk of Prostate Cancer: Updated Results of The Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT). *JAMA.* 2011;306(14):1549-56. DOI:10.1001/jama.2011.1437
41. Gaziano JM, Glynn RJ, Christen WG, Kurth T, Belanger C, MacFadyen J, et al. Vitamins E and C in the prevention of prostate and total cancer in men: the Physicians' Health Study II randomized controlled trial. *JAMA.* 2009;301(1):52-62. DOI:10.1001/jama.2008.862
42. Ahn Y, Lee JE, Cho NH, Shin C, Park C, Oh BS, et al. Validation and calibration of semi-quantitative food frequency questionnaire: with participants of the Korean Health and Genome Study. *Korean J Community Nutr.* 2004;9(2):173-82.
43. Yun SH, Choi BY, Kim MK. The effect of seasoning on the distribution of nutrient intakes by a food-frequency questionnaire in a rural area. *Korean J Nutr.* 2009;42(3):246-55. DOI: 10.4163/kjn.2009.42.3.246
44. Shim JS, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health.* 2014;22(36):e2014009. DOI: 10.4178/epih/e2014009

Marcela Ruiz de la Fuente^{1*}; Alejandra Rodríguez F.²; Bastías-Pérez M.³; María Josefa Fuentes A.⁴; Débora Inés Villegas P.⁵

Resumen

Antecedentes: una alta ingesta de calcio se relaciona con mayor termogénesis alimentaria y oxidación de grasa postprandial. **Objetivo:** evaluar el efecto de la ingesta de calcio del desayuno con termogénesis alimentaria y oxidación de grasas postprandial, en mujeres con sobrepeso. **Materiales y métodos:** estudio experimental, aleatorizado, conformado por 16 mujeres (ocho en el grupo experimental y ocho en el grupo control) entre 20-25 años. Se evaluó IMC, composición corporal mediante bioimpedanciometría, tasa metabólica en reposo en ayuno y postprandial mediante calorimetría indirecta, oxidación de grasa mediante cociente respiratorio y vitamina D sérica por radioinmunoensayo. Se administró al azar un desayuno isocalórico (377 kcal), alto en calcio (625 mg) o habitual en calcio (306 mg). Se describió con mediana y percentiles, y se comparó con pruebas Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras pareadas. **Resultados:** la mediana de masa grasa y masa libre de grasa fue 30,9 % (27,5-33,9) 69,1 % (66,2-72,5) en el grupo experimental y 32,2 % (30,1-34,7) 67,8 % (65,3-69,9) en el grupo control (p=0,372). El grupo experimental mostró un aumento estadísticamente significativo en la termogénesis postprandial después del

1* Autor de correspondencia. Magister en Ciencias de la Nutrición. Nutricionista. Departamento de Nutrición y Salud Pública, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán-Chile. marcelaruiz@ubiobio.cl

2 Magister en Estadística Aplicada. Bióloga marina. Departamento de Nutrición y Salud Pública, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán-Chile. alrodriguez@ubiobio.cl

3 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán-Chile. marianela.bp17@gmail.com

4 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán-Chile. ma.josefaa@gmail.com

5 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Chillán-Chile. debville@alumnos.ubiobio.cl

Cómo citar este artículo: Ruiz M, Rodríguez A, Bastías-Pérez M, Fuentes MJ, Villegas DI. Efecto de ingesta de calcio del desayuno en la termogénesis alimentaria y oxidación de grasas postprandial en mujeres con sobrepeso. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:49-58. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a05



Ingesta de calcio al desayuno y gasto energético

desayuno ($p=0,035$). Ambos grupos mostraron una mediana en cociente respiratorio postprandial aproximado a 1, ($p=0,207$), oxidando preferentemente carbohidratos. **Conclusiones:** las mujeres con desayuno alto en calcio presentan posterior al desayuno mayor termogénesis alimentaria, pero no mayor oxidación de grasa postprandial.

Palabras clave: oxidación, ácidos grasos, termogénesis, calcio, obesidad, vitamina D.

Effect of Breakfast Calcium Intake on Food Thermogenesis and Postprandial Fat Oxidation in Overweight Women

Abstract

Background: High calcium intake is related to higher food thermogenesis and postprandial fat oxidation. **Objective:** Evaluate the calcium intake level at breakfast and both food thermogenesis and postprandial fat oxidation in overweight women. **Materials and Methods:** Experimental study with a random sample of 16 women, experimental group (8) and control group (8) aged 20-25 years. BMI, body composition by bioimpedance, resting metabolic rate at fasting, and postprandial were evaluated by indirect calorimetry; fat oxidation by respiratory quotient; and serum vitamin D by radioimmunoassay. Two types of isocaloric (377 kcal) breakfasts that were high (625 mg) or habitual (306 mg) in calcium were randomly administered. Results were described by medians and percentiles, which were compared by the Mann-Whitney test and Wilcoxon matched-paired test. **Results:** Median fat mass and fat-free mass was 30.9 % (27.5-33.9) and 69.1 % (66.2-72.5), and 32.2 % (30.1-34.7) and 67.8% (65.3-69.9) in the experimental and control group, respectively ($p=0.372$). The experimental group exhibited a statistically significant increase in postprandial breakfast thermogenesis ($p=0.035$). Both groups showed an approximate postprandial RQ median of 1 ($p=0.207$); they tended to oxidize carbohydrates. **Conclusions:** Women who consumed a high calcium breakfast exhibited higher post-breakfast food thermogenesis, but postprandial fat oxidation was not higher.

Keywords: Oxidation, fatty acids, thermogenesis, calcium, obesity, vitamin D.

INTRODUCCIÓN

La malnutrición por exceso es un problema de alta prevalencia a nivel mundial. La Organización Mundial de Salud (OMS) informó prevalencias en personas adultas mayores de 18 años o más cercanas al 40 % en el sobrepeso, y del 15 % en obesidad (1). La fuerte asociación observada entre la obesidad y el desarrollo de comorbilidades —que incluyen resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipidemia y síndrome metabólico— constituye hoy un problema de salud pública (2). Su causa es multifactorial, derivada de un prolongado balance energético positivo debido

a un exceso en la ingesta energética o insuficiente gasto de energía, que conlleva finalmente a un exceso del tejido adiposo corporal (3).

La hipótesis que plantea una inversa relación entre la ingesta de calcio y la obesidad, específicamente su influencia en el peso corporal, el peso ganado y el porcentaje de grasa corporal, ha sido revisada a nivel internacional (4). Aunque varias investigaciones muestran la existencia de esta relación inversa (5-9), otras no lo hacen (4,10-12).

Parcialmente, esta hipótesis plantea que en el ser humano una alta ingesta de calcio, acompa-

ñada de niveles séricos normales de vitamina D, disminuye los niveles séricos de paratohormona, originando un aumento en la actividad del sistema nervioso simpático y, por ende, un incremento en el efecto termogénico de los alimentos y de la lipólisis postprandial, facilitando posteriormente un mayor gasto de energía (4).

Estudios en Chile mostraron que la ingesta de calcio en adultos era inferior a lo recomendado por el Instituto de Medicina de Estados Unidos, año 2010, correspondiente a 1000 mg/día (13,14). Por otro lado, su baja ingesta fue considerada un factor de riesgo para ciertos desórdenes, incluyendo osteoporosis, hipertensión (15), cáncer (16), resistencia a la insulina (17) y síndrome metabólico (18).

En relación con lo anterior, considerando el posible rol del calcio en el gasto energético y su utilidad en el tratamiento dietético de la malnutrición por exceso, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del nivel de ingesta de calcio del desayuno en la termogénesis alimentaria y la oxidación de grasas postprandial a su ingesta, en mujeres con sobrepeso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental en el cual se invitó a participar a mujeres universitarias con sobrepeso, entre 20 y 25 años, mediante afiches ubicados en las dependencias de la Universidad del Bío-Bío sede Chillán. En la selección de las participantes, con el fin de asegurar la variabilidad intrasujeto, se consideraron los siguientes criterios: haber presentado variaciones del peso corporal durante los últimos tres meses; usar medicamentos para control del peso corporal; presencia de enfermedades hormonales; usar drogas o medicamentos que modifiquen la tasa metabólica en reposo; mujeres en la fase lútea del ciclo menstrual, embarazadas o amantando; IMC menor a 25 y mayor a 29,9 kg/m²; intolerantes

a la lactosa; y niveles séricos de vitamina D bajo un rango de normalidad de 20 ng/mL, evaluado mediante 25 hidroxivitamin D en suero, por radioinmunoensayo (RIE), Kit de INSCSTAR®, cuyo fundamento consiste en la extracción de 25-OH-D del suero o plasma, y luego el RIE basado en un anticuerpo dirigido contra 25-OH-D. El cálculo del tamaño muestral se basó en el estudio de St-Onge, 2004, para la diferencia clínica significativa (19), utilizando la variación de kcal del grupo con alto consumo de calcio, en el que se detectaron diferencias significativas de 25 kcal en el efecto termogénico de los alimentos, con una desviación estándar de 39 kcal y un valor de $\alpha=0,05$ y $\beta=0,8$. De esta forma, la muestra quedó constituida por 16 mujeres que cumplieron con los criterios de selección. El proceso de aleatorización se realizó distribuyendo las mujeres seleccionadas en un grupo experimental y uno control, de ocho participantes cada uno. El grupo experimental fue definido como aquellas mujeres que recibieron un desayuno con aporte alto de calcio; y el grupo control, como aquellas que recibieron un desayuno habitual para un estudiante universitario, según lo reportado por las participantes, y que solo no consideró la ingesta de té o café debido su efecto en la termogénesis alimentaria.

Evaluación de la ingesta de calcio dietario

Para evaluar la ingesta previa de calcio, se aplicó a las participantes una encuesta de tendencia de consumo cuantificado de alimentos. Su cálculo se obtuvo utilizando la *Guía de Composición Nutricional de Alimentos Naturales*, de la Industria y Preparaciones Chilenas Habituales, año 2011.

Diagnóstico del estado nutricional

Se tomaron las medidas de peso y talla corporal para construir el indicador de IMC (20) con el que se hizo la evaluación del estado nutricional, según

Ingesta de calcio al desayuno y gasto energético

los criterios establecidos por la OMS. Además, se midió la composición corporal de las participantes mediante bioimpedanciometría, usando el equipo Bodystat® 4000 (Bodystat Quadscan, UK).

Medición de la tasa metabólica en reposo

En las participantes, la medición de la tasa metabólica en reposo (TMR) en ayuno fue realizada a primera hora de la mañana (8 a. m.), previa confirmación del cumplimiento del ayuno de 12 horas, y un registro de temperatura corporal y frecuencia respiratoria, dentro del rango de normalidad. A nivel ambiental, se procuró una concentración de dióxido de carbono (CO₂) menor a 5 % y una temperatura ambiental entre 20-24 °C. Luego de un reposo de 30 minutos, se puso el *canopy* sobre la cabeza de la participante, y el aire expirado fue medido por un equipo VMAX® 29 N (SensorMedics Corp. EE. UU.). La lectura se realizó una vez alcanzado el periodo estable utilizando el promedio del rango medido durante ese periodo.

El equipo fue calibrado antes de cada medición, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la fábrica, usando los gases estándares. La lectura de la carta metabólica incluyó el volumen de oxígeno (O₂) consumido, el volumen de CO₂ producido y el cociente respiratorio (CR). El examen de calorimetría indirecta fue validado a través del CR, cuyo resultado fue la relación entre el CO₂ eliminado y el O₂ consumido, el que debió mostrar un rango fisiológico normal de 0,7-1,0 (21), como también, mediante la revisión en las fluctuaciones de intercambio de CO₂ (mL/min) y de O₂ (mL/min) (22).

Medición de la termogénesis alimentaria

Considerando que tanto las mediciones de la TMR ayuno como de la TMR postprandial fueron realizadas en una mañana, posteriormente a la

medición de la TMR en ayuno fue asignado a la participante un tipo de desayuno, ya fuera uno con alto aporte de calcio u otro con aporte habitual de calcio, según lo referido por las universitarias, ambos isocalóricos (377 kcal). El desayuno con alto aporte de calcio incluyó leche semidescremada 200 mL, queso 30 g, pan marraqueta 80 g y azúcar 10 g; con un aporte nutricional de calcio de 625 mg, proteínas 15,6 g, lípidos 8,6 g e hidratos de carbono 58,9 g. El desayuno habitual incluyó infusión de menta 200 mL, mermelada de durazno 46 g, pan marraqueta 90 g y azúcar 10 g; con un aporte nutricional de calcio de 306,3 mg, proteínas 6 g, lípido 0,6 g e hidratos de carbono 86,7 g. El aporte de calcio de cada alimento, incluyendo el agua, fue medido mediante el método de espectrofotometría de absorción atómica de llama (AOAC 985,35), en el Laboratorio LECYCA de la Universidad del Bío-Bío.

Luego de que la participante consumiera el desayuno durante un periodo aproximado de 15 minutos, y posteriormente fuera al baño, se procedió a medir la TMR postprandial de ese tiempo de comida. Se puso nuevamente el *canopy* sobre la cabeza y se midió el efecto termogénico de los alimentos durante un periodo consecutivo de 70 minutos. La lectura se realizó cuando se observó el mayor aumento de la TMR postprandial, ocurrida entre los 60-70 minutos. La termogénesis alimentaria del desayuno se obtuvo calculando el porcentaje de cambio entre TMR en ayuno y TMR postprandial, y luego se expresó en porcentaje con referencia a la TMR en ayuno.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando estadística descriptiva, cuyas variables cuantitativas se presentaron con mediana, percentil 25 y 75. Se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras pareadas por

no cumplirse la distribución normal de los datos, la cual se corroboró con el test de Shapiro-Wilks, con el objetivo de comparar la variación de la TMR ayuno respecto de la TMR postprandial en cada grupo por separado, antes y después del desayuno. Los análisis estadísticos se realizaron en el *software* STATA® versión 14.0 (StataCorp LP, Texas, EE. UU.) con nivel de significancia de $\alpha=0,05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue realizado entre noviembre del año 2014 y mayo del año 2015, contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad del Bío-Bío y con la firma del consentimiento informado de las participantes.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 16 mujeres con sobrepeso, distribuida al azar en dos grupos ($n=8$ c/u): el grupo control que recibió un desayuno habitual y el grupo experimental que recibió un desayuno con alto aporte de calcio. La ingesta previa al estudio de calcio dietario mediante encuesta alimentaria mostró en el grupo control una mediana de 738,2 mg/día; y en el grupo experimental, de 769,2 mg/día ($p>0,05$). Respecto a los niveles séricos de vitamina D, el grupo control mostró una mediana de 23,6 ng/mL; y el grupo experimental, de 29,2 ng/mL, ambos con valores promedio normales ($p=0,247$).

En relación con parámetros antropométricos, el 50 % del grupo control pesó menos de 70,8 kg, y el 50 % del grupo experimental menos de 66,3 kg. La talla de ambos grupos mostró una mediana de 1,6 m, en tanto que el IMC fue de 25,8 kg/m² para el grupo control y de 26,3 kg/m² para el grupo experimental, respectivamente,

ambos dentro del rango de sobrepeso. Ninguno de estos parámetros mostró diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de la muestra

Características antropométricas (n=16)	Mediana	(P25-P75)
Peso (kg)	67,7	(65,3-72,7)
Talla (cm)	1,61	(155,5-166)
IMC (kg/m ²)	26,0	(25,3-26,9)
C/C (cm)	82,0	(79,5-83,6)
C/Ca (cm)	101	(99-103)
C/M (cm)	15,8	(14,8-16,5)
MLG (%)	68,0	(65,7-70,2)
MLG (kg)	47,4	(43,9-50,0)
MG (%)	32,0	(29,9-34,3)
MG (kg)	21,1	(19,2-22,3)
Nivel sérico de vitamina D (ng/mL)	26,7	(27,8-31,7)

C/C = Circunferencia de Cintura; C/Ca = Circunferencia de Cadera; C/M = Circunferencia de muñeca; MLG = Masa libre de grasa; MG = Masa grasa.

La composición corporal mostró en ambos grupos, control y experimental, valores similares de circunferencia de cintura y cadera, el 50 % midió menos de 82 cm de cintura y menos de 101 cm de cadera. La circunferencia de muñeca tuvo una mediana de 15,5 cm para el grupo experimental y de 15,8 para el control. El porcentaje de masa libre de grasa fue de 67,8 % y de masa grasa de 32,2 % en el grupo control; y de 69,1 % y 30,9 %, de manera respectiva para el grupo experimental, sin diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p>0,05$) (Tabla1).

El grupo control mostró una mediana de la TMR en ayuno de 1225,5 kcal/día y de TMR postprandial al desayuno (aproximadamente a los 70 minutos posingesta) de 1367,5 kcal, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0,115$) (Figura 1).

Ingesta de calcio al desayuno y gasto energético

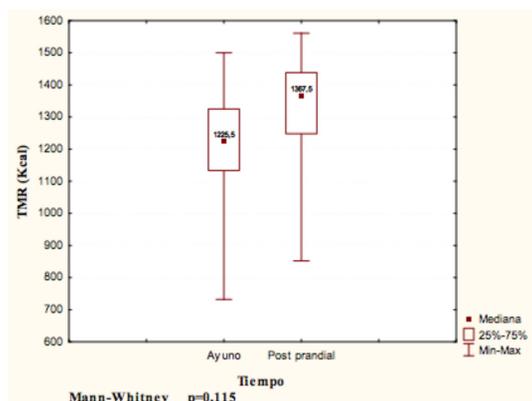


Figura 1. Variación de la TMR en ayuno y postprandial del grupo control

El grupo experimental mostró una mediana de la TMR en ayuno de 1159 kcal/día y de TMR postprandial al desayuno (aproximadamente a los 70 minutos posingesta) de 1274 kcal, con diferencia estadísticamente significativa ($p=0,035$) (Figura 2).

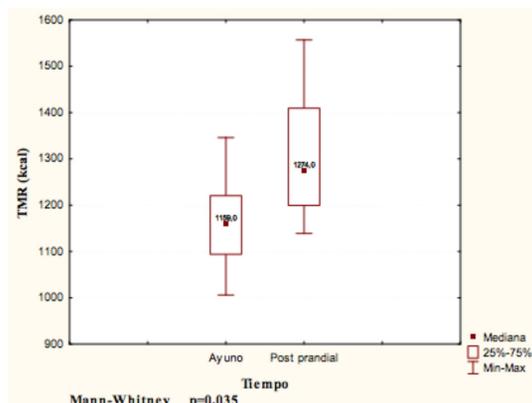


Figura 2. Variación de la TMR en ayuno y postprandial del grupo experimental

En el grupo control no se observó diferencia estadísticamente significativa entre el CR en ayuno 0,9 y postprandial 0,97 ($p=0,134$). Sin embargo, en el grupo experimental se observó diferencia estadísticamente significativa entre CR en ayuno de 0,8 y postprandial de 0,96 ($p=0,04$).

La comparación de CR postprandial entre grupos no mostró diferencia estadísticamente significativa ($p=0,207$).

DISCUSIÓN

Los principales contribuyentes del gasto energético total en el ser humano son la tasa metabólica basal (TMB) que representa el 60-70 % del gasto energético total en individuos sedentarios, el efecto termogénico de la dieta y la actividad física.

La TMB es determinada principalmente por la masa magra (80-85 %) y por la masa grasa en personas con malnutrición por exceso (23); y, en este aspecto, ambos grupos estudiados no mostraron diferencias. Pequeñas contribuciones dependen de la edad, de la actividad física habitual y de aspectos genéticos.

La TMB y la TMR son conceptos usados sin distinción. Aunque la TMR considera los mismos requerimientos previos a la medición de la TMB, no necesita ayuno previo, pudiendo haber entre ambas mediciones una diferencia menor al 10 % (24).

La termogénesis alimentaria constituye la energía requerida para digerir, absorber y metabolizar los nutrientes contenidos en los alimentos; representa en adultos saludables, en un periodo de 24 horas, aproximadamente el 10 % del gasto energético total (25). Varía según los nutrientes, y equivale al 5-10 % del contenido calórico de los carbohidratos, 0-3 % de los lípidos y 20-30 % de las proteínas ingeridas, lo que representa en una dieta mixta el 10 % de la energía contenida en los alimentos (26). Similar a lo descrito en la investigación, la termogénesis alimentaria en ambos grupos fue menor al 12 %, aproximadamente. El aumento en el gasto energético por el efecto termogénico de los alimentos se inicia alrededor de los 30 minutos posingesta, alcanzando su aumento máximo a los 60 minutos, para poste-

riormente decaer después de 5 a 7 horas (27). Considerando lo anterior, el efecto termogénico de los alimentos posdesayuno fue medido en el rango de 60-70 minutos, tiempo en el que se observó su mayor aumento y posteriormente su declinación.

La termogénesis alimentaria tiene dos componentes: uno obligatorio del gasto energético que es fuertemente relacionado con el tamaño de la comida, composición del alimento y características fisiológicas del individuo; y un componente regulatorio, que es altamente influenciado por el sistema nervioso simpático. Una alta termogénesis alimentaria, luego de una comida, puede implicar menos energía disponible para depósito, y, por lo tanto, ser menos favorable para el aumento del peso corporal (4).

El rol del calcio en la regulación del peso corporal ha ganado interés desde los estudios iniciales de Zemel et al., quienes propusieron que el calcio intracelular (iCa^{2+}) cumple un rol clave en el depósito de grasa y en la obesidad. Un aumento en calcio de la dieta podría, vía paratohormona, bajar crónicamente el iCa^{2+} en el adipocito. Directa o posiblemente vía insulina, iCa^{2+} puede reducir la expresión de la sintetasa de ácidos grasos, enzima clave que regula el depósito de grasa mientras estimula la lipólisis en el adipocito, como también, el aumento en la oxidación de grasa y termogénesis a través de la regulación de proteínas desacoplantes UCP (28).

El grupo experimental presentó un aumento en la variación de la TMR postprandial con respecto a la TMR en ayuno, estadísticamente significativo. En relación con lo señalado, un pequeño balance energético positivo de más de 100 kcal/día es suficiente para provocar una ganancia de 6-7 kg de peso corporal en un periodo de ocho años (4). Por lo tanto, pequeñas diferencias en el gasto energético debido a termogénesis alimentaria pueden

ser relevantes, y tener importantes efectos en un tiempo prolongado en el balance energético y en el peso corporal de un individuo. Este resultado favorable de una alta ingesta de calcio en la termogénesis alimentaria se ha descrito cuando la ingesta basal previa de calcio del individuo intervenido no es mayor a 900 mg/día (29); y, además, cuando la fuente de calcio administrado deriva de alimentos, en vez de suplementos (30), ambos aspectos presentes en la investigación.

El CR representa el tipo de sustrato, hidratos de carbono, lípidos o proteínas, que el organismo oxida preferentemente en un momento dado. La evidencia de una directa asociación entre una ingesta aguda (31) o crónica de calcio (32) y una alta tasa de oxidación de grasa ha sido reportada en sujetos con distinto estado nutricional (31,33). En el grupo experimental, la variación del CR postprandial fue de 0,96 respecto del ayuno de 0,8, en ambas situaciones, oxidando preferentemente carbohidratos y no grasa como era lo esperado. Estos resultados pueden ser explicados porque ninguna de las participantes disminuyó su ingesta energética habitual y, según lo reportado, una alta ingesta de calcio en la dieta incrementa la oxidación de grasa postprandial solo durante condiciones de déficit de energía, pero no en balance energético (34). Por otro lado, también la mayor oxidación postprandial de carbohidratos, luego del ayuno nocturno, puede ser inducida por el índice glucémico presente en la última comida y, en ese aspecto, solo se le exigió a las participantes cumplir con el ayuno previo y consumir una cena habitual.

Se concluye que las mujeres con sobrepeso que recibieron un desayuno con alto aporte en calcio presentaron en ese tiempo de comida un mayor efecto termogénico de los alimentos, pero no una mayor oxidación de grasa postprandial.

Es necesario destacar el posible efecto que pudieran ejercer los sesgos asociados al diseño en los resultados de este estudio. No se puede olvidar que la variabilidad intrasujetos, a pesar de ser controlada con los criterios de selección, puede ser importante al momento de validar los resultados con muestras pequeñas, al igual que la falta de enmascaramiento. Por lo tanto, se hace necesario la realización de más investigaciones que permitan identificar, analizar y evaluar el rol que puede tener el calcio de los alimentos en el manejo dietético del paciente con malnutrición por exceso, considerando en lo posible muestras más grandes que permitan minimizar los sesgos asociados.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Declaramos que el manuscrito no contiene material protegido por derechos de reproducción, ni genera conflicto de intereses.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Se declara que todos los autores tienen una contribución equitativa en el desarrollo de la investigación, análisis de los datos y escritura del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Bío-Bío, Chile, proyecto DIUBB 123020 3/r, y al Grupo de Investigación GENAO DIUBB 152920 e/ef.

Referencias

1. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet N.º311. Geneva: World Health Organization; 2015. [Internet]. [Citado octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problema with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(4):1080S-6S. DOI: 10.1093/ajcn/87.4.1080S
3. Aasheim ET, Hofsø D, Hjelmessaeth J, Birkeland KI, Bøhmer T. Vitamin status in morbidly obese patients: a cross-sectional study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(2): 362-9. DOI: 10.1093/ajcn/87.2.362
4. Soares M, Chan She-Ping-Delfos WL. Postprandial energy metabolism in the regulation of body weight: is there a mechanistic role for dietary calcium? *Nutrients.* 2010;2(6):586-98. DOI:10.3390/nu2060586
5. McCarron DA, Morris CD, Henry HJ, Stanton JL. Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science.* 1984;224(4656): 1392-8.
6. Coppack SW, Jensen MD, Miles JM. In vivo regulation of lipolysis in humans. *J Lipid Res.* 1994;35(2):177-93.
7. Moan J, Lagunova Z, Lindberg FA, Porojnicu AC. Seasonal variation of 1,25-dihydroxyvitamin D and its association with body mass index and age. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2009;113(3-5):217-21.
8. Parikh SJ, Edelman M, Uwaifo GI, Freedman RJ, Semega-Janneh M, Reynolds J, et al. The relationship between obesity and serum 1,25-dihydroxy vitamin D concentrations in healthy adults. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(39): 1196-9. DOI: 10.1210/jc.2003-031398
9. Riedt CS, Cifuentes M, Stahl T, Chowdhury HA, Schlussek Y, Shapses SA. Overweight postmenopausal women lose bone with moderate weight reduction and 1 g/day calcium intake. *J Bone Miner Res.* 2005; 20(39):455-63. DOI: 10.1359/JBMR.041132
10. Jocken JWE, Blaak EE. Catecholamine-induced lipolysis in adipose tissue and skeletal muscle in obesity. *Physiol Behav.* 2008;94(2):219-30. DOI: 10.1016/j.physbeh.2008.01.002

11. Boon N, Hul GBJ, Stegen JHCH, Sluijsmans W E M, Valle C, Langin D, et al. An intervention study of the effects of calcium intake on faecal fat excretion, energy metabolism and adipose tissue mRNA expression of lipid-metabolism related proteins. *Int J Obes*. 2007;31(11):1704-12. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803660
12. Teegarden D, White KM, Lyle RM, Zemel MB, Van Loan MD, Matkovic V, et al. Calcium and dairy product modulation of lipid utilization and energy expenditure. *Obesity*. 2008;16(7):1566-72. DOI: 10.1038/oby.2008.232
13. Cerezo de Ríos Sh, Ríos-Castillo I, Brito A, López de Romaña D, Olivares GM, Pizarro F. Nutritional counseling increases consumption of calcium-rich foods, but mean intake remains below the daily requirement. *Rev Chi Nutr*. 2014;41(2):131-8. DOI: 10.4067/S0717-75182014000200002
14. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(1):53-8. DOI: 10.1210/jc.2010-2704
15. Davies MK, Heaney RP, Recker RR, Lappe JM, Barger-Lux MJ, Rafferty K, et al. Calcium intake and body weight. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000;85(12):4635-8. DOI: 10.1210/jcem.85.12.7063
16. Dougkas A, Reynolds CK, Givens ID, Elwood PC, Minihane AM. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutr Res Rev*. 2011;24(1):79-5. DOI: 10.1017/S095442241000034X
17. Drapeau V, Després J-P, Bouchard C, Allard L, Fournier G, Leblanc C, et al. Modifications in food-group consumption are related to long-term body-weight changes. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(1):29-37.
18. Duque G, Macoritto M, Kremer R. 1,25(OH)2D3 inhibits bone marrow adipogenesis in senescence accelerated mice (SAM-P/6) by decreasing the expression of peroxisome proliferator-activated receptor gamma 2 (PPAR γ 2). *Exp Gerontol*. 2004;39(3):333-8. DOI: 10.1016/j.exger.2003.11.008
19. St-Onge M, Claps N, Heshka S, Heymsfiel S, Kosteli A. Greater resting and lower respiratory quotient after 1 week of supplementation with milk relative to supplementation with a sugar-only beverage in Children. *Metabolism*. 2007;56(12):1699-07. DOI: 10.1016/j.metabol.2007.07.014
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R (Eds). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics; 1988.
21. McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, McConnell JW, Jung LY, Goldsmith LJ. Clinical use of the respiratory quotient obtained from indirect calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003;27(1):21-6. DOI: 10.1177/014860710302700121
22. Boullata J, Williams J, Cottrell F, Hudson L, Compher C. Accurate Determination of energy need in hospitalized patient. *J Am Diet Assoc*. 2007; 107(3):393-401.
23. Rising R, Harper IT, Fontvielle AM, Ferraro RT, Spraul M, Ravussin E. Determinants of total daily energy expenditure: variability in physical activity. *Am J Clin Nutr*. 1994;59(4):800-4.
24. Mataix J. *Nutrición y alimentación humana*. Barcelona: Océano/ Ergon; 2006.
25. Ravussin E, Lillioja S, Anderson TE, Christin L, Bogardus C. Determinant of 24-hour energy expenditure in man: method and result using a respiratory chamber. *J Clin Invest*. 1986;78(6):1568-78. DOI: 10.1172/JCI112749
26. Tappy L. Thermic Effect of Food and Sympathetic Nervous System Activity in Humans. *Reprod Nutr Dev*. 1996;36(4):391-7.
27. St-Onge MP-P, Rubiano F, Denino WF, Jones A, Greenfield D, Ferguson PW, et al. Added Thermogenic and Satiety Effects of a Mixed Nutrient vs Sugar-only Beverage. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28(2):248-53. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802560
28. Zemel MB, Sun X. Calcitriol and energy metabolism. *Nutr Rev*. 2008;66:S139-46.

Ingesta de calcio al desayuno y gasto energético

29. Zemel M, Teegarden D, Van Loan M, Schoeller D, Matkovic V, Lyle R, et al. Dairy-rich diets augment fat loss on an energy-restricted diet: a multicenter trial. *Nutrients* 2009;1(1):83-100. DOI: 10.3390/nu1010083
30. Weaver CM, Heaney RP. *Calcium in Human Health*. New Jersey: Humana Press Inc; 2006.
31. Kabrnová-Hlavatá K, Hainer V, Gojová M, Hlavatý P, Kopský V, Nedvídková J, et al. Calcium intake and the outcome of short-term weight management. *Physiol Res* 2008;57(2):237-45.
32. Tzotzas T, Papadopoulou FG, Tziomalos K, Karras S, Gastaris K, Perros P, et al. Rising serum 25-hydroxy-vitamin D levels after weight loss in obese women correlate with improvement in insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95(9):4251-7. DOI: 10.1210/jc.2010-0757
33. Holt SHA, Brand-Miller JC, Stitt PA. The effects of equalenergy portions of different breads on blood glucose levels, feelings of fullness and subsequent food intake. *J Am Diet Assoc.* 2001;101(7):767-3. DOI: 10.1016/S0002-8223(01)00192-4
34. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):690-3.

Sofía Turbay Ceballos^{1*}; Paola C. Zapata Arroyave²; Sara M. Aguirre Sánchez³; Julieth Natalia Quintero L.⁴; Briana Davahiva Gómez⁵; Claudia Maria Velásquez R.⁶

Resumen

Antecedentes: estudios previos reportan la presencia de grasas saturadas y grasas trans en productos de panadería, relacionadas con enfermedades crónicas no transmisibles. Sin embargo, se desconoce la procedencia y calidad de las materias primas grasas utilizadas por los panaderos en Medellín. **Objetivo:** caracterizar las materias primas grasas utilizadas para la preparación de productos de panadería. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo transversal, de tipo exploratorio, con 24 muestras. Por cada muestra se realizó una encuesta a los panaderos para evaluar la calidad de las grasas y un análisis por cromatografía de gases para cuantificar 17 grasas saturadas y grasas trans. **Resultados:** el promedio de grasas trans en las materias primas grasas fue de 0,46 g en 100 g, mientras la normatividad permite 5 g en 100 g (Resolución 2508 de 2012, del Ministerio de Salud y Protección Social); el 42,1 % del contenido graso proviene de grasas saturadas; y algunas materias primas grasas no cumplen con la normatividad vigente para el etiquetado de alimentos envasados, pues no tienen rotulado nutricional. **Conclusiones:** en ninguna de las 24 materias primas grasas evaluadas cromatográficamente se cuantificó un contenido de grasas trans superior a

1* Autor de Correspondencia. Estudiante de Nutrición y Dietética. Grupo de Investigación Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. sofia.turbay1@gmail.com

2 Estudiante de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. paolac.zapata@udea.edu.co

3 Estudiante de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. sara95as@gmail.com.

4 Química. Estudiante de Maestría en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana. Grupo de Investigación Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. nql2905@gmail.com

5 Magíster en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana. Nutricionista dietista. Estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. briana.gomez@udea.edu.co

6 Magíster en Ciencias Básicas Biomédicas. Grupo de Investigación Alimentación y Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. claudia.velásquez@udea.edu.co

Contenido de ácidos grasos en materias primas grasas

lo permitido por la Resolución 2508, lo cual evidencia el esfuerzo de la industria de alimentos. Es necesario mantener la vigilancia del etiquetado para asegurar su cumplimiento.

Palabras clave: grasas de la dieta, margarina, ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, cromatografía de gases.

Content of Saturated and Trans Fatty Acids in Margarines Used in Some Bakeries in Medellín

Abstract

Background: Previous studies have reported the presence of saturated and trans fatty acids in bakery products, which are related with chronic non-communicable diseases. Currently, the origin and quality of the primary fat ingredients and products used by bakers in the city of Medellín is currently unknown. **Objective:** The aim of this paper is to characterize the primary fat ingredients used for the preparation of bakery products. **Materials and Methods:** An exploratory transversal descriptive study, with 24 bakery samples belonging to three groups according to socioeconomic level. For each sample, a survey was conducted to evaluate the quality of fat and an analysis by gas chromatography was done to quantify 17 saturated and trans fatty acids was. **Results:** The average trans fatty acid content in the margarines is 0.46 g per 100 g, however regulatory entities allow 5 g per 100 g (*Resolución 2508 de 2012, del Ministerio de Salud y Protección Social*); 42.1% of fat content comes from saturated fatty acids and some primary fat ingredients do not comply with current regulations for packaged foods. **Conclusions:** None of the 24 fat ingredient chromatographic evaluations was quantified with trans fatty acids content higher than that allowed by Resolution 2508. This proves the effort of the food industry, however it is necessary to maintain the surveillance of the labeling to ensure compliance.

Keywords: Dietary fats, margarine, saturated fatty acids, trans fatty acids, gas chromatography.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe del 2014 sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, consideró las grasas saturadas y las grasas trans como un problema de salud pública por el acelerado incremento que generan en la prevalencia y mortalidad (1). Esta realidad hace necesaria la reducción del grado de exposición de las personas y de las poblaciones a los factores de riesgo para este tipo de enfermedades, como una dieta desmedida y

de baja calidad nutricional, la inactividad física, el consumo de tabaco y el abuso del alcohol; además de vigilar y modificar la oferta de alternativas saludables del entorno (2).

De gran relevancia en este contexto epidemiológico son los ácidos grasos saturados (AGS) y los ácidos grasos trans (AGT) que aporta la dieta, pues se ha encontrado relación directa entre su ingesta y el incremento del riesgo para el desarrollo de enfermedad cerebrovascular, enfermedad coronaria y alteraciones metabólicas como la resistencia a la insulina, daño endotelial y adiposidad (2,3).

Varios reportes anuncian el uso de grasas de origen animal o hidrogenadas en la industria panadera (4-6). El análisis realizado por diferentes métodos en estos estudios sobre el perfil de ácidos grasos (AG) reporta la presencia de AGS y AGT, que se utilizan para dar características propias a estos alimentos. A los productos de panadería se les adicionan de 6 g a 18 g de materias primas grasas (MPG) por cada 100 g de harina para elaborar pan blanco y entre 20 g y 40 g de MPG por cada 100 g harina para hacer productos hojaldrados (7), pues dicho ingrediente confiere al producto final palatabilidad, mejora su sabor, textura, apariencia, aireación, conservación y cocción (8). Dichas propiedades están determinadas por la composición de los AG, el contenido de sólidos, el punto de fusión, la reología y plasticidad, sus características de oxidación y la vida útil del producto, lo cual determina su aplicación (9).

Si bien el contenido graso de un producto de panadería depende de su formulación y de la adición de grasa en esta, la MPG puede afectarse antes de ser usada por variables como exposición al calor y tipo de almacenamiento. En este sentido, se ha reportado que las altas temperaturas pueden isomerizar los AG poliinsaturados (AGP), cambiando su configuración de cis a trans, lo cual aumenta el contenido de AGT en el producto (8).

Los insumos ofrecidos por la industria como MPG son mantequillas; margarina de mesa o cocina, panadera, danesa, pastelera o multipropósito; y aceites para pastelería. En el departamento de Antioquia hay 17 empresas registradas ante la Cámara de Comercio dedicadas a elaborar grasas y aceites vegetales para ser usados como ingredientes en panaderías (10). Sin embargo, se desconoce cuál es la procedencia de las MPG utilizadas por los panaderos de la ciudad porque no se ha investigado si los insumos comprados pertenecen a las marcas registradas.

Asimismo, existe un antecedente de denuncias realizadas por la Asociación Colombiana de la Industria de Grasas y Aceites Comestibles (Asogras) (11) sobre la existencia de un sector informal, en barrios populares de grandes ciudades, dedicado a comprar aceite usado, el cual es sometido a prácticas de manufactura ilegales para luego ser reenvasado y vendido por un 30 % menos del precio final de los productos legales, pues sus condiciones están por debajo de los estándares de calidad de la Resolución 2154 de 2012 (12), por la cual “se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o comercialicen en el país, destinados para el consumo humano” (p. 2).

En Medellín, la situación es relevante, pues la demanda de pan y productos de panadería crece paulatinamente. Según estadísticas de la Cámara de Comercio, en 2011 había 672 panaderías y para diciembre de 2015 ya se registraban comercialmente 1023 (10).

Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio fue caracterizar las MPG utilizadas para la preparación de productos de panadería, específicamente mediante la determinación de su perfil de AGS y AGT y evaluar las características generales de almacenamiento, etiquetado y condiciones de empaque al momento de ser obtenidas en las panaderías. Esto con el fin de identificar su calidad y posible efecto sobre el producto final.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio y recolección de la muestra

Se realizó un estudio descriptivo transversal, de tipo exploratorio. Se analizaron 24 muestras recolectadas en 16 panaderías, según las MPG disponibles en cada lugar. El tamaño de la muestra

Contenido de ácidos grasos en materias primas grasas

se escogió por conveniencia, de acuerdo con los recursos presupuestales disponibles para los análisis bromatológicos de cromatografía de gases.

Para el muestreo se conformaron tres grupos de panaderías, según el nivel socioeconómico (NSE) predominante en el barrio donde se ubicaban. La estratificación socioeconómica en Colombia se refiere a la clasificación de los inmuebles residenciales que reciben servicios públicos, con base en las características físicas de las viviendas y su entorno, de acuerdo con las directrices del Departamento Administrativo Nacional (DANE). Dicha clasificación establece seis estratos, de los cuales el 1 corresponde al más bajo (13). Se conformaron tres grupos de acuerdo con el NSE definidos durante el diseño del estudio de la siguiente manera: MPG del NSE bajo (n=5), para las muestras recogidas en barrios de los estratos socioeconómicos 1 y 2; MPG del NSE medio (n=5), para las de barrios estratos 3 y 4; y MPG del NSE alto (n=5), para las de los estratos 5 y 6. Al finalizar el proceso de muestreo se obtuvieron 6, 10 y 8 muestras de MPG de los NSE bajo, medio y alto, respectivamente.

Durante el muestreo se obtuvieron 10 g de cada una de las MPG que eran utilizadas como ingrediente graso en la elaboración de productos panificados y hojaldrados. Por cada muestra recolectada se realizó una encuesta a cada panadero en la que se preguntó por los siguientes datos de cada una de las MPG: criterio de elección para la compra de la grasa (precio, rendimiento, manipulación, calidad o recomendación); tipo de MPG que se utiliza para la elaboración de panes y hojaldres en la panadería (margarina, manteca o aceite) y sus subcategorías; nombre comercial del producto; empaque en el cual se conservaba la MPG en la panadería (bolsa azul en caja de cartón, bolsa transparente en caja de cartón, papel antigraso

fuera o dentro de la caja de cartón, papel laminado con capa de aluminio o recipiente plástico); noción térmica de las condiciones de temperatura donde se almacenaba la MPG (ambiente, refrigerada o expuesta al calor); y presencia de información nutricional con su respectivo reporte de contenido graso en etiqueta.

La muestra conseguida se dispuso en un termo mientras se transportó al Laboratorio de Alimentación y Nutrición Humana (LANH) de la Sede de Investigación Universitaria (SIU) de la Universidad de Antioquia, donde se almacenó hasta un máximo de tres días, mientras se realizaba el proceso de extracción y cuantificación de AG por cromatografía de gases.

Cuantificación de AG

Se midió el contenido en gramos por 100 g de MPG de 17 AG a saber: C12:0 láurico, C14:0 mirístico, C16:0 palmítico, C18:0 esteárico, C18:1 petroselinato (cis-6), C18:1 petroselaídico (trans-6), C18:1 elaídico (trans-9), C18:1 transvaccénico (trans-11), C18:2 linolelaídico (trans-9, trans-12), C18:2 linoleico (cis-9, trans-12), C18:2 linoleico (trans-9, cis-12), C18:3 linolénico (trans-9, trans-12, trans-15), C18:3 (trans-9, cis-12, cis-15), C18:3 (cis-9, trans-12, cis-15), C18:3 linolénico (trans-9, trans-12, cis-15 y trans-9, cis-12, trans-15) y C18:3 linolénico (cis-9, trans-12, trans-15 y cis-9, cis-12, trans-15).

Para la cuantificación de dichos AG se realizaron tres pasos: primero, se sometió cada MPG a una hidrólisis ácida en una unidad SOXCAP 2047 marca FOSS® y se extrajo la grasa en el SOXTEC 2050, de la misma marca; luego se realizó la conversión del extracto lipídico a ésteres metílicos de AG (FAME) usando trifluoruro de boro en metanol y, por último, se cuantificó el contenido de AGS y AGT en un cromatógrafo de gases Agilent

7890B® con detector de ionización en llama FID y automuestreador 7963, columna capilar TRCN-100 60,0 m x 250 µm x 0,20 µm Teknokroma®, gas de arrastre: helio, flujo: 1.0 mL/min, presión: 30,90 psi; volumen de inyección: 1,0 µL; split: 50:1; temperatura del inyector: 220 °C; programa de temperatura: 170 °C por 5 min luego 5 °C/min hasta 240 °C por 5 min; temperatura del detector: 250 °C; flujo de H₂: 30 mL/min; flujo de aire: 350 mL/min; y flujo de make up (N₂): 25 mL/min. Las señales fueron recogidas y manipuladas mediante el *software* OpenLab CDS ChemStation®.

La identificación y cuantificación de los AGS y AGT se hizo por comparación con los tiempos de retención de cada uno de los AG en una mezcla de solución estándar; la grasa total (GT) se calculó como la suma de los AG individuales expresados como equivalentes de triglicéridos, y los AGS y AGT se calcularon como la suma de sus respectivos AG.

Análisis estadístico

Se realizó una descripción de los resultados obtenidos de las variables categóricas mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables numéricas se utilizaron medidas descriptivas como la media, mediana, desviación estándar y rango intercuartílico, según la distribución de la variable. La normalidad se comprobó con la prueba de Shapiro-Wilk. Dependiendo del resultado del análisis de normalidad, se comparó el contenido de AG por NSE de la panadería y tipo de empaque, usando las pruebas ANOVA o Kruskal-Wallis y el contenido AG por tipo de MPG por medio de la prueba t de Student o U de Mann-Whitney. Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS® versión 24. Se tomó como significancia estadística un valor de $p < 0,05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio se desarrolló de acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 8430 de octubre 4 de 1993, del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia y, conforme a los criterios mencionados en dicha resolución, se consideró que esta es una investigación sin riesgo. No obstante, se pactó con los participantes, mediante un consentimiento informado, la confidencialidad de los datos reportados y de los resultados obtenidos, el manejo adecuado de los datos y la no alteración de estos, la libertad para retirarse o no participar de la investigación y el compromiso de devolver a cada panadero los resultados sobre sus productos.

La publicación de los resultados no menciona ningún establecimiento, ni la marca de ninguna MPG en particular; no facilita la identificación de los participantes y no tiene repercusiones bioéticas.

RESULTADOS

Descripción general

Se analizaron 24 MPG de 17 marcas comerciales, las cuales pertenecían a ocho casas productoras nacionales e internacionales; no se logró identificar la procedencia de dos MPG, el tipo de ingredientes, el reporte nutricional o cualquier otro tipo de información. Todas las MPG utilizadas por los panaderos eran margarinas, no había mantecas ni aceites; de las 24 MPG 18 reportaban sus ingredientes, siendo el principal en todas ellas el aceite de palma o sus fracciones. De estas margarinas, 11 se comercializan como danesa y 13 como multipropósito. Cinco de las ocho casas productoras reportaron en sus sitios web, en fichas técnicas de producto o en etiqueta, el uso de tecnologías tales como refinación en físico, hidrogenación total e interesterificación.

Contenido de ácidos grasos en materias primas grasas

Los criterios de compra considerados por el panadero para elegir la MPG fueron en orden de relevancia: calidad (58,3 %), recomendación por trayectoria en el medio o de las casas productoras (45,8 %) y sabor (33,3 %).

Entre las muestras, 20 estaban almacenadas a temperatura ambiente, dentro de caja de cartón, ocho de ellas estaban empacadas en bolsa azul, siete en papel antigraso y cinco en bolsa transparente; las otras cuatro estaban empacadas en el mismo papel antigraso, pero sin recubrimiento de la caja de cartón. Estas últimas pertenecen a marcas comercializadas al por mayor dentro de cajas que contienen 50 unidades; sin embargo, estas no contaban con la protección extra, pues en algunas de las panaderías de los niveles medio y bajo se compran los insumos por unidad y dependiendo de las necesidades diarias de producción. Las margarinas multipropósito estaban empacadas en bolsa dentro de la caja y las danesas estaban empacadas en papel antigraso, fuera o dentro de la caja.

Información nutricional reportada en etiqueta frente a la obtenida en el laboratorio

En cuanto a la información del contenido nutricional, se encontró que 15 MPG (62,5 %) la reportaban en el rótulo de su empaque comercial. Todas las etiquetas de estas MPG incluían información sobre el tamaño de la porción en g para GT y AGS y 14 reportaban los g de AGT. En las nueve margarinas restantes, no se halló la información nutricional en ninguna parte visible del empaque comercial o en medios de la web (Tabla 1).

En el NSE alto, el 87,5 % de las muestras tenía rotulado; en el medio, 50 %; y en el bajo, 50 %; sin embargo, no se encontró diferencia significativa en la presencia de rotulado por esta variable ($p=0,202$).

Tabla 1. Información nutricional reportada en etiqueta de MPG frente al reporte de los datos obtenidos por cromatografía de gases

Reporte de información nutricional en etiqueta de MPG (n=24)			
	Grasa total	Grasa saturada	Grasa trans
Sí	15	15	14
No	9	9	10

Coincidencia entre dato en etiqueta y dato por cromatografía de gases (n=15)			
	Grasa total	Grasa saturada	Grasa trans
Sí	8	2	14
No	7	13	1

En el 53 % de las 15 muestras con reporte de información nutricional, el contenido de GT reportado en el rotulado coincidía con el dato obtenido en el laboratorio (Tabla 1); el otro 47 % reportaba en el rótulo de 1 a 2 g menos de los encontrados en el laboratorio. La cantidad de GT extraíble fue menor en las muestras que no tenían información nutricional. Sin embargo, en dichos contenidos la diferencia estadística no fue significativa ($p=0,061$).

Con respecto a los AGS, el contenido reportado en el rótulo coincidía solo en el 13 % de las MPG con la cantidad encontrada en el laboratorio (Tabla 1). El 87 % restante no concordaba en el reporte de la información, porque no la incluía o porque el valor en etiqueta era superior al encontrado tras el análisis de las muestras. El 93 % de las muestras que tenían información sobre AGT concidió con los resultados obtenidos en el laboratorio, pues, aunque se encontró algún contenido de AGT, este fue menor a 0,5 g por porción de producto (10 g), por esto se declaró, en el etiquetado, un contenido de AGT igual a cero.

Cuantificación de AG en MPG

De los 16 AG evaluados en las muestras de MPG, se lograron identificar y cuantificar 11 AG (Tabla 2). El contenido de AG no difería estadísticamente.

camente por la presencia o ausencia de información nutricional.

Tabla 2. Contenido promedio de AG en la MPG, cuantificados por cromatografía de gases

Contenido promedio en g de AG en 100g de MPG (n=24)	
Grasa extraíble (g)	80,90±13,67
Grasa saturada	34,65(6,05)
C12:0 láurico	1,593(2,73)
C14:0 mirístico	1,31±0,67
C16:0 palmítico	25,90±4,68
C18:0 esteárico	4,91±1,95
Total grasa trans	0,46(0,55)
Total grasa trans 18:1	0,068(0,13)
C18:1n9t elaidico	0,042(0,09)
C18:1 transvaccenico (trans11)	0,00(0,00)
Total grasa trans18:2	0,24(0,19)
C18:2 linoleico (cis9, trans12)	0,123(0,09)
C18:2 linoleico (trans9, cis12)	0,113(0,09)
Total grasa trans 18:3	0,071(0,06)
C18:3 linolenico (trans9-12, cis15 y trans9-15, cis 12)	0,00(0,00)
C18:3 linolenico (cis9, trans12-15 y cis9-1, trans 15)	0,034(0,01)
C18:3 (trans9, cis12-15)	0,034(0,04)
Porcentaje de AG en grasa extraíble	
Grasa saturada	42,1±6,6
C12:0 láurico	1,9(3,0)
C14:0 mirístico	1,6±0,7
C16:0 palmítico	32,6±6,4
C18:0 esteárico	6,0±1,9
Grasa trans	1,0(0,2)

Datos expresados en promedio±desviación estándar o mediana (rango intercuartílico).

El promedio de GT extraíble en 100 g de MPG fue 80,9 g, y, aunque el contenido de la misma fue diferente en los tres NSE (Tabla 3), la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,062$). Tampoco hubo diferencias en la GT por tipo de margarina ($p=0,141$) (Tabla 4), pero sí se encontró un contenido de GT significativamente inferior en-

tre el empaque en bolsa transparente comparado con el del papel antigraso, ambos en la caja de cartón ($p=0,044$) (Tabla 5).

Con respecto a los AGS en el total de las margarinas, el contenido promedio corresponde al 42 % de la GT extraíble (Tabla 2), el contenido restante estaría dado por AG monoinsaturados (AGM) y AGP. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,016$) en el contenido de AGS entre las MPG de acuerdo con el NSE, con mayor contenido en el alto comparadas con las del nivel bajo (Tabla 3). No obstante, esta diferencia, obtenida al comparar los gramos absolutos de AGS en 100 g de MPG, desaparece cuando se ajustan los gramos de acuerdo con el porcentaje de GT extraíble ($p=0,462$), esto demuestra que la diferencia no se debe al estrato, sino al contenido extraíble de grasa en la MPG.

Al 100 % de las muestras de margarina se le detectó cuatro AGS. El mayor contenido en el total de AGS lo aportó el C16:0 palmítico (77 %), luego el C18:0 esteárico (15 %), el C12:0 láurico (5 %) y, finalmente, el C14:0 mirístico (4 %). Entre NSE hubo diferencias en el contenido de los AGS C12:0 láurico y C14:0 mirístico (Tabla 3), pues hay mayor contenido en las MPG usadas en el nivel alto con respecto al bajo, tanto si se analiza el contenido de los AG en 100 g de MPG como los gramos de estos AG de acuerdo con el porcentaje de la GT extraíble. Adicionalmente, los AGS mostraron un contenido estadísticamente superior en las margarinas tipo danesa ($p=0,012$), particularmente por el mayor contenido de palmítico ($p=0,017$), pero nuevamente se observa cómo la diferencia desaparece cuando se ajustan los gramos del AG de acuerdo con los porcentajes de GT extraíble en la MPG (Tabla 4). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el contenido total de AGS por el tipo de empaque ($p=0,08$) (Tabla 5).

Contenido de ácidos grasos en materias primas grasas

Tabla 3. Contenido promedio de AG en MPG por nivel socioeconómico de las panaderías

	Gramos de AG en 100g de MPG según NSE			Valor de p
	Alto	Medio	Bajo	
	n=8	n=10	n=6	
Grasa extraíble	88,5±12,37	80,49±8,15	71,43±18,03	0,062*
Grasa saturada	36,56±3,06	34,9±3,50	28,01±8,89	0,016*
C12:0 láurico	2,39±1,45	1,80±1,40	0,29±0,13	0,016*
C14:0 mirístico	1,65±0,66	1,47±0,55	0,59±0,15	0,003*
C16:0 palmítico	26,32±0,66	26,82±4,08	23,81±7,34	0,461*
C18:0 esteárico	6,23±2,13	4,81±1,19	3,31±1,65	0,013*
Grasa trans	0,32±0,14	0,72±0,42	0,52(0,99)	0,588†
Grasa trans 18:1	0,04(0,04)	0,11(0,38)	0,11(1,24)	0,828†
C18:1n9t elaidico	0,04(0,04)	0,06(0,30)	0,11(1,24)	0,329†
C18:1 transvacenico (trans-11)	0,00±0,00	0,06(0,24)	0,00±0,00	0,048†
Grasa trans 18:2	0,22±0,05	0,35±0,22	0,32±0,14	0,244*
C18:2 linoleico (cis9, trans12)	0,11±0,02	0,18±0,11	0,16±0,07	0,233*
C18:2 linoleico (trans-9, cis-12)	0,11±0,03	0,17±0,11	0,15±0,07	0,253*
Grasa trans18:3	0,08(0,00)	0,09±0,07	0,03-0,03	0,007†
C18:3 linolenico (trans-9, trans-12, cis-15 y trans-9, cis-12, trans-15)	0,00±0,00	0,00(0,01)	0,00±0,00	0,258†
C18:3 linolenico (cis-9, trans-12, trans-15 y cis-9, cis-12, trans-15)	0,03(0,03)	0,03(0,02)	0,03(0,03)	0,012†
C18:3 (trans-9, cis-12, cis-15)	0,00(0,00)	0,04(0,03)	0,03(0,04)	0,014†
Porcentaje de AG de acuerdo con los g de GT extraíble				
Grasa saturada	41,7±3,9	43,9±6,9	39,6±8,8	0,462*
C12:0 láurico	2,6±1,4	2,3±1,8	0,5±0,3	0,028*
C14:0 mirístico	1,8±0,6	1,9±0,7	0,9±0,2	0,008*
C16:0 palmítico	30,5±6,4	33,6±6,3	33,6±6,8	0,541*
C18:0 esteárico	6,9±1,7	6,1±1,8	4,7±1,9	0,084*
Grasa trans	0(0,01)	0,1(0,5)	0,2(0,2)	0,143†

Datos expresados en promedio±desviación estándar o mediana (rango intercuartílico).

* Valores de p correspondientes a la prueba de Anova.

† Valores de p correspondientes a la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 4. Contenido promedio de AG en MPG por tipo de margarina

	Gramos de AG en 100g de MPG por tipo de margarina		Valor de p
	Danasa n=11	Multipropósito n=13	
Grasa extraíble	85,4±11,35	77,09±14,71	0,142*
Grasa saturada	36,84±3,33	34,24(8,71)	0,012†
C12:0 laúrico	0,27(3,46)	1,67±1,05	0,369†
C14:0 mirístico	0,86(1,141)	1,32±0,56	0,369†
C16:0 palmítico	28,31±4,02	23,86±4,33	0,017*
C18:0 esteárico	5,69±2,23	4,25±1,47	0,072*
Grasa trans	0,43(1,05)	0,47(0,45)	0,401†
Grasa trans 18:1	0,05(1,13)	0,11(0,11)	0,839†
C18:1n9t elaidico	0,04(1,14)	0,04(0,08)	0,862†
C18:1 transvacenico (trans-11)	0,00(0,00)	0,00(0,17)	0,178†
Grasa trans 18:2	0,20±0,08	0,38±0,18	0,006*
C18:2 linoleico (cis9, trans12)	0,11±0,04	0,2±0,09	0,006*
C18:2 linoleico (trans-9, cis-12)	0,1±0,04	0,19±0,09	0,006*
Grasa trans18:3	0,04±0,03	0,08(0,05)	0,192†
C18:3 linolenico (trans-9, trans-12, cis-15 y trans-9, cis-12, trans-15)	0,00±0,00	0,00(0,01)	0,183†
C18:3 linolenico (cis-9, trans-12, trans-15 y cis-9, cis-12, trans-15)	0,03(0,03)	0,04(0,01)	0,072†
C18:3 (trans-9, cis-12, cis-15)	0,03(0,04)	0,03(0,04)	0,976†
Porcentaje de AG de acuerdo con los g de GT extraíble			
Grasa saturada	43,7±6,2	40,7±6,8	0,269*
C12:0 laúrico	0,4(3,9)	2,1±1,3	0,311†
C14:0 mirístico	1,0(1,6)	1,7±0,7	0,339†
C16:0 palmítico	34,0±7,9	31,4±4,8	0,333*
C18:0 esteárico	6,6±2,2	5,5±1,6	0,178*
Grasa trans	0,1(1,5)	0,1(0,1)	0,839†

Datos expresados en promedio±desviación estándar o mediana (rango intercuartilico).

* Valores de p correspondientes a la prueba de t de Student.

† Valores de p correspondientes a la prueba de U Mann-Whitney.

Tabla 5. Contenido promedio de AG en la MPG por tipo de empaque

	Gramos de AG en 100 g de MPG por tipo de empaque				Valor de p
	Papel antigraso en caja de cartón	Bolsa azul en caja de cartón	Bolsa transparente en caja de cartón	Papel antigraso impreso	
	n=7	n=8	n=5	n=4	
Grasa extraíble	85,73±12,23	84±9,39	66,03±15,70	84,81±11,38	0,044*
Grasa saturada	36,75±3,58	34,34(5,83)	28,96±7,52	37,00±3,37	0,080†
C-12:0 laúrico	3,32(3,9)	1,75±0,91	1,54±1,35	0,28±0,04	0,326†
C-14:0 mirístico	1,58±0,90	1,37±0,48	1,25±0,74	0,82±0,12	0,346*
C-16:0 palmítico	26,72±3,82	24,71±4,14	22,51±4,74	31,1±2,89	0,027*
C-18:0 esteárico	6,2±2,65	4,62±1,55	3,66±1,24	4,8±0,89	0,150*
Grasa trans	0,3±0,15	0,4(0,21)	0,73±0,21	1,24±0,55	0,004†
Grasa trans 18:1	0,04±0,02	0,07(0,13)	0,13±0,13	1,05±0,65	0,023†
C-18:1n9t elaidico	0,04±0,02	0,07(0,13)	0,05±0,04	1,02±0,71	0,289†
C-18:1 transvaccenico (trans-11)	0,00(0,00)	0,00(0,00)	0,12±0,13	0,00(0,00)	0,115†
Grasa trans 18:2	0,23±0,08	0,24(0,14)	0,47(0,27)	0,16±0,07	0,003†
C-18:2 linoleico (cis9, trans12)	0,1(0,08)	0,13(0,07)	0,26±0,09	0,09±0,03	0,004†
C-18:2 linoleico (trans-9, cis-12)	0,1(0,08)	0,12(0,07)	0,25±0,09	0,08±0,03	0,004†
Grasa trans 18:3	0,06±0,02	0,08(0,02)	0,04(0,14)	0,03±0,05	0,370†
C-18:3 linolenico (trans-9, trans-12, cis-15 y trans-9, cis-12, trans-15)	0,00(0,00)	0,00(0,00)	0,00(0,01)	0,00±0,00	0,591†
C-18:3 linolenico (cis-9, trans-12, trans-15 y cis-9, cis-12, trans-15)	0,03(0,04)	0,04(0,04)	0,03(0,07)	0,02±0,02	0,330†
C-18:3 (trans-9, cis-12, cis-15)	0,04(0,04)	0,04(0,04)	0,05±0,05	0,02±0,02	0,602†
Porcentaje de AG de acuerdo con los g de GT extraíble					
Grasa saturada	43,3±4,4	38,7±7,2	43,8±5,1	44,5±9,4	0,376*
C-12:0 laúrico	3,6(4,4)	2,1(0,3)	2,2±1,8	0,3±0,0	0,318*
C-14:0 mirístico	2,2(1,8)	1,6±0,5	1,8±0,9	1±0,2	0,318*
C-16:0 palmítico	32(7,7)	29,5(4,8)	34,4±3,4	37,4±7,9	0,209
C-18:0 esteárico	7±2,4	6,4±3,2	5,5±1,1	5,8±1,7	0,510*
Grasa trans	0,0(0,2)	0,1(0,2)	0,2±0,2	1,3±0,8	0,012†

Datos expresados en promedios-desviación estándar o mediana (rango intercuartílico).

*Valores de p correspondientes a la prueba de Anova.

† Valores de p correspondientes a la prueba de Kruskal-Wallis.

En el total de las muestras, se halló un contenido promedio de AGT inferior a lo exigido por la Resolución 2508 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social (14).

No se encontraron diferencias en el contenido total de AGT de las MPG, ni por el NSE ($p=0,588$) ni por el tipo de margarina, así fuera danesa o multipropósito ($p=0,401$). En contraste, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el total de AGT según el tipo de empaque (Tabla 5), tanto si se comparan los valores absolutos ($p=0,004$) como el porcentaje de AGT en la GT extraíble ($p=0,012$). En esta variable se encontró mayor contenido de AGT en la MPG que estaba solo envuelta en papel, es decir, más expuesta a luz u otros factores ambientales de los cuales la protegía la caja de cartón.

Se encontraron AGT de la serie C18:1 y de la serie C18:2 en el 100 % de las MPG evaluadas; los AGT C18:3 se cuantificaron en 21 muestras, que representan el 88 % de estas. No obstante, el contenido promedio de las MPG, tal como se puede observar en la tabla 2, es insignificante, especialmente para los AGT C18:1 y los AGT C18:3. Esto indica que los AGT sobre los cuales habría que centrar la atención son los pertenecientes a la serie C18:2.

De los AGT C18:1, se encontraron 22 muestras que contenían C18:1n9t eláidico y 5 con C18:1 transva-cénico (trans-11). De este último, todas las muestras en las que se halló pertenecían al nivel medio (Tabla 3). Por tipo de empaque, el contenido total de C18:1 trans mostró diferencias significativas ($p=0,023$), de tal forma que las muestras en papel antigraso sin caja de cartón presentaban una cantidad superior a la encontrada en los otros tres tipos de empaque (Tabla 5). Por tipo de margarina, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,839$) (Tabla 4).

En el 100 % de las muestras (Tabla 2) se halló C18:2 linoleico (cis-9, trans-12) y C18:2 linoleico (trans9-cis-12). En la cantidad total de C18:2 trans no hubo diferencias al comparar por NSE ($p=0,244$) (Tabla 3), pero sí se encontraron por tipo de margarina ($p=0,006$), siendo superior el contenido de la multipropósito (Tabla 4), y por el empaque ($p=0,003$), en la que se halló mayor concentración en la bolsa transparente en caja de cartón, luego en la bolsa de poliuretano en caja de cartón, después en el papel antigraso en caja y por último en el papel antigraso sin otra protección (Tabla 5).

Finalmente, en cuanto a los AGT C18:3, se detectó C18:3 linolénico (trans-9, trans-12, cis-15 y trans-9, trans-15, cis-12) en dos muestras, C18:3 linolénico (cis-9, trans-12, trans-15 y cis-9, cis-12, trans-15) en 20 muestras y C18:3 (trans-9, cis-12, cis-15) en 13 muestras. Del contenido total de C18:3 se encontraron diferencias significativas por nivel socioeconómico ($p=0,007$), siendo más elevado el contenido en los niveles alto (0,0822 g) y medio (0,0857 g) que en el bajo (0,0285 g), pero todos los valores muy por debajo de lo exigido en la norma (Tabla 3). No hay diferencias estadísticamente significativas por tipo de margarina en la cantidad de C18:3 ($p=0,192$), ni por tipo de empaque ($p=0,370$).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación indican que los contenidos de AG en las MPG son en su mayoría saturados (42 % de la GT extraíble) sin diferencias significativas por tipo de empaque o NSE del barrio donde se halla la panadería; la cantidad restante (58 %) está representada por AGM y AGP, los cuales son susceptibles de transformaciones en su configuración, de cis a trans, durante procesos de manufactura posteriores. El contenido promedio de AGT, muy inferior al exigido en la normatividad vigente, refleja el compromiso a nivel nacional de las industrias de grasas y aceites

para reducir este tipo de AG de las MPG y a la adaptación de nuevas tecnologías en elaboración de estos productos. Tampoco se encontraron diferencias del contenido de AGT por NSE ni por tipo de MPG; a diferencia del tipo de empaque en el cual sí se encontró diferencia significativa.

Los resultados del presente estudio son consecuentes con lo encontrado por Pérez-Farinós et al. (15), quienes hallaron un contenido de AGT en los alimentos españoles menor a 0,2 g por 100 g de producto, los cuales se encuentran dentro de los límites permitidos en la normatividad. Estos hallazgos, en los contenidos de AG y las tecnologías usadas durante el proceso de fabricación, son coherentes con el esfuerzo que ha hecho durante las últimas décadas la industria alimentaria para reducir el contenido de AGT en los alimentos. En la década del ochenta del siglo pasado, se observaba todavía una gran variabilidad en el contenido de AGT en las margarinas, que oscilaba desde su ausencia hasta niveles superiores al 30 % (6). En la década del noventa, del mismo siglo, se dijo que la ingesta de AGT era perjudicial para la salud en condiciones específicas, aunque todavía no se había desarrollado un método analítico fiable para determinar exactamente la cantidad de cada AG en los distintos alimentos y su respectivo efecto en la salud (6). Esto no frenó a los entes reguladores y a las industrias para adoptar medidas en cuanto a la modificación del contenido de AGT en los alimentos y para impulsar pautas adecuadas de consumo reflejadas en resultados como los obtenidos.

En los hallazgos de este estudio, se evidencia el uso de tecnologías que modifican el proceso de hidrogenación y el uso de la interesterificación en las industrias productoras de MPG abastecedoras de las panaderías de Medellín. Al no haber diferencias estadísticamente significativas en el contenido de AG, entre las MPG de las cuales se tenía información sobre su proceso de manufactura

y las demás, se podría asumir lo siguiente: si bien no todas cumplen con la normatividad en cuanto a rotulado, en la industria hay un claro compromiso para reemplazar el contenido de AGT. Con respecto a esto, la investigación también permitió identificar el compromiso de las industrias con el consumidor más allá de las modificaciones en sus tecnologías, pues los panaderos reportaron como principales factores para la elección de las MPG la calidad de estas, las recomendaciones hechas por las casas productoras para la utilización de sus productos y la trayectoria de las marcas en el mercado. Además, en los sitios web de algunas MPG se prestaban servicios de asesoría y capacitación continua para los proveedores de insumos de panadería, los panaderos, el consumidor o para quien quisiera solicitar alguna información sobre sus productos o el manejo apropiado de estos.

Las tecnologías comunes utilizadas actualmente por la industria alimentaria tienen por objetivo evitar el incremento de los AGT producidos a partir de la hidrogenación parcial de aceites vegetales (16), técnica utilizada entre los años sesenta y ochenta para reemplazar o sustituir las materias grasas de origen animal con alto contenido de AGS (16). Las nuevas tecnologías mediante la modificación en los puntos de fusión de los aceites o grasas generan propiedades específicas según la aplicación en la industria culinaria (17). Por ejemplo, se ha ido reemplazando la hidrogenación parcial o total por alternativas como la hidrogenación electrocatalítica a baja temperatura y la hidrogenación en estado supercrítico; el uso de fraccionamiento de aceites tropicales para obtener fracciones sólidas; y la interesterificación química o enzimática (17).

Se desconoce cómo era el manejo dado al producto graso en la elaboración de los alimentos panificados. En las muestras recolectadas, no hubo evidencia de exposición durante su almacenamiento a una fuente inmediata de calor o luz. Sin embargo, algunas panaderías no conservaban

la materia prima de acuerdo con lo sugerido por el proveedor y las MPG se encontraban fuera de su envase original durante el proceso de manufactura, lo cual afectó el contenido de AGT, como se pudo observar en la tabla 5.

Como se mostró en los resultados, las MPG utilizadas por los panaderos eran margarinas cuyo ingrediente principal era grasa de origen 100 % vegetal, de aceite de palma, específicamente. Esto es explicable por la versatilidad de dicho aceite para producir formulaciones de cero o bajo contenido de AGT, pues ofrece la posibilidad de realizarle procesos tecnológicos recomendados con este fin, tales como modificación de la hidrogenación total y la interesterificación (18), ambos reportados por las casas productoras de las cuales se obtuvo información. Este aceite tiene atributos físicos que le dan estabilidad a la oxidación, larga vida útil y excelente estabilidad térmica (19), debido a sus AG principales saturados, como el palmítico (44 %) y el esteárico (5 %), y al contenido medio de AGM (40 %), lo cual se evidencia en la tabla 2. En cuanto a estos valores hay controversia sobre si debe ser considerado o no hipercolesterolémico.

Por otro lado, las modificaciones tecnológicas del sector de grasa y aceites, mencionadas anteriormente, se están realizando con materias primas que están formadas por una grasa altamente saturada, en las cuales se obtienen materias grasas sin generación de AGT por medio del reordenamiento de los AG, pero no se modifica la composición de los AG del aceite de partida (17). Si bien la industria se ha ido adaptando para responder a los lineamientos normativos, no se están acatando completamente las recomendaciones para generar productos más saludables, pues la Organización Panamericana de la Salud sugiere lo siguiente: 1) las alternativas preferidas a los AGT no deberían tener alto contenido de AGS, en especial del palmítico y del mirístico; y 2) grasas o aceites

de este tipo solo deberían usarse como sustitutos de los AGT en ausencia de una alternativa viable para aplicaciones específicas (20).

En cuanto al postulado anterior, Palla et al. (17) consideran preocupante que al reformular los alimentos, los fabricantes reemplacen los AGT por AGS para mantener el contenido de grasas sólidas; sin embargo, los mismos autores consideran un mayor beneficio al reducir el contenido de AGT sobre el perjuicio por el aumento en los AGS. En esta misma línea, Trattner et al. (21) reportan los resultados de su estudio, realizado en Suecia en 2015, en el que es evidente la disminución en los niveles de AGT por la intensificación en el uso de AGS con alto contenido de palmítico; en muy pocos casos se ha observado disminución en AGT seguida de un aumento de AGP, presentes por ejemplo en el aceite de girasol, de soya, de maíz, entre otros y, finalmente, llaman a mantener una alerta en cuanto a los contenidos de AGS, pues los AGT no representaron un problema en las muestras analizadas.

La normatividad actual no ha definido un límite para el contenido máximo de AGS contenidos en un producto alimenticio; pero referente al contenido de AGT, en Colombia, existe la ya mencionada Resolución 2508 de 2012, en la cual se establece un máximo permitido de 5 g en 100 g para MPG, que se usan como insumo de panadería u otras industrias de alimentos, y de 2 g en 100 g para grasas esparcibles o margarinas vendidas directamente al consumidor (14). Entonces, si bien no existe un límite en el contenido de AGS permitido en alimentos, la posición sentada por la OMS determina que en una dieta saludable los AGS deben aportar menos del 10 % del valor calórico total y los AGT menos del 1 % (22). Esta recomendación también es adoptada por Colombia en la Resolución 3803 de 2016 del Ministerio de Protección Social, por la cual se establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes para la

Contenido de ácidos grasos en materias primas grasas

Población Colombiana (23). Esto en gramos, para una dieta promedio de 2000 kcal, serían 22,2 g de AGS y 2,2 g de AGT. Según los resultados de este estudio, una porción de MPG de 10 g aportaría 3,4 g de AGS y 0,04 g de AGT. Siendo así, 10 g de MPG aportarían 16 % de lo recomendado para AGS, lo cual es un contenido relevante, y tan solo 2 % de AGT.

Como se puede observar, las MPG de este estudio no tenían un contenido alto de AGT; sin embargo, en los productos finales que usan MPG como ingredientes se han encontrado contenidos representativos de AGT. Por ejemplo, los resultados de Negro et al., en un estudio argentino del 2016, reportaron contenidos desde 1,25 g hasta 17,24 g por cada 100 g de producto (24); el estudio portugués del 2015, realizado por Costa et al., refirió un promedio de 0,5 g por 100 g (4) y el de Saadeh et al., un estudio libanés del 2014, identificó productos con 0,7 g de AGT hasta 25,8 g por 100 g (25).

Los resultados de los anteriores estudios se podrían explicar por procesos de fabricación que alteran los AGM y AGP propiciando la isomerización de estos de cis a trans. Dichas alteraciones podrían estar influenciadas por las características de cada tipo de margarina según el tipo de aplicación para la cual fue diseñada. Siendo así, el contenido de AG según el tipo de margarina se podría hacer más evidente en el producto final, pues la margarina multipropósito y la margarina danesa tienen características físicas diferentes en cuanto al punto de fusión y en sus propiedades reológicas, pues los AG componentes de cada mezcla han sido tratados tecnológicamente para que tengan condiciones adecuadas durante la manipulación de la grasa (8).

Entre los tipos de margarina analizados no hubo diferencias significativas en el total de AGT, pero sí en la cantidad de los isómeros C18:2 linoleico

(cis-9, trans-12) y C18:2 linoleico (trans-9, cis12) y en el contenido de AGS, esto se explica por valores mayores de C:16 palmítico en la margarina danesa, la cual precisa de mayor dureza y un punto de fusión más elevado para sus aplicaciones culinarias.

Aunque en el presente trabajo se observó un contenido de AGT que no es representativo, 0,46 g por 100 g de MPG (Tabla 2), se observó la misma tendencia que en el trabajo de Griugol et al. (6), en el cual los AGT que se encontraron mayoritariamente en las margarinas fueron los octadecenoicos, en especial, de los isómeros del linoleico (C18:2) y linoléico (C18:3).

Por otro lado, con respecto a lo detectado sobre información nutricional de las MPG, resulta preocupante la comercialización en el mercado colombiano de productos que no cumplen con la normatividad vigente para los alimentos envasados según la Resolución 333 de 2011 (26). Los resultados de este estudio muestran que el 62,5 % de las margarinas tenía algún tipo de etiqueta o rotulado y el 53 % información nutricional, la cual es importante por ser el medio a través del cual el consumidor hace elecciones adecuadas de alimentos inocuos y sanos. Esta situación es contraria a la de Estados Unidos, donde, según los resultados del estudio realizado por Brand et al. (27), el 96,3 % de los alimentos envasados y procesados tiene etiquetado y es constantemente monitoreado por el *Food and Drug Administration*.

Las inconsistencias que se encontraron en el reporte de AGS, y lo encontrado en el laboratorio, se justifican porque el valor que debe reportar el fabricante, según lo establecido en la Resolución 333 de 2011, es el resultante de valores promedios obtenidos tras analizar un número de muestras representativas del producto rotulado (26); además, si se garantizan buenas prácticas de manufactura, la normativa tiene en cuenta deficiencias ra-

zonables atribuidas a la vida útil del producto, al método de cuantificación e incertidumbre de los análisis, a la inestabilidad del producto y a la variabilidad propia de los nutrientes que contiene (26). Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, se observó la presencia prevalente de etiqueta en el NSE alto.

Finalmente, es necesario señalar la participación voluntaria de los panaderos, lo que pudo haber motivado a quienes no confiaban en la calidad de su MPG a no participar en la investigación. El hecho de haber encontrado tres MPG con una procedencia desconocida nos lleva a pensar en la posible existencia de un mercado ilegal de grasas en el cual no se da cumplimiento a ciertos parámetros de calidad; sin embargo, incluso estas MPG cumplieron con el contenido permitido por la norma en cuanto a AGT.

CONCLUSIONES

Las MPG utilizadas en las panaderías participantes de este estudio se obtienen por procesos tecnológicos modernos como refinación en físico, hidrogenación total modificada e interesterificación, y los productores se están acogiendo a la normatividad vigente. En el reporte de la información nutricional, las industrias sobrevaloran el contenido de AGS, pero el de AGT concuerda con lo encontrado en el laboratorio, por lo tanto es adecuado registrarlos como margarinas 0 % trans. Adicionalmente, es importante el contenido de AGS de estas MPG, pues se le ha restado relevancia a este tipo de AG, los cuales pueden tener un impacto negativo para la salud cuando se consumen en cantidades altas y pueden estar presentes en varios grupos de alimentos.

Vale resaltar las políticas colombianas de reducción en el consumo de AGT mediante la emisión de la Resolución 333 del 2011 sobre etiquetado nutricional y obligatoriedad de declarar nutrientes de riesgo para la salud, como los AGS y los AGT (25); la Ley 1355 de 2009, que adoptó medidas para el control, la atención y la prevención de la obesidad (28); y el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 (29); pues estas medidas han propiciado campañas públicas que han generado preocupación social y sanitaria y han motivado a los fabricantes de materias grasas a reemplazar los contenidos grasos con alternativas obtenidas mediante la modificación de procesos y tecnologías (15,30).

Si bien los resultados son favorables, es necesario mantener una evaluación periódica del contenido de nutrientes de riesgo presente en las MPG, para identificar cambios positivos o negativos en un producto alimenticio y poder así dar recomendaciones dietéticas para ofrecer opciones más saludables para la población.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

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

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Escuela de Nutrición y Dietética y a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia, por la financiación mediante la convocatoria Pequeños Proyectos; al Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH); a los panaderos participantes y a las casas productoras de grasas.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud OMS. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014. "Cumplimiento de las nueve metas mundiales relativas a las enfermedades no transmisibles: una responsabilidad compartida". Ginebra; 2014. [Internet]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?ua=1&ua=1
2. Ballesteros-Vásquez MN, Valenzuela-Calvillo LS, Artalejo-Ochoa E, Robles-Sardin AE. Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Nutr Hosp*. 2012;27(1):54-64. DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5420
3. Valenzuela B A. Ácidos grasos con isomería trans: Su origen y los efectos en la salud humana. *Rev Chil Nut*. 2008;35(3):162-71. DOI:10.4067/S0717-75182008000300001
4. Costa N, Cruz R, Graca P, Breda J, Casal S. Trans fatty acids in the Portuguese food market. *Food Control*. 2016;64:128-34. DOI: 10.1016/J.FOODCONT.2015.12.010
5. Richter EK, Shawish KA, Scheeder MRL, Colombani PC. Trans fatty acid content of selected Swiss foods: The TransSwissPilot study. *J Food Compos Anal*. 2009;22:479-84. DOI: 10.1016/J.JFCA.2009.01.007
6. Griguel V, León-Camacho M, Vicario I. Revisión de los niveles de ácidos grasos trans encontrados en distintos tipos de alimentos. *Grasas y Aceites*. 2007;58:87-98.
7. Icontec Internacional. Norma Técnica Colombiana 1363. Productos de molinería, pan envasado (empacado). Bogotá; 2017.
8. Badui Dergal S. Química de los alimentos. 4th ed. México: Pearson Educación; 2006
9. Cabezas CC, Hern BC, Vargas M, Bogot S, Alimentos SN, Vargas M. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Rev Fac Med*. 2016;64(4):761-8. DOI: 10.15446/revfacmed.v64n4.53684
10. Cámara de Comercio de Medellín. Estructura actividad economica centro y tamaño. Medellín; 2015. [Internet]. [Consultado octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.camaramedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Informacion-Empresarial/Estadisticas-Camara.aspx>
11. Asociación colombiana de grasas y aceites comestibles (Asograsa). Video Cartel del Aceite Pirata. [Internet]. [Consultado mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.asograsas.com/informacion-interes>
12. República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2154. Diario Oficial N.º 48.516 de 8 de agosto de 2012.
13. República de Colombia, Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE). Estratificación Socioeconómica – Metodología. [Internet]. [Consultado mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/116-espanol/informacion-georreferenciada/2419-estratificacion-socioeconomica-metodologia>
14. República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2508. Diario Oficial N.º 48.538 de 30 de agosto de 2012.
15. Pérez-Farinós N, Dal Re Saavedra MÁ, Villar Villalba C, Robledo de Dios T. Trans-fatty acid content of food products in Spain in 2015. *Gac Sanit*. 2016;30(5):379-82. DOI: 10.1016/j.gaceta.2016.04.007
16. Asograsas, Fedebiocombustible, Fedepalma, Colciencias, Ministerio de Comercio industria y turismo, Programa de transformación Productiva, et al. Encontrando la frontera tecnológica del sector palma , aceite , grasas vegetales y biocombustibles Colombia 2013. Bogotá; 2013.

17. Palla C, Carrín E. 0% Trans: interesterificación y fraccionamiento como estrategias tecnológicas. *Ciencia e investigación*. 2014;64(2):19-32.
18. Rincón M, Martínez D. Análisis de las propiedades del aceite de palma en el desarrollo de su industria. *Rev Palmas*. 2009;30(2):11-24.
19. Mancini A, Imperlini E, Nigro E, Montagnese C, Daniele A, Orrù S, et al. Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: Effects on health. *Molecules*. 2015;20(9):17339-61. DOI: 10.3390/molecules200917339
20. Organización Panamericana de la Salud. Las Américas Libres de Grasas Trans -Declaración de Río de Janeiro. Río de Janeiro; 2008. [Internet]. [Consultado junio de 2018]. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/ent/images/stories/ciudadanos/pdf/Grasas_Trans_Declaracion_Rio_Janeiro.pdf
21. Trattner S, Becker W, Wretling S, Öhrvik V, Mattisson I. Fatty acid composition of Swedish bakery products, with emphasis on trans-fatty acids. *Food Chem*. 2015;175:423-30. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.11.145
22. Organización Mundial de la Salud OMS. Alimentación sana. 2015. [Consultado junio de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>
23. OMS | Alimentación sana. WHO. 2015
24. República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3803. Diario Oficial N.º 49.976 de 25 de agosto de 2016.
25. Negro E, González M, Bernal C, Williner MR. Saturated and trans fatty acids content in unpackageged traditional bakery products in Santa Fe city, Argentina: nutrition labeling relevance. *IJFNS*. 2017;68(5):546-52. DOI: 10.1080/09637486.2016.1268100
26. Saadeh C, Toufeili I, Zuheir Habbal M, Nasreddine L. Fatty acid composition including trans-fatty acids in selected cereal-based baked snacks from Lebanon. *JFCA*. 2015; 41:81-5. DOI:10.1016/j.jfca.2015.01.014
27. República de Colombia, Ministerio de la Protección Social. Resolución 333. Diario Oficial N.º 47.984 de 15 de febrero de 2011.
28. Brandt M, Moss J, Ferguson M. The 2006-2007 Food Label and Package Survey (FLAPS): Nutrition labeling, trans fat labeling. *J Food Compos Anal*. 2009;22(Suppl.):74-7. DOI:10.1016/j.jfca.2009.01.004
29. República de Colombia, Congreso de la República de Colombia. Ley 1355 de 2009. Diario Oficial N.º 47.502 de 14 de octubre de 2009.
30. República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Plan decenal de Salud Pública 2012-2021. Bogotá; 2013.

Vilma Quitral^{1*}; Martín Torres²; Maximiliano Velásquez³; Marcelo Bobadilla⁴

Resumen

Antecedentes: actualmente, existe un creciente interés en investigar los componentes de los alimentos que tengan la característica de la saciedad. Algunos constituyentes de la fibra dietética presentan esta característica, como la inulina, que corresponde a un prebiótico. **Objetivo:** analizar y discutir el efecto de la inulina en la saciedad en humanos. **Materiales y métodos:** se hizo una búsqueda bibliográfica en las bases Scielo, Science Direct, Pubmed, Oxford Journals, revisando artículos de nutrición y alimentos. **Resultados:** se revisaron estudios en diversos grupos poblacionales, con diferentes métodos de evaluación de la saciedad y diversas dosis de inulina. Los resultados obtenidos fueron controversiales, en algunos casos se demostró efecto en la saciedad; y en otros, no; por lo tanto, no es posible afirmar que la inulina tenga el efecto de generar saciedad en humanos; se observa un efecto potenciador de la saciedad al ser añadido a algunas preparaciones que producen saciedad individualmente. **Conclusiones:** no es posible afirmar que la inulina tenga el efecto de generar saciedad en humanos.

Palabras clave: inulina, saciedad, prebiótico, fructanos.

1* Autor de correspondencia. Magister en Ciencia de los Alimentos. Ingeniera de alimentos. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Santiago-Chile. vilmaquitral@santotomas.cl

2 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Santiago-Chile. martin-tm10@hotmail.com

3 Nutricionista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Santiago-Chile. maxi.vel1991@gmail.com

4 Doctor en Ciencias Biológicas. Licenciado en Ciencias Biológicas. Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Santiago-Chile. mbobadilla1965@gmail.com

Cómo citar este artículo: Quitral V, Torres M, Velásquez M, Bobadilla M. Efecto de inulina en la saciedad en humanos. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:79-89. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a07



Abstract

Background: There is currently a growing interest in researching components of foods that have satiety power. Some constituents of dietary fiber have this characteristic, like the inulin that corresponds to a prebiotic. **Objective:** Analyze and discuss the effect of inulin on satiety in humans. **Materials and Methods:** A bibliographic search was done using Scielo, Science Direct, Pubmed, and Oxford Journals databases, reviewing nutrition and food items. **Results:** Studies were reviewed in different population groups, with different methods of evaluation of satiety and various doses of inulin. Controversial results were obtained, some cases showed an effect on satiety and others did not, therefore it is not possible to affirm that inulin has the effect of satiety in humans; an increase in satiety effect is observed when inulin is added to some individual preparations that already produce satiety. **Conclusion:** It is not possible to affirm that inulin has the effect of generating satiety in humans.

Keywords: Inulin, satiety, prebiotic, fructans.

INTRODUCCIÓN

Al finalizar la ingesta alimentaria se produce una sensación de saciedad (1,2), lo que implica ciertos eventos posteriores al acto de comer que suprimen el hambre y mantienen una inhibición hacia el consumo de alimentos durante un período de tiempo determinado; mientras que el hambre puede considerarse como la necesidad de comer o un período en el que las señales de saciedad están ausentes. Entre el hambre y la saciedad se produce la *saciación*, un grupo de procesos que indican la terminación de comidas. Los efectos coordinados de la *saciación* y la saciedad controlan el tamaño y la frecuencia de los episodios de ingesta de alimentos, definiendo así el patrón de alimentación (3).

La saciedad está regulada por distintas hormonas que proceden del sistema gastrointestinal, del sistema endocrino, del tejido adiposo y del sistema nervioso (4). La iniciación de la alimentación sucede si el sistema nervioso central recibe señales que dan cuenta de una disminución generalizada de la utilización de los macronutrientes que producen energía a nivel celular; una de las hormonas

que detecta estados de déficit a corto plazo es la ghrelina. Esta hormona estimula el consumo de alimentos, y sus niveles plasmáticos disminuyen después de una comida (5). Al consumir altos volúmenes de alimento (400 a 500 ml), se produce distensión abdominal y supresión del apetito por la acción de la hormona colecistoquinina (CCK). Frente al estímulo de hidratos de carbono y grasa, en el íleon se sintetiza el péptido similar al glucagón (GLP-1). Las células L del intestino delgado distal y del colon producen el péptido YY (PYY), cuyos niveles son bajos en ayuno y suben rápidamente después de una comida, para establecerse después de una o dos horas después de la comida. Estas hormonas (CCK y GLP-1) y PYY actúan en la supresión del apetito y la reducción del consumo energético en el corto plazo (2,6,7).

Para evaluar la saciedad que producen los alimentos en los individuos, se utiliza la escala visual análoga (EVA o VAS en inglés), que consiste en una escala de apreciación en la que el valor mínimo corresponde a ausencia de saciedad (tener mucha hambre) y el máximo es su mayor intensidad. Se puede presentar como una línea recta de diferente longitud o puntos (0 a 100 mm, por

ejemplo) (2) y se evalúa en distintos tiempos: antes de comer, inmediatamente después de comer, y luego de 2 o 3 horas (8,9); o pueden realizarse mediciones cada 30 minutos hasta completar 3 horas (10). Otra medición de la saciedad corresponde al “cociente de saciedad” (SQ), que relaciona la sensación de apetito (medida con EVA) y la energía del alimento consumido (11,12); se calcula con la siguiente ecuación:

$$SQ = \left(\frac{\text{apetito en ayuno (mm)} - \text{apetito 60 min después de la comida (mm)}}{\text{Contenido energético de la comida (kcal)}} \right) \times 100$$

Karaluz et al. (13) aplican un cuestionario de cinco factores de saciedad, en el que consideran: factor mental y físico de hambre, factor mental y físico de plenitud y factor de gusto de comida; en cada factor hay de 3 a 20 preguntas y se presentan en escalas de magnitud de 150 mm. Otra metodología para evaluar saciedad consiste en administrar alimentos y permitir su consumo *ad libitum*, registrando la cantidad de alimentos y energía consumidos (14).

Existen indicadores bioquímicos asociados con metabolismo, saciación y saciedad, estos incluyen glucosa, insulina, ghrelina, leptina CCK, GLP-1, PYY, que se pueden medir en sangre y permiten evaluar la saciedad (15,16).

En la actualidad, existe un creciente interés en la búsqueda de componentes nutritivos con elevado poder de saciedad, para ser utilizados en formulación de alimentos para personas con sobrepeso u obesidad con la finalidad de que el consumo de alimentos disminuya (17).

La evidencia científica ha demostrado que el consumo de alimentos con alto contenido de fibra dietética produce saciedad y pérdida de peso (18-21). Dentro de los componentes de la fibra dietética, existe un grupo denominado “prebióticos”, que corresponde a todos los ingredientes que posee

un alimento que no pueden ser digeridos por las enzimas digestivas y que, además, incitan el desarrollo de bacterias beneficiosas (22-24). De acuerdo con el documento de expertos, *Consensus*, los prebióticos tienen el potencial de mejorar la salud humana y animal, y reducir el riesgo de enfermedades mediadas por problemas en la microbiota; además, el uso de prebióticos para mejorar la salud no puede ser aislado, sino que debe estar contemplado dentro de una dieta y estilo de vida saludables (25). Si un componente alimenticio resiste la digestión en el intestino delgado, se fermenta parcialmente en el intestino grueso por bacterias propias del medio e induce a ciertas bacterias beneficiosas a desarrollarse, se trata de un prebiótico (24,26-33). Los prebióticos se han calificado como compuestos bioactivos, debido a que modifican positivamente la funcionalidad de procesos fisiológicos del organismo (34).

Dentro de los prebióticos se encuentra la inulina, que, de acuerdo con lo que definen Álvarez-Barroto et al. (35), “es el nombre genérico para designar a una familia de glúcidos complejos (polisacáridos) formados por cadenas moleculares de fructosa” (p. 132). Estas cadenas de fructosas están unidas por enlaces β -(2-1) fructosil-fructosa con residuo D-glucopiranosil o de α -D-fructopiranosil (32,36).

El objetivo de este artículo de actualización fue evaluar la relación entre el consumo de inulina, ya sea como alimento o como ingrediente de alguna preparación, con la regulación de la saciedad en humanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La búsqueda de información se realizó consultando recursos bibliográficos, como las bases de datos Scielo, Science Direct, Pubmed, Oxford Journals. Se utilizaron las siguientes palabras clave: *inulin*, *satiety*, *prebiotic*, VAS. Se realizó una

búsqueda de revistas hasta el año 2010, y en los casos en que en dichos artículos se hacía referencia a artículos de años anteriores, también se incluyeron, dada su relevancia. Las revistas consultadas fueron del área de nutrición y alimentos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inulina corresponde a un hidrato de carbono de origen vegetal que resiste la digestión en el tracto gastrointestinal superior y es fermentada en el colon. Aumenta la biomasa fecal y el contenido de agua en las heces, mejorando así los hábitos intestinales. Gracias a su propiedad de fermentar, afecta distintas funciones involucradas en la protección y reparación de la mucosa del colon, lo que puede contribuir a reducir el riesgo de enfermedades intestinales (37). Tiene efecto prebiótico, es capaz de mejorar la absorción gastrointestinal de minerales, disminuye riesgo de aterosclerosis y aumenta la saciedad (38).

La inulina tiene bajo valor calórico, es hipoglucemiante y tiene la capacidad de mejorar la biodisponibilidad de calcio y magnesio (32,39). Regula parámetros lipídicos, además fortalece el sistema inmune, puede reducir el riesgo de cáncer (32,36,38-41).

Sus funciones como prebiótico descritas en la literatura están vinculadas principalmente a lo largo del intestino, aumentando la producción de ácidos grasos de cadena corta por la microbiota intestinal (26,29,42), reduciendo el pH intraluminal (26,41,42), disminuyendo los productos nitrogenados (42), modulando el sistema inmune (39,40,41) y generando una alteración hormonal y peptídica sobre la saciedad de las personas (40,42).

La inulina se encuentra contenida en más de 36 000 plantas de diferentes géneros, está presente en la cebolla, en el ajo, en el plátano y en la raíz de achicoria principalmente (43). En la tabla 1 se presenta el contenido de inulina en diferentes vegetales (44).

Muchos de los alimentos contenidos en la tabla en mención se consumen directamente (cebolla, ajo, diente de león), aunque en baja cantidad; otros sirven para extraer la inulina e incorporarla como ingrediente en productos alimenticios. Debido al alto contenido de la misma (>10 %), la raíz de achicoria representa la fuente más importante usada en la producción industrial de inulina (38).

Tabla 1. Alimentos fuente de inulina

Fuente de inulina	Parte de la planta	Contenido de inulina (g/100g)
Yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>)	Raíz	35
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Bulbo	14 - 23
Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	Grano	18 - 20
Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>)	Raíz	11 - 20
Topinambur, Topinambo o petaca (<i>Helianthus tuberosus</i>)	Tubérculo	12 - 19
Espárrago (<i>Asparagus sp.</i>)	Raíz	15
Agave (<i>Agave sp.</i>)	Tallo	12 - 15
Achicoria amarga o diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>)	Raíz	12 - 15
Dalia (<i>Dahlia pinata cav.</i>)	Tubérculo	10 - 12
Ginseng Brasileiro (<i>Pfalia glomerate</i>)	Raíz	11,45
Cebolla (<i>Allium cepa, Allium sp.</i>)	Bulbo	5 - 9

Fuente: Shoaib et al. (44)

La inulina obtenida de achicoria es un polvo blanco de finas partículas de sabor neutro. Se disuelve en agua (aproximadamente 10 % a 25 °C) lo que permite añadirla en medio acuoso sin que se precipite y presenta baja viscosidad, además de propiedades de gelificación (44). Las moléculas de inulina pueden interactuar con otros constituyentes de los alimentos, tales como almidón e hidrocoloides, produciendo importantes modificaciones que permiten mejorar la textura de los alimentos (38).

La inulina se incorpora como ingrediente en barras de cereal, yogurt, galletas, entre otros. Se han realizado investigaciones para evaluar el efecto de la incorporación de inulina en alimentos y bebidas sobre la saciedad, los resultados de dichas investigaciones se presentan en la tabla 2.

Los estudios mencionados en la tabla 2 muestran resultados controversiales; en algunos casos se observó disminución parcial o total en la saciedad (9,44-48,50), en estos estudios la saciedad se evaluó por diferentes métodos, como escala visual análoga, consumo de energía, nivel de ghrelina y otros indicadores bioquímicos en sangre. Mientras que en otros estudios no se observaron cambios significativos en el aumento de la misma (13,49,50). La dosis de inulina no parece tener relación directa con la saciedad, puesto que en los estudios en que se detectó saciedad la dosis administrada fue de 2 a 8 g; sin embargo, en los otros estudios la dosis fue de 8 hasta 24 g.

El hecho de que no se haya comprobado una función reguladora de la saciedad por parte de la inulina se pudo ver afectado por diferentes motivos, como el vehículo que se utilizó para suministrar la inulina, el tiempo de consumo o alguna interacción fisiológica del estado nutricional que pudiera alterar sus características.

Se reporta en la literatura que los alimentos sólidos provocan un mayor efecto de saciedad posingesta y una mayor sensación de plenitud en las horas subsiguientes, en comparación con los alimentos líquidos (51,52). El formato del alimento al que se le agrega inulina puede ser un factor importante en el impacto que tiene sobre la saciedad, confundiendo los efectos reportados del consumo de inulina. Al comparar un alimento sólido con inulina y uno líquido con inulina, puede haber un mayor potencial para que la inulina aumente la saciedad cuando se añade al líquido (47). Esto se debe particularmente a la propiedad de la inulina que le permite retener agua; por lo tanto, si la fibra se dejó hidratar, o no, un tiempo antes del consumo, influirá en el nivel de saciedad que pueda provocar (53). De acuerdo con los estudios presentados en la tabla 2, existen alimentos que por su consistencia y componentes pueden afectar directamente la saciedad por sí solos, como por ejemplo el yogurt (47), la yerba mate, el guaraná y la damiana (YGD) (45), el café (9) y un alto contenido de proteína (46), pudiendo influir en los resultados.

En los estudios analizados se encontró que se produjo aumento aislado de algunas hormonas anorexígenas, como la leptina, PYY y GLP-1 y una disminución en la hormona orexígena, ghrelina (9,48,50). Sin embargo, estos resultados siguen siendo controversiales, porque no se puede asegurar que el aumento aislado de dichas hormonas anorexígenas tengan un efecto directo en la regulación en la sensación de saciedad, independiente de la dosis de inulina que se administre, debido a que el mecanismo hambre-saciedad es regulado por un variado número de hormonas y señales gastrointestinales (2,4).

Según Heap et al., no se demostró un efecto de saciedad provocado por la inulina en el primer día de su estudio; a pesar de ello, al octavo día se

Tabla 2. Estudios que investigan los efectos de inulina sobre saciedad

N.º de voluntarios y estado nutricional	Tiempo del estudio	Tipo de muestras	Dosis inulina	Resultados	Evaluación de saciedad	Fuente
22 mujeres Normal Sobrepeso	24 horas	5 barras de cereales con: 1) oligofruktosa 2) inulina 3) fibra de maíz soluble 4) almidón resistente 5) barra control	10 g	Cuestionario de 5 factores de saciedad.	Cuestionario de 5 factores de saciedad	13
30 mujeres Obesas	3 meses	1) prebióticos (mezcla de inulina y fructooligosacáridos (FOS) en 50/50) 2) muestra placebo (maltodextrina)	8 g	Aumento de bifidobacterias con la muestra de inulina.	-	60
58 mujeres Normal Sobrepeso	24 horas	1) YGD (yerba mate, guaraná y damiana) con agua 2) inulina con agua	5 g	YGD produce un efecto regulador a corto plazo sobre ingesta calórica, el que se ve aumentado en consumo mixto con inulina. La inulina produce efectos más leves sobre la regulación del apetito.	Escala visual análoga. Consumo de energía	45
33 hombres Normal Sobrepeso Obesidad	3 semanas	Empanadas de desayuno: 1) con grasa 2) con inulina 3) con grano de lupino (leguminosa)	24 g	El desayuno de empanada con inulina proporcionó menos energía. No hay diferencia significativa entre empanada de inulina y alta en grasa en la percepción de saciedad.	Escala visual análoga	49
60 hombres Sobrepeso	24 semanas	Suplementación con: 1) éster de inulina - propionato 2) inulina	10 g	La ingestión aguda del inulina-propionato estimuló significativamente la liberación posprandial de PYY y GLP-1 y redujo el consumo de energía. Después de 24 semanas, con la suplementación de inulina-propionato se reduce significativamente la ganancia de peso. Se atribuye el efecto al propionato.	Nivel de glucosa, insulina, PYY, GLP-1 en sangre	50
30 mujeres Obesas	3 meses	Suplemento 1) inulina con oligofruktosa 2) placebo (maltodextrina)	8 g	Incremento de bifidobacterias en personas que consumieron suplemento de inulina. Disminuyó la concentración de ácidos grasos de cadena corta fecal en sujetos que consumieron suplemento de inulina.	---	61
52 mujeres Normal	24 horas	Comidas rápidas hiperprotéicas 1) con inulina 2) control	8 g	Aumento en la saciedad en el grupo que consumió inulina, lo que generó una disminución en la ingesta de energía.	Escala visual análoga. Consumo de energía	46
19 mujeres Normal	8 días	Yogurt: 1) con Inulina 2) control	6 g	El primer día no afectó la regulación del apetito o la ingesta de energía. En el octavo día disminuyó el apetito después de un consumo de yogurt con inulina, pero no hubo una disminución en la ingesta de energía.	Escala visual análoga. Consumo de energía	47
11 hombres y mujeres Normal	7 días	Café: 1) grupo control (solo café) 2) café + proteína de suero + dextrina + inulina (2 g) 3) café + inulina (5 g)	2g 5g	Mayor saciedad produce [café + proteína de suero + dextrina + inulina (2 g)]. Mayor diferencia en niveles de leptina con [café + 5g de inulina], pre y post consumo.	Escala visual análoga. Niveles de ghrelina, leptina, GLP-1 en sangre	9
269 hombres y mujeres Normal Sobrepeso	24 horas	Galletas 1) de avena 2) de avena + inulina	3,24g	Disminución significativa de los niveles de ghrelina en sangre a partir del minuto 30 en comparación con la galleta de avena.	Niveles de ghrelina e insulina en sangre.	48

mostró una disminución en el apetito (47). Con respecto a los demás estudios de la tabla 2, no se puede asegurar que el consumo repetido de inulina provoque saciedad en todos los individuos, siendo poco claro el mecanismo por el cual actúa la inulina, porque cada microbiota intestinal actúa de manera diferente en cada individuo (54).

De acuerdo con los resultados de la tabla 2, la inulina produciría saciedad en individuos de peso normal principalmente, aunque no se encontró en la literatura que el estado nutricional de los voluntarios interfiriera en los resultados de la regulación de la saciedad. No obstante, faltan pruebas concluyentes para determinar si en realidad la efectividad de la inulina no se ve alterada por las diferencias en el estado nutricional de las personas (46).

Aun cuando no se ha demostrado completamente el efecto regulador de la saciedad de la inulina por sí sola, se ha sugerido el siguiente mecanismo de acción que puede ayudar a complementar la sensación de saciedad de otras preparaciones. A través de la fermentación producida por las bifidobacterias y lactobacilos, la inulina produce ácidos grasos de cadena corta (AGCC) (24). Meléndez et al. (30) declaran que

el acetato, el propionato y el butirato son los ácidos grasos de cadena corta más importantes y su producción depende del tipo de prebiótico que llega al colon; por ejemplo, la inulina genera la formación de más butirato porque, al parecer, su fermentación es más lenta; en cambio, cuando la fermentación es más rápida, se forma de preferencia más propionato y acetato. (p. 3)

El butirato interactúa con los receptores FFAR3 (*Free Fatty Acid Receptor 3*), estimulando la producción de péptidos anorexígenicos como PYY y GLP-1 (55). La inulina también logra una importante fermentación a acetato y lactato, actuando a través de FFAR2 para influir en las vías de diferenciación celular y promover una mayor liberación del PYY (46). El aumento de la densidad de las células PYY proporciona al colon un mayor potencial para la liberación de PYY, reduciendo la ingesta de alimentos (56,57). El mecanismo por el cual PYY produce su efecto anorexígeno es la inhibición de la actividad eléctrica de las terminales sinápticas de neuronas productoras de neuropéptido Y (NPY) y, finalmente, por la activación de las neuronas productoras de proopiomelanocortina (POMC), las cuales son anorexígenicas (58). El GLP-1 estimula la liberación de insulina, disminuye la secreción ácida del estómago y lentifica el llenado gástrico, produciendo sensación de saciedad al activar las células del área postrema y los receptores hipotalámicos de la saciedad (59).

CONCLUSIONES

Los estudios revisados en el presente artículo no son suficientes para afirmar que la inulina por sí sola genera un efecto de saciedad en humanos. Sin embargo, se ve un efecto potenciador de la saciedad al ser añadido a algunas preparaciones que producen saciedad individualmente. Es necesario realizar mayores investigaciones. No obstante, tan solo un consumo diario de inulina en dosis entre 6-10 g permite generar diversos efectos beneficiosos para el organismo.

Referencias

1. Osorio J, Weisstaub G, Castillo C. Desarrollo de la conducta alimentaria en la infancia y sus alteraciones. *Rev Chil Nutr.* 2002;29(3):280-5.
2. Blundell J, de Graaf C, Hulshof T, Jebb S, Livingstone B, Lluich A, et al. Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obes Rev.* 2010;11(3):251-70. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x
3. Oliveira L, Souza S, Manhães-de-Castro R. Behavioral satiety sequence: an experimental model for studying feeding behavior. *Rev. Nutr., Campinas.* 2011;24(4):619-28. DOI: 10.1590/S1415-52732011000400010
4. Calzada R, Altamirano N, Ruiz M de la L. Reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales del apetito y la saciedad. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008;65(6):468-87.
5. De Graaf C, Blom WA, Smeets PA, Stafleu A, Hendriks HF. Biomarkers of satiation and satiety. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(6):946-61. DOI: 10.1093/ajcn/79.6.946
6. Cummings DE, Overduin J. Gastrointestinal regulation of food intake. *J Clin Invest.* 2007 Jan; 117(1):13-23. DOI: 10.1172/JCI30227
7. Svendsen B, Pedersen J, Albrechtsen NJ, Hartmann B, Torång S, Rehfeld JF, et al. An analysis of cosecretion and coexpression of gut hormones from male rat proximal and distal small intestine. *Endocrinology.* 2015;156(3):847-57. DOI: 10.1210/en.2014-1710
8. Quiral V, Atalah E, Jara MF, Echeverría F, Vivanco JP, López X. Estudio de aceptabilidad y saciedad de barras de cereal altas en fibra dietética en escolares de una escuela rural de Chile. *Rev Chil Nutr.* 2016;43(1):68-74. DOI: 10.4067/S0717-75182016000100010
9. Singer J, Grinev M, Silva V, Cohen J, Singer P. Safety and efficacy of coffee enriched with inulin and dextrin on satiety and hunger in normal volunteers. *Nutrition.* 2016;32(7-8):754-60. DOI: 10.1016/j.nut.2015.12.040
10. Gomes da Silva MF, Dionísio AP, Ferreira Carioca AA, Silveira AL, Pinto CO, Pinto de Abreu FA, et al. Yacon syrup: Food applications and impact on satiety in healthy volunteers. *Food Res Int.* 2017;100(1):460-7. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.07.035
11. Drapeau V, King N, Hetherington M, Doucet E, Blundell J, Tremblay A. Appetite sensations and satiety quotient: Predictors of energy intake and weight loss. *Appetite.* 2007;48(2):159-66. DOI: 10.1016/j.appet.2006.08.002
12. Drapeau V, Blundell J, Gallant AR, Arguin H, Després JP, Lamarche B, et al. Behavioural and metabolic characterisation of the low satiety phenotype. *Appetite.* 2013;70:67-2. DOI: 10.1016/j.appet.2013.05.022
13. Karalus M, Clark M, Greaves KA, Thomas W, Vickers Z, Kuyama M, et al. Fermentable Fibers Do Not Affect Satiety or Food Intake by Women Who Do Not Practice Restrained Eating. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(9):1356-62. DOI: 10.1016/j.jand.2012.05.022
14. Cioffi I, Ibrugger S, Bache J, Thomassen MT, Contaldo F, Pasanisi F, et al. Effects on satiation, satiety and food intake of wholegrain and refined grain pasta. *Appetite.* 2016;107:152-8. DOI: 10.1016/j.appet.2016.08.002
15. Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: Impact of exercise. *Obes Rev.* 2015;16(S1):67-76. DOI: 10.1111/obr.12257
16. Campbell C, Wagoner TB, Foegeding EA. Designing foods for satiety: The roles of food structure and oral processing in satiation and satiety. *Food Structure.* 2017;13:1-12. DOI: 10.1016/j.foostr.2016.08.002
17. ReynaN, Moreno R, Mendoza L, Parra K, Linares S, Reyna E, et al. Formulación de barras nutricionales con proteínas lácteas: índice glucémico y efecto de saciedad. *Nutr Hosp.* 2016; 33(2):395-400. DOI: 10.20960/nh.122

18. Slavin J. Dietary fiber and body weight. *Nutrition* 2005;21:411-8. DOI: 10.1016/j.nut.2004.08.018
19. Touyrou P, Sulmont-Rossé C, Gagnaire A, Issanchou S, Brondel L. Monotonous consumption of fibre-enriched bread at breakfast increases satiety and influences subsequent food intake. *Appetite* 2012;58:575-81. DOI: 10.1016/j.appet.2011.11.026
20. Fiszman S, Varela P. The satiating mechanisms of major food constituents - An aid to rational food design. *Trends Food Sci Tech* 2013;32:43-50. DOI: 10.1016/j.tifs.2013.05.006
21. Ye Z, Arumugama V, Haugabrooksa E, Williamson P, Hendrich S. Soluble dietary fiber (Fibersol-2) decreased hunger and increased satiety hormones in humans when ingested with a meal. *Nutr Res.* 2015;35(5):393-400. DOI: 10.1016/j.nutres.2015.03.004
22. Oliveira G, González-Moreno I. Probióticos y prebióticos en la práctica clínica. *Nutr Hosp.* 2007;22:26-34.
23. De las Cagigas L, Blanco J. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. *Rev Cuba Aliment Nutr.* 2002;16(1):63-8.
24. Corzo N, Alonso JL, Azpiroz F, Calvo MA, Cirici M, Leis R, et al. Prebióticos; Concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutr Hosp.* 2015;31:99-118. DOI: 10.3305/nh.2015.31.sup.1.8715
25. Gibson G, Hutkins R, Sanders ME, Prescott S, Reimer R, Salminen S, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews.* 2017;14:491-502. DOI: 10.1038/nrgastro.2017.75
26. Lavanda I, Saad SMI, Lobo AR, Colli C. Prebióticos y su efecto en la biodisponibilidad del calcio. *Rev Nutr.* 2011;24(2):333-44. DOI: 10.1590/S1415-52732011000200014
27. Toyama G. Prebióticos, probióticos y simbióticos en la dietoterapia de los pacientes quemados. *Diaeta.* 2010;28(132):07-14.
28. Domínguez AM, Vázquez L, Ramos G. Revisión del papel de los oligosacáridos prebióticos en la prevención de infecciones gastrointestinales. *Arch Latinoam Nutr.* 2009;59(4):358-68.
29. Chirido F, Menéndez AM, Pita Martín de Portela M, Sosa P, Toca M del C, Trifone L, et al. Prebióticos en salud infantil. *Arch Argent Pediatr.* 2011;109(1):49-55.
30. Meléndez N, Aguilar C, Nevárez G, Rodríguez R. Compuestos prebióticos: de las moléculas al ser humano. *Rev la Soc Venez Microbiol.* 2011;31(1):6-12.
31. Roberfroid M. Prebiotics: The Concept Revisited. *J Nutr.* 2007;137(1):830S-7S.
32. Madrigal L, Sangronis E. La inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. *Arch Latinoam Nutr.* 2007;57(4):387-96.
33. Ambalam P, Raman M, Purama RK, Doble M. Probiotics, Prebiotics and Colorectal Cancer Prevention. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2016;30(1):119-31. DOI: 10.1016/j.bpg.2016.02.009
34. Lopez A, Gavara R, Lagaron JM. Bioactive packaging: turning foods into healthier foods through biomaterials. *Trends Food Sci Technol.* 2006;17(10):567-75.
35. Álvarez-Borroto R, Ruano-Nieto AL, Calle-Miñaca MR, Lara-Fiallos MV. Extracción y determinación de inulina del ajo común autóctono (*Allium sativum*). *Rev Cuba Química.* 2015;27(2):131-46.
36. Peters MS, Timmerhaus KD. *Plant design and economics for chemical engineers.* McGraw-Hill; 1991.
37. Cherbut C. Inulin and oligofructose in the dietary fibre concept. *Brit J Nutr.* 2002; 87(Suppl. 2): S159-62. DOI: 10.1079/BJN2002532

Inulina saciedad

38. Zhu Z, He J, Liu G, Barba F, Kouba M, Ding L, et al. Recent insights for the green recovery of inulin from plant food materials using non-conventional extraction technologies: A review. *Innov Food Sci Emerg Tech.* 2016;33:1-9. DOI: 10.1016/j.ifset.2015.12.023
39. Gotteland M, Brunser O. Efecto de un yogur con inulina sobre la función intestinal de sujetos sanos o constipados. *Rev Chil Nutr.* 2006;33(3):553-60. DOI: 10.4067/S0717-75182006000500012
40. Capriles VD, Arêas JAG. Frutanos do tipo inulina e aumento da absorção de cálcio: uma revisão sistemática. *Rev Nutr.* 2012;25(1):147-59. DOI: 10.1590/S1415-52732012000100013
41. Castor L. Inulina: Polisacárido con interesantes beneficios a la salud humana y con aplicación en la industria farmacéutica. *inFÁRMate.* 2011;27:1-5.
42. Morales D, Vélez JF. Prebióticos: su importancia en la salud humana y propiedades funcionales en tecnología de alimentos. *Univ las Américas Puebla.* 2013;1:12-24.
43. Balcázar B, Martínez E, González M. Efecto de la administración oral de inulina sobre el perfil de lípidos y la sensibilidad a la insulina en individuos con obesidad y dislipidemia. *Rev Med Chil.* 2003;131(6):597-604. DOI: 10.4067/S0034-98872003000600002
44. Shoaib M, Shehzada A, Omar M, Rakha A, Raza H, Sharif HR, et al. Inulin: Properties, health benefits and food applications. *Carbohydr Polym* 2016;147:444-54. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.04.020
45. Harrold JA, Hughes GM, O'Shiel K, Quinn E, Boyland EJ, Williams NJ, et al. Acute effects of a herb extract formulation and inulin fibre on appetite, energy intake and food choice. *Appetite.* 2013;62:84-90. DOI: 10.1016/j.appet.2012.11.018
46. Giuntini E, Dan M, Lui MC, Lajolo F, Menezes E. Positive impact of a functional ingredient on hunger and satiety after ingestion of two meals with different characteristics. *Food Res Int.* 2015;76:395-401. DOI: 10.1016/j.foodres.2015.06.038
47. Heap S, Ingram J, Law M, Tucker AJ, Wright AJ. Eight-day consumption of inulin added to a yogurt breakfast lowers postprandial appetite ratings but not energy intakes in young healthy females: a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2016;115(2):262-70. DOI: 10.1017/S0007114515004432
48. Stamatakis N, Nikolidakis E, Yanni A, Stoupaki M, Konstantopoulos P, Tsigkas A, et al. Evaluation of a high nutritional quality snack based on oat flakes and inulin: effects on postprandial glucose, insulin and ghrelin responses of healthy subjects. *Food Funct.* 2016;7(7):3295-303. DOI: 10.1039/c6fo00559d
49. Archer BJ, Johnson SK, Devereux HM, Baxter AL. Effect of fat replacement by inulin or lupin-kernel fibre on sausage patty acceptability, post-meal perceptions of satiety and food intake in men. *Br J Nutr.* 2004;91(4):591-9. DOI: 10.1079/BJN20031088
50. Chambers E, Viardot A, Psichas A, Morrison D, Murphy K, Zac-Varghese SEK, et al. Effects of targeted delivery of propionate to the human colon on appetite regulation, body weight maintenance and adiposity in overweight adults. *Gut.* 2015;64(11):1744-54. DOI: 10.1136/gutjnl-2014-307913
51. Tiekens S, Leidy H, Stull A, Mattes R, Schuster R, Campbell W. Effects of solid versus liquid meal-replacement products of similar energy content on hunger, satiety, and appetite-regulating hormones in older adults. *Horm Metab Res.* 2007;39(5):389-94. DOI: 10.1055/s-2007-976545
52. Stull A, Apolzan J, Thalacker-Mercer A, Iglay H, Campbell W. Liquid and solid meal replacement products differentially affect postprandial appetite and food intake in older adults. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(7):1226-30. DOI: 10.1016/j.jada.2008.04.014
53. Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients.* 2013;22;5(4):1417-35. DOI: 10.3390/nu5041417
54. Liber A, Szajewska H. Effects of inulin-type fructans on appetite, energy intake, and body weight in children and adults: systematic review of randomized controlled trials. *Ann Nutr Metab.* 2013;63(1-2):42-54. DOI: 10.1159/000350312

55. Lin H, Frassetto A, Kowalik Jr E, Nawrocki A, Lu M, Kosinski J, et al. Butyrate and Propionate Protect against Diet-Induced Obesity and Regulate Gut Hormones via Free Fatty Acid Receptor 3-Independent Mechanisms. *PLoS One*. 2012;7(4): e35240. DOI: 10.1371/journal.pone.0035240
56. Brooks L, Viardot A, Tsakmaki A, Stolarczyk E, Howard JK, Cani PD, et al. Fermentable carbohydrate stimulates FFAR2-dependent colonic PYY cell expansion to increase satiety. *Mol Metab*. 2016;1-13. DOI: 10.1016/j.molmet.2016.10.011
57. De Silva A, Salem V, Long CJ, Makwana A, Newbould R, Rabiner E, et al. The Gut Hormones PYY3-36 and GLP-17-36 amide Reduce Food Intake and Modulate Brain Activity in Appetite Centers in Humans. *Cell Metab*. 2011;14:700-6. DOI: 10.1016/j.cmet.2011.09.010
58. Gonzalez MEH, Ambrosio KG, Sanchez S. Regulación neuroendócrina del hambre, la saciedad y mantenimiento energético. *Investig en Salud*. 2006;7(3):191-200.
59. Burgos AM. Rol de las incrtinas. *Rev Hosp Clínico Univ Chile*. 2012;23:213-8.
60. Dewulf E, Cani P, Claus S, Fuentes S, Puylaert P, Neyrinck A, et al. Insight into the prebiotic concept: lessons from an exploratory, double blindintervention study with inulin-type fructans in obese women. *Gut*. 2013;62(8):1112-21. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-303304
61. Salazar N, Dewulf E, Neyrinck A, Bindels L, Cani P, Mahillon J, et al. Inulin-type fructans modulate intestinal Bifidobacterium species populations and decrease fecal short-chain fatty acids in obese women. *Clin Nutr*. 2015;34(3):501-7. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.06.001.

Adriana Marcela Ruiz Pineda^{1*}

Resumen

Introducción: existe relación entre el aumento de una población y la presión que esta ejerce sobre el ecosistema; en este sentido, se reflexiona sobre las comunidades de pescadores que habitan el golfo de Urabá y su situación de seguridad alimentaria. **Reflexión:** el golfo de Urabá, con su litoral de manglar, ha alimentado a las poblaciones que de larga data han vivido en su orilla; sin embargo, la situación de desplazamiento forzado que se ha vivido en la región ha incrementado el número de pobladores de las comunidades pesqueras. La pesca se ha convertido en la fuente de alimento y sustento de antiguos y nuevos pobladores, lo que ha llevado a una sobreexplotación de los recursos marinos y al deterioro del ecosistema, que ha reducido la disponibilidad de alimento, y lleva a condiciones de inseguridad alimentaria a los habitantes de la orilla del golfo. **Conclusiones:** la situación de seguridad alimentaria de las comunidades de pescadores requiere ser comprendida en su contexto, en su ecosistema, en su cotidianidad; requiere también del trabajo transdisciplinario, más allá de la nutrición, y su atención necesita del diseño e implementación de alternativas concertadas de manera participativa con los pobladores.

Palabras clave: seguridad alimentaria, población, golfo de Urabá, pesca marina, ecosistema.

^{1*} Autor de correspondencia. Magíster en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana. Especialista en Nutrición Humana. Nutricionista dietista. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín-Colombia. marcela.ruiz@udea.edu.co

Cómo citar este artículo: Ruiz AM. Aumento de la población, presión sobre el ecosistema y seguridad alimentaria: el caso de las comunidades pesqueras del golfo de Urabá. *Perspect Nutr Humana*. 2018;20:93-101. DOI: 10.17533/udea.penh.v20n1a08



Population Increase, Pressure on the Ecosystem and Food Security: The Case of the Fishing Communities from the Gulf of Urabá

Abstract

Introduction: There is a relationship between the increase of a population and the pressure it exerts on the ecosystem. In this sense, this article reflects on the fishing communities that inhabit the Gulf of Urabá and its food security situation. **Reflection:** The Gulf of Urabá, with its mangrove littoral, has fed the populations that have long lived on its shore; however the situation of forced displacement experienced in the region has increased the number of inhabitants of the fishing communities. Fishing has become the source of food and sustenance for old and new settlers, which has led to over-exploitation of marine resources, deterioration of the ecosystem, reduced availability of food, and has led to food insecurity of the inhabitants of the gulf shore. **Conclusions:** The food security situation of the fishing communities needs to be understood in its context, its ecosystem, and daily life; it also requires transdisciplinary work, beyond nutrition, and requires attention to design and implementation of concerted alternatives for and with the villagers.

Keywords: Food security, population, Gulf of Urabá, sea fishing, ecosystem.

INTRODUCCIÓN

La idea de escribir una reflexión sobre la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras del golfo de Urabá surge a partir de las conversaciones con diferentes investigadores que hicieron parte del proyecto de investigación “Lineamientos para el ordenamiento pesquero del golfo de Urabá”, desarrollado por la Universidad de Antioquia entre los años 2012 y 2016. Este grupo de científicos realizó diferentes investigaciones en el marco de aquel proyecto, y lograron, a través del conocimiento del entorno y de las comunidades de pescadores, cuestionarse por su seguridad alimentaria, pues el recurso marino está cada vez más reducido.

El presente artículo hace referencia a la relación que existe entre el aumento de una población y la presión que esta ejerce sobre el ecosistema (1) con la inseguridad alimentaria. Se analizó el caso de las comunidades de pescadores del golfo de Urabá, que son pequeños poblados asentados en

la rivera del mar, algunos sobre tierra firme, pero muchos de ellos sobre los manglares que abundan en el lugar. Estas poblaciones se han ido incrementando en las últimas décadas, por ende ha aumentado la presión sobre los recursos del ecosistema para su subsistencia y persiste la situación de inseguridad alimentaria.

Para entender esta situación, es necesario conocer sus orígenes; uno de ellos es el desplazamiento forzado, causado por el conflicto armado, que movilizó en el período 1989-2014 más de 160 000 personas solo en la región de Urabá (2). Muchas de estas personas se ubicaron en las comunidades de pescadores, que en su mayoría ocupan terrenos que son propiedad de la nación.

Los pescadores por su vocación, sus condiciones sociales y ambientales, son diferentes a los campesinos del interior del departamento, y esas diferencias deben tenerse en cuenta en el diseño e implementación de los programas estatales diri-

gidos a mejorar la seguridad alimentaria de estas comunidades.

REFLEXIÓN

Para este análisis, se hizo una revisión bibliográfica sobre la región de Urabá, sobre su demografía, sobre las migraciones causadas por el desplazamiento forzado y sobre las comunidades de pescadores y su situación de seguridad alimentaria.

Urabá es una palabra indígena que significa “golfo de agua dulce”, es una de las nueve subregiones del departamento de Antioquia y está ubicada en la parte sur del Mar Caribe colombiano, es allí donde desemboca el caudaloso río Atrato, que, al fundirse con el mar, lo torna menos salado, de ahí el nombre de este lugar.

La subregión de Urabá del departamento de Antioquia está conformada por 11 municipios, de los cuales solo cuatro tienen costa sobre el mar, a saber, Turbo, Necoclí, San Juan de Urabá y Arboletes. En la subregión habitan 659 266 personas, de las cuales, 50,5 % son hombres y 49,5 % son mujeres (3).

En cuanto a la producción económica, en la región se realizan diversas actividades: pesca artesanal y pesca industrial a baja escala; agricultura, especialmente monocultivos para exportación de banano, plátano, cacao y palma de aceite; también la ganadería extensiva; la explotación maderera es de larga data en la región, al igual que la minería. Las cabeceras urbanas de los municipios del “eje bananero”, a saber, Chigorodó, Carepa, Apartadó y Turbo se han ido estructurando en una compleja área metropolitana dominada por la industria bananera, y en donde se comercializan diversidad de productos y servicios (4).

La ubicación geoestratégica del golfo de Urabá ha sido aprovechada por los narcotraficantes, y

demás grupos al margen de la ley, como ruta de salida de cargamentos de drogas con destino a Centro y Norte América; con los años también se ha convertido en una ruta para inmigrantes de diferentes partes del mundo que quieren llegar de manera ilegal a los Estados Unidos. Esta situación de ilegalidad, sumada al abandono estatal, hizo de esta una de las regiones más inseguras del departamento durante los últimos cuarenta años. La región también sufrió con rigor los embates del conflicto armado del país; en muchos de los municipios de Urabá se vivieron masacres de campesinos y desplazamientos forzados, hechos que aún se recuerdan y tienen diferentes efectos en las poblaciones de la región (2).

El golfo de Urabá posee una enorme riqueza ambiental, sustentada en los ecosistemas de manglar y en los humedales que albergan una gran cantidad de recursos hidrobiológicos y forestales. Asociados a estos hábitats existen numerosas comunidades de pescadores que han subsistido durante décadas de la oferta ambiental del golfo; sin embargo, diversos condicionantes han hecho que el recurso pesquero venga deteriorándose, de la mano de la pérdida progresiva de los ecosistemas estratégicos de la zona. Dicha situación ha perjudicado directamente al menos a 2448 pescadores y a sus familias, es decir, a más de 10 000 habitantes de la región (5).

Población de la región de Urabá

Los habitantes de Urabá son el 10 % de la población antioqueña y, luego del Valle de Aburrá (área metropolitana de Medellín), es la subregión con más población del departamento. Como lo presenta la Dirección Departamental de Salud de Antioquia en su informe del 2014 (6):

Urabá es también la segunda subregión de Antioquia con mayor crecimiento poblacional desde

1985, con un cambio porcentual del 117 %, que puede ser reflejo de las inmigraciones que recibe, dado su potencial económico con la actividad bananera, ganadera y en alguna medida por el desarrollo del sector agro-industrial. (p. 3)

Este aumento en la población de la subregión puede estar relacionado también con la movilidad de víctimas del desplazamiento forzado, pues Urabá es una de las subregiones del país donde más se ha expulsado y recibido personas víctimas del conflicto armado (2).

Indicadores demográficos de Urabá

En el mismo informe, la Dirección Departamental de Salud de Antioquia expone (6): “esta es la región que tiene la mayor tasa de crecimiento interanual del departamento: 2,6 %. Para el año 2020 se proyecta que su población esté alrededor de los 750 000 habitantes”. (p. 3) Es una población joven, los índices demográficos de Fritz 320,3, Burgdöfer 1,8 y el índice de envejecimiento 0,1 demuestran que la población infantil y juvenil en la región es mucho mayor que la población de adultos y adultos mayores. El índice de dependencia en la región se redujo en el periodo 1985-2012, pasando de 0,8 a 0,6; a pesar de esta reducción, la dependencia económica en la región sigue siendo alta, pues para el 2012, por cada 100 personas en edad económicamente activa, había 65 personas en edad inactiva. El número de niños por mujer en edad fértil también se redujo en ese periodo, pasando de 0,7 a 0,5; sin embargo, es alto comparado con el número de niños por mujer en todo el departamento de Antioquia (0,3). La evolución de la pirámide poblacional del Urabá no muestra cambios de estructura en el periodo de tiempo analizado (1985-2012). La población continúa siendo joven, es una pirámide poblacional expansiva, en la que la población de niños y jóvenes es mayor que la de adultos y adultos mayores (6).

El poblamiento de Urabá: orígenes y crecimiento

La colonización de la región de Urabá comenzó a principios del siglo XVI, cuando los españoles Juan de la Cosa y Rodrigo de Bastidas arribaron a esta zona. Los indígenas emberá de las familias Catíos y Kunas que habitaban el lugar¹ lucharon por su territorio, hecho que contribuyó a la traída de esclavos procedentes del África, que sirvieron de mano de obra para explotar los recursos de esta región (7). Esta situación fue la que originó la mezcla interracial que aún es evidente en la región; gran parte de los habitantes de esta zona son comunidades negras que descienden de aquella población de esclavos, que luego de la abolición de la esclavitud se asentaron allí. De igual forma, los indígenas emberá aún habitan en la región, asentados en comunidades definidas; también habitan la región los descendientes de la mezcla de todos estos pueblos con los españoles de la conquista, a lo que se suman los colonos del siglo XX, que, como en la época del descubrimiento, llegaron a la región en busca de oro, madera y un mejor futuro.

En el caso de las comunidades de pescadores del golfo, se han presentado dos momentos migratorios importantes. En primera instancia, a finales del siglo XIX y principios del XX llegaron al golfo los ancestros de muchos de los pescadores actuales, provenientes del norte de la Costa Caribe del país, a través del mar; del centro del departamento del Chocó a través de los ríos que desembocan en el golfo; o procedentes de algunas zonas rurales del mismo departamento de Antioquia o del departamento de Córdoba, a través de los caminos de herradura;² todos en busca de tierras para colo-

1 En la actualidad, aún existen comunidades de estas familias indígenas en diferentes municipios de la región.

2 Los caminos de herradura son aquellos por donde se desplazaban los caballos, de esta manera se hacía comercio y se conquistaron muchas regiones del continente.

nizar y dónde asentarse, motivados por la explotación de productos como la raicilla y la madera, entre otros. Inicialmente la actividad pesquera era realizada por estos colonos con fines de autoconsumo, pero a partir de la apertura de la carretera que comunica a Medellín con la región, a mediados de la década de 1950, aumentó la demanda del pescado (8); esto, sumado a la llegada de artes de pesca³ de nylon y la conformación de centros de acopio, generó un aumento en la explotación del recurso pesquero con fines comerciales.

El segundo proceso migratorio muy importante en la región fue el desplazamiento forzado; reconocer este proceso es necesario para comprender las dinámicas poblacionales de la región y las condiciones actuales de las comunidades pesqueras.

El desplazamiento forzado en la región de Urabá se agudizó en el periodo comprendido entre 1989 y 1996; situación muy paradójica con relación al ambiente de paz que se pretendía vivir en el resto del país, en el marco del proceso de desmovilización del grupo guerrillero M19, sumado a la Asamblea Constituyente de 1991 (2). La situación de violencia se recrudeció en la región, principalmente por la declaración de ilegalidad de los grupos paramilitares que habían tenido su nacimiento y auge en la región con el auspicio de los terratenientes y ganaderos. Otra de las situaciones que agudizó el conflicto en la región fue la lucha entre los carteles del narcotráfico, por el control de los territorios y las rutas de salida al mar (2).

El desplazamiento forzado aumentó en todo el país durante ese tiempo, pero fue mucho más evidente en la Región Caribe y especialmente en Urabá, que fue la región que expulsó más personas en ese periodo; de hecho, la cifra de personas desplazadas de Urabá, según los datos disponibles

hasta el año 2014, fue de 167 178 en ese periodo (1989-1996). Esta situación ha sido denominada por los expertos como “La crisis del éxodo de Urabá”, ya que de esta región fueron expulsadas más de la mitad de las víctimas de desplazamiento registradas para este periodo en todo el país (2).

Todo el proceso de violencia y desplazamiento forzado, sumado a una larga historia de abandono estatal, hace que la región de Urabá, a pesar de ser una de las zonas con más riquezas naturales del país y de poseer un enorme potencial económico, presente grandes dificultades en aspectos de calidad de vida de sus habitantes, como altos índices de violencia y desempleo, niveles bajos de calidad de vida, problemas sanitarios debidos a la baja cobertura en servicios públicos (energía eléctrica, acueducto, alcantarillado, etc.) y de servicios sociales, especialmente en lo referente a educación y salud (9).

Si bien desde principios del siglo XX se construyeron poblados dispersos a lo largo de la línea costera del golfo de Urabá, el desplazamiento forzado hizo que estos poblados crecieran exponencialmente desde finales de los años ochenta, pues los campesinos que se encontraban en zonas donde se intensificaba el conflicto armado huyeron de sus tierras para preservar sus vidas y se reasentaron en lugares menos violentos.

La pérdida de sus predios y la falta de tierras para el cultivo llevó a estos campesinos agricultores y ganaderos a habitar la línea costera, ya fuera engrosando las comunidades pesqueras existentes o estableciendo sus hogares sobre el manglar (10).

El manglar es un terreno poco deseado por los actores armados del conflicto, pues solo sirve de salida al mar; para los ganaderos no es útil, pues se inunda diariamente con la marea; para los agricultores no sirve, pues la salinidad del mar no

3 Las artes de pesca son los aparejos que se usan para pescar, el término engloba desde un anzuelo hasta las redes grandes.

permite cultivar nada distinto a lo que allí crece. Sin embargo, el manglar es un ecosistema muy importante en las regiones costeras, pues sirve como espacio para la reproducción y el crecimiento de muchas especies de peces y cumple un papel muy importante en la modulación climática e hidrológica, el control de la erosión, la protección contra riesgos naturales, la formación de suelos y el ciclo de los nutrientes, además de su capacidad de capturar carbono (11).

Las comunidades de pescadores del golfo de Urabá y su seguridad alimentaria

La mayoría de los pobladores de las comunidades pesqueras del golfo no poseen tierra, establecieron su vivienda a la orilla del mar y en muchos casos sobre el manglar. Los servicios públicos y los servicios sociales no han sido provistos de manera adecuada, en concordancia con el crecimiento poblacional de estas comunidades. La pesca se volvió la fuente de alimento y de ingresos para todos, no solo para los pescadores de tradición, sino también para aquellos recién llegados nuevos pobladores, que aprendieron a pescar para poder alimentarse.

Infelizmente no existe un diagnóstico específico de la situación de seguridad alimentaria de las poblaciones de pescadores del golfo de Urabá, pues las mediciones se han realizado a nivel del departamento y el mayor grado de desagregación de la información está al nivel de las subregiones, pero no de las comunidades específicas, como las ubicadas en la orilla del golfo de Urabá. El reporte más antiguo de la percepción de seguridad alimentaria en el departamento de Antioquia es del año 2004; en ese momento, la prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares del departamento fue del 65 %; en la subregión de Urabá, la prevalencia fue del 71 %, pero en la zona rural, que es donde están ubicadas la mayoría de comu-

nidades de pescadores, el 84 % de los hogares presentó inseguridad alimentaria (12). El dato más reciente de la inseguridad alimentaria en Antioquia es del año 2013; en este reporte, la prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares del departamento fue del 42 % y en la subregión de Urabá fue del 59 %; cifra que, aunque es mayor a la del resto del departamento, es menor a la reportada para la región en 2004. De igual forma, para el 2013, la prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares rurales de Urabá fue de 64 %; cifra que se ha reducido, pero que sigue siendo alta, lo que demuestra que aunque existen algunas mejoras en las condiciones de vida de los pobladores rurales de la subregión, aún persisten problemas alimentarios (13).

Muchos pescadores de la zona del golfo llevan relativamente poco tiempo ejerciendo esta actividad, pues en sus territorios de origen se dedicaban a la agricultura u otros oficios. Si bien son pobladores rurales, los agricultores y los pescadores no son iguales, aun si comparten el mismo clima y altura sobre el nivel del mar. En muchos textos de antropología se ha diferenciado los pescadores de los agricultores, dado el carácter de cacería de la actividad pesquera, en la que es imprescindible perseguir al pescado y, una vez localizado, apresarlos; sobre el pescado, se tiene muy poco control, por lo que el pescador depende grandemente del entorno (14), lo que hace a los pescadores altamente vulnerables al agotamiento de los recursos (15). El campesino agricultor o ganadero, en cambio, puede ejercer cierto control sobre sus recursos, puede planear su producción, de cierto modo, puede llegar a programar su trabajo en pro de conseguir el alimento.

Una persona que llega a ejercer la pesca, sin el conocimiento tradicional de cómo hacer esta labor y sin las artes de pesca adecuadas, pero con el reto de alimentar a su familia y sin más recursos

que el mar, acude a la pesca con las herramientas que tenga a la mano, en muchos casos inadecuadas. La otra opción productiva a la que se dedican los pobladores de la costa es la extracción de madera de mangle. La pesca inadecuada y la tala del manglar son actividades que generan una gran presión sobre el ecosistema y los recursos pesqueros (10).

Dentro de las artes de pesca más empleadas por los nuevos pescadores están las redes de ojo pequeño, conocidas como “mantas chichigüeras”; estas artes de pesca inadecuadas arrastran los peces más pequeños, que aún no han llegado a su madurez y no se han reproducido, lo que hace que cada vez haya menos peces disponibles en las regiones habituales de pesca o caladeros, por lo que las faenas de pesca deben hacerse cada vez más alejadas de la costa; esto obliga a que los pescadores tengan un bote, un motor y combustible para desplazarse más lejos a pescar y, además, disponer de congeladores adecuados para traer la pesca hasta la orilla (9). Los pequeños pescadores que no tienen recursos económicos para estos insumos están permanentemente en situación de inseguridad alimentaria.

CONCLUSIONES

Urabá es una región muy extensa, con muchos paisajes y diferentes ecosistemas, la ruralidad en esta región pasa por las llanuras dedicadas a la ganadería y a la agroindustria del banano, del plátano y de la palma de aceite, hasta llegar a los ríos que desembocan en el golfo.

La cotidianidad de los pescadores es muy distinta a la de los agricultores y ganaderos, los pescadores se asemejan a los cazadores, pues dependen de muchos factores del entorno que están fuera de su control para obtener el alimento.

El golfo de Urabá, con sus sistemas de manglares y humedales, es fuente de recursos biológicos y ha sido el hábitat de muchas comunidades de pescadores, que se convirtieron en receptoras de un gran número de personas provenientes de otras regiones del departamento y del país, víctimas del desplazamiento causado por la violencia.

Una comunidad que vive en el manglar, o en la orilla de un humedal o en una playa, tiene pocas alternativas para obtener alimentos diferentes a los que le brinde la pesca. En una comunidad de estas, la posibilidad de tener una huerta o criar algún animal doméstico para el consumo es casi imposible. Esta inexistencia de recursos alimentarios diferentes a lo que se puede extraer del mar hace de la pesca la única fuente de alimentos y también la única fuente de ingresos económicos para los pobladores de estas comunidades.

La presión que ejerce el aumento de la población sobre el ecosistema se evidencia en la reducción del manglar, la contaminación del agua y la reducción en el recurso pesquero. Este círculo vicioso entre aumento de la población, presión sobre el ecosistema y disminución del recurso pesquero resulta entonces en el hambre de las personas y en el deterioro del medio ambiente. Para los académicos y científicos, la conservación del medioambiente siempre será una prioridad, pero en la situación del poblador de la costa del golfo, que necesita comer para sobrevivir, la conservación del medio ambiente pasa a un segundo plano.

Aunque no se ha medido directamente la situación de seguridad alimentaria de las comunidades de pescadores del golfo de Urabá, la reflexión acá presentada permite concluir que los niveles de inseguridad alimentaria de estas comunidades son probablemente mayores que los reportados en la literatura para la subregión y el resto del departamento de Antioquia. Se hace necesario realizar

mediciones de la situación de seguridad alimentaria en estas poblaciones específicamente.

Para atender esta situación de inseguridad alimentaria y de limitada disponibilidad de alimentos, se podría pensar en establecer programas de asistencia alimentaria para estas comunidades, sin embargo, este tipo de programas no eliminan el problema de fondo. Otras alternativas como programas de asistencia técnica, para la implementación de proyectos productivos de alimentos, deben ser revisadas a la luz de la sostenibilidad del ecosistema y de la disponibilidad de recursos tan fundamentales como la tierra. La concertación de estrategias para el afrontamiento de la inseguridad alimentaria con las comunidades es fundamental para que se logren sus objetivos, en esta concertación deben tenerse en cuenta los saberes de las comunidades, especialmente el conocimiento ecológico local, que puede aportar información vital para la gestión de los recursos del ecosistema y contribuir sig-

nificativamente a la conservación de la biodiversidad (16).

La situación de seguridad alimentaria de las comunidades de pescadores requiere ser comprendida en su contexto, en su ecosistema, en su cotidianidad; requiere también del trabajo transdisciplinario, más allá de la nutrición, y su atención necesita del diseño e implementación de alternativas concertadas de manera participativa con los pobladores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Como autora del artículo, manifiesto no tener ningún conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

A todo el equipo de investigadores del proyecto “Lineamientos para el ordenamiento pesquero del golfo de Urabá”, pues, con la naturalidad del que se sorprende y se pregunta, compartieron sus inquietudes conmigo.

Referencias

1. Márquez, G. Transformación de ecosistemas, pobreza y violencia en Colombia: aproximación empírica. En: Memorias del Congreso Iberoamericano “Desafíos locales ante la globalización”. Quito: FLACSO Ecuador; 2003.
2. República de Colombia, Centro nacional de memoria histórica. Una nación desplazada: Informe nacional del desplazamiento forzado en Colombia. Bogotá: CNMH - UARIV; 2015. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <http://www.centrode-memoriahistorica.gov.co/descargas/informes2015/nacion-desplazada/una-nacion-desplazada.pdf>
3. República de Colombia, Departamento Nacional de Estadística –DANE. Proyecciones de población colombiana 2015. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
4. República de Colombia, Cámara de Comercio de Urabá. Informe socioeconómico 2016. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <http://ccuraba.org.co/site/wp-content/uploads/2017/02/INFORME-SOCIOECONOMICO-2016.pdf>
5. República de Colombia, Autoridad Nacional Pesquera-AUNAP. Análisis del censo pesquero, de la actividad pesquera Industrial y artesanal, continental y marina de Colombia. Bogotá y Magdalena: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; 2013. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: [http://sepec.aunap.gov.co/Archivos/CENSO%20PESQUERO%20CONSOLIDADO%20\(Convenio%20005\).pdf](http://sepec.aunap.gov.co/Archivos/CENSO%20PESQUERO%20CONSOLIDADO%20(Convenio%20005).pdf)

6. República de Colombia. Gobernación de Antioquia. Dirección seccional de salud. Indicadores básicos de salud 2014. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <http://diagnosticosalud.dssa.gov.co/1-contexto-territorial-y-demografico/pagina-3-1-contexto-territorial-y-demografico/>
7. Melo J. Colombia es un tema. La conquista de Antioquia 1500-1580. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: http://www.jorgeorlandomelo.com/conquista_de_antioquia.htm
8. Uribe MT. Urabá: región o territorio. Un análisis en el contexto de la política, la historia y la etnicidad. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 1992.
9. Montoya V, Rodas S, Bocanumenth N. Proyecto de investigación Lineamientos para el ordenamiento pesquero para el Golfo de Urabá. Informe de caracterización etnográfica de la pesca artesanal en el golfo de Urabá. Universidad de Antioquia; 2015.
10. Gómez A, Turbay S. Relación de una comunidad de pescadores del golfo de Urabá (Colombia) con los ecosistemas de manglar y su conservación. *Rev Est Sociales*. 2016;55:104-19. DOI: 10.7440/res55.2016.07
11. Blanco J, Estrada A, Ortiz L, Urrego L. Ecosystem-wide Impacts of Deforestation in Mangroves: The Urabá Gulf (Colombian Caribbean) Case Study. *Ecology*. 2012:1-14. DOI: 10.5402/2012/958709
12. Álvarez MC, Benjumea MV, Roldán P, Maya M, Martínez M, Montoya EC. Perfil alimentario y nutricional de los hogares de la región del Urabá Antioqueño. Medellín: Gobernación de Antioquia; 2005.
13. República de Colombia, Gobernación de Antioquia. Encuesta de calidad de vida 2013. [Internet]. [Citado junio de 2017]. Disponible en: http://antioquia.gov.co/images/pdf/encuesta_2013/es-CO/indicadores-tematicos/seguridad-social/inseguridad-alimentaria.html
14. Pascual J. Campesinos y pescadores, un problema de definición. *Cuadernos de Antropología - Etnografía*. 1997;15:15-28.
15. McGoodwin J. Comprender las culturas de las comunidades pesqueras: clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. *FAO Documento Técnico de Pesca n.º 401*. Roma, FAO; 2002.
16. Gómez A. El tiempo y el lugar de los peces: saberes asociados a la pesca en Puerto Cesar, golfo de Urabá. *Boletín de Antropología*. 2014;29:66-91. DOI:10.17533/udea.boan.v29n48a03