

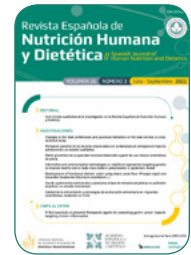
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efecto glucémico de un pancake funcional elaborado a partir de una mezcla instantánea de avena

Alejandra Gómez^{a,*}, Jorge Anaya^a, Geovanny Rodríguez^a, Aníbal Lechón^a, Ivonne Perugachi^a, Claudia Velásquez^a, Silva Carlos^a, Adriana Miniet^a, Rosita Lascano^a

^aFacultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

*amgomez@utn.edu.ec

Editora Asignada: Amparo Gamero. Universitat de València, València, España.

Recibido el 28 de abril de 2022; aceptado el 29 de julio de 2022; publicado el 30 de julio de 2022.

PALABRAS CLAVE

Sobrepeso;
Alimentos
Funcionales;
Avena;
Índice Glucémico.

Entry term(s)

Pancake.

Efecto glucémico de un pancake funcional elaborado a partir de una mezcla instantánea de avena

RESUMEN

Introducción: El índice glucémico (IG) cuantifica el aumento de la glucemia que se produce tras la ingesta de alimentos, en relación con la ingesta de glucosa. Ello podría modificarse con el consumo de alimentos funcionales, cuyos componentes afectan funciones del organismo de manera específica y positiva, promoviendo un efecto fisiológico o psicológico, más allá de su valor nutritivo tradicional. El objetivo fue evaluar el efecto glucémico de un pancake funcional elaborado a partir de una mezcla instantánea de avena.

Metodología: Se realizó un estudio experimental, desarrollando la fórmula de pancake de avena, se midieron variables como fibra, pH y humedad; empleando cuatro tratamientos variando sus porcentajes de harina de trigo y harina de avena. Se evaluó el índice glucémico del mejor tratamiento de pancake en 7 sujetos, teniendo en cuenta la ingestión de 50 g de carbohidratos disponibles a partir de pancake de avena y como control 50 g de carbohidratos a partir de pan blanco. Se midió el índice glucémico del mejor tratamiento con el cálculo del área bajo la curva de la FAO.

Resultados: El índice glucémico del nuevo producto fue bajo, con un 35,6% en promedio de los siete sujetos.

Conclusiones: El pancake de avena es un alimento funcional con bajo índice glucémico y alto contenido en fibra, por tanto, se podría recomendar su consumo como opción saludable para la población en general.



 Glycemic effect of a functional pancake made from an instant oat mix

KEYWORDS

Overweight;
Functional Food;
Avena;
Glycemic Index.

Entry term(s)

Pancake;
Oatmeal.

ABSTRACT

Introduction: The glycemic index (GI) quantifies the increase in blood glucose that occurs after food intake, in relation to glucose intake. This could be modified with the consumption of functional foods, whose components affect body functions in a specific and positive way, promoting a physiological or psychological effect, beyond its traditional nutritional value. The objective was to evaluate the glycemic effect of a functional pancake made from an instant oatmeal mix.

Methodology: An experimental study was carried out, developing the oat pancake formula, variables such as fiber, pH and humidity were measured; using four treatments varying their percentages of wheat flour and oatmeal. The glycemic index of the best pancake treatment was evaluated in 7 subjects, taking into account the ingestion of 50 g of available carbohydrates from oat pancake and 50 g of carbohydrates from white bread as a control. The inclusion criteria were according to the FAO methodology for determining the glycemic index through the area under the curve.

Results: The glycemic index of the new product was low, with an average of 35.6% of the seven subjects.

Conclusions: The oat pancake is a functional food with a low glycemic index and high fiber content, therefore, its consumption could be recommended as a healthy option for the general population.

**MENSAJES
CLAVE**

1. Se logró sustituir el 100% de harina de trigo por harina de avena en el pancake.
2. El perfil sensorial del pancake de avena es muy similar al pancake elaborado con harina de trigo.
3. El efecto glucémico del pancake de avena fue bajo.

CITA

Gómez A, Anaya J, Rodríguez G, Lechón A, Perugachi I, Velásquez C, Carlos S, Miniet A, Lascano R. Efecto glucémico de un pancake funcional elaborado a partir de una mezcla instantánea de avena. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(3): 189-96. doi: <https://10.14306/renhyd.26.3.1668>

INTRODUCCIÓN

Los alimentos funcionales son aquellos en los que determinados componentes afectan funciones del organismo de manera específica y positiva, promoviendo un efecto fisiológico más allá de su valor nutritivo. Dicho efecto puede contribuir al mantenimiento de la salud, a la disminución del riesgo de enfermar y por tanto al bienestar¹.

Recientemente se ha observado que existe mayor conciencia de los consumidores sobre el contenido nutricional de los alimentos², debido a que el sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial, diabetes y enfermedades cardiovasculares, entre otras, son cada vez más comunes, de ahí el interés de estudiar el efecto de la alimentación en la salud humana^{3,4}.

El alto contenido de hidratos de carbono simples en los alimentos procesados aumenta el riesgo de obesidad debido al aumento de grasa subcutánea, principalmente en la zona abdominal. Así mismo, la lipogénesis hepática de triglicéridos se ve incrementada debido a la hiperinsulinemia, condición que se podría evitar con mínimas elevaciones de glucosa e insulina postprandial⁵. Se ha visto que los carbohidratos complejos poseen una respuesta glucémica baja, por ello podrían disminuir el riesgo de desarrollar obesidad, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia⁶. Estas diferencias se deben al índice glucémico (IG), el cual según la FAO es distinto, incluso en alimentos de un mismo grupo⁷.

Aunque el uso del IG y carga glucémica (CG) son actualmente debatidos y motivos de controversia, principalmente en el ámbito clínico⁸⁻¹⁰, son herramientas que permiten determinar la respuesta glucémica, es decir, permiten determinar el efecto sobre la glucemia plasmática de los alimentos que son fuente de carbohidratos^{3,11,12}. Se sabe que tanto la cantidad como el tipo de carbohidrato consumido influye de forma distinta en la glucemia e insulina postprandial¹³. La determinación del IG se lleva a cabo midiendo la glucemia postprandial tras 2 horas de la ingesta de 50 g de carbohidratos. El área bajo la curva glucemia/tiempo de cada alimento se compara con la curva de referencia posterior a la ingesta de 50 g de glucosa, y que tiene un valor de 100 mg/dL¹⁴⁻¹⁶.

Es importante el desarrollo de nuevos productos a partir de alimentos funcionales para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, sin embargo, es difícil alimentarse adecuadamente cuando la oferta de productos saludables y con propiedades funcionales en el mercado son limitadas¹⁷. La elaboración de mezclas listas para cocer, facilita el consumo de productos saludables, ya que se reduce el tiempo de elaboración/preparación y se obtienen grandes beneficios para la nutrición y la salud.

Este estudio evaluó el efecto glucémico de pancakes elaborados a partir de una mezcla instantánea de avena, como alimento funcional. Inicialmente se diseñó una mezcla teniendo en cuenta las preferencias del mercado, reemplazando un porcentaje de harina de trigo por harina de avena hasta sustituirla totalmente. Se evaluaron las variables pH, humedad y fibra del producto. La población en general podría ser beneficiada con los resultados de esta investigación al tener nuevas opciones de productos saludables.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Este estudio tuvo dos partes. La primera fue experimental para el diseño de pancakes, se emplearon cuatro tratamientos, sustituyendo progresivamente los porcentajes de harina de trigo por harina de avena, con tres repeticiones cada uno. Las variables dependientes medidas para los tratamientos fueron humedad, pH y fibra; procedimientos ejecutados bajo la normativa ecuatoriana y siguiendo el modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación
- μ = Efecto de la media por observación
- t_i = Efecto de los tratamientos
- ε_{ij} = Efecto del error experimental

Tratamientos: Variación del porcentaje de harinas.

Concentración:

- T1: Muestra control pancake 100% harina de trigo.
- T2: 50% harina de avena 50% harina de trigo.
- T3: 75% harina de avena 25% harina de trigo.
- T4: Harina de avena 100% avena.

Testigo o control: Se utilizó un testigo absoluto que fue el T1, pancakes con 100% harina de trigo.

Todos los tratamientos tienen como ingredientes huevos, leche, extracto de vainilla, estevia en polvo, polvo de hornear en la misma cantidad.

Unidad experimental: Mezcla para pancakes. Se realizó un muestreo aleatorio simple en el cual se muestreo los pancakes en unidades de 80 g cada una.

Repeticiones / bloques: Se realizaron tres repeticiones.

Variables dependientes: Fibra, humedad, pH.

El diseño de los tratamientos de pancakes funcionales se realizó de la siguiente manera:

1. Se realizó una revisión bibliográfica de harinas funcionales.
2. Se diseñó los 4 tratamientos en base a la receta estándar, dentro de los cuales está el control.
3. Se realizó los 4 tratamientos en los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte (UTN) siguiendo el proceso que se detalla en la Figura 1.

Determinación de fibra, pH y humedad

- Se midió el pH, de los cuatro tratamientos, mediante potenciometría bajo la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389: 1980. Determinación de pH.

- Se midió la humedad de los cuatro tratamientos bajo la NTE INEN 518: 1981. Determinación de humedad y materia seca.
- Se midió la concentración de fibra de los cuatro tratamientos bajo la NTE INEN 522: 1980. Determinación de fibra.
- Se realizó el análisis estadístico de comparación de medias ANOVA de los resultados de las medidas de pH, humedad y fibra.
- Se escogió el mejor tratamiento comparando con la NTE INEN 3084 2018-07 MEZCLAS SECAS DE PANADERÍA. Requisitos.

La segunda parte del estudio fue descriptiva para determinar el Índice Glucémico del mejor tratamiento de la parte experimental. Fue el tratamiento cuatro con 100% harina de avena.

Medición del índice glucémico

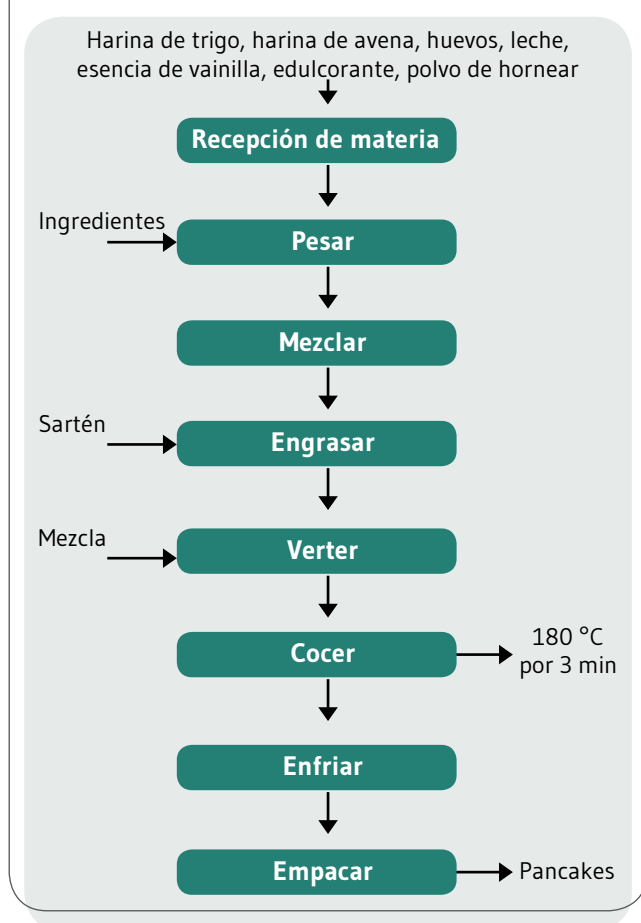
Primero: Siete voluntarios firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio. Los criterios de inclusión fueron: Hombres y mujeres sanos de 18 a 24 años, sin alergia a los ingredientes que componen el pancake (avena, huevo, leche) o el blanco (harina de trigo), índice de masa corporal (IMC) <25 kg/m², glucosa basal en ayunas de 70 a 100 mg/dL; sin ninguna prescripción médica; no fumadores, sin enfermedades genéticas, neoplásicas, metabólicas o autoinmunes; sin procesos infecciosos recientes. Se excluyeron personas que no cumplan con las características anteriores y mujeres embarazadas. Criterios de salida: Si alguno de los participantes que cumplía con los criterios de inclusión presentase en el transcurso de la investigación algún criterio de exclusión, podía abandonar el estudio.

Segundo: Se realizó la toma de muestras de sangre capilar durante cinco días según la metodología de la FAO (1998) y las normas ISO 26642-2010. Se utilizó un glucómetro portátil marca General Electric serie EG100 y tiras medidoras de glucosa.

Tercero: Se calculó el área bajo la curva de cada uno de los participantes.

Cuarto: Se calculó el índice glucémico del producto final.

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de pancakes. Cocer a 180 durante 3 minutos.



RESULTADOS

En base a varios estudios, se tomó las proporciones para la sustitución de harina de trigo con harina avena como se muestra en la Tabla 1, se partió de estas mezclas para diseñar

un producto que beneficie a la población y sea más saludable. Se realizó una mezcla líquida instantánea, lista para cocer, que tenga las propiedades nutricionales adecuadas.

Tabla 1. Tratamientos para el diseño experimental.

Tratamientos	Formulación	
	Harina de trigo (%)	Harina de avena (%)
T1 (control)	100	0
T2	50	50
T3	25	75
T4	0	100

La harina de trigo es difícilmente sustituida, ya que es el único cereal capaz de formar gluten, una proteína responsable de la elasticidad de los productos. Se propuso ir reemplazando paulatinamente la harina de trigo por harina de avena para no afectar las características organolépticas de los productos y de esta manera tener un alimento aceptable y saludable. Todas las formulaciones tuvieron partes iguales de huevos, leche, extracto de vainilla, estevia en polvo, polvo de hornear y el proceso de producción es el mismo.

En la Tabla 2 se presentan los datos de la medición de las variables fisicoquímicas de fibra, pH y humedad. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en estos tres parámetros ($p < 0,05$). Por lo tanto, se realizó una prueba de Tukey, encontrando que todos los tratamientos son diferentes en fibra, en pH hay mínimas diferencias entre el T1 y T4, sin embargo, es un pH que cumple con las normas INEN y en cuanto a humedad las diferencias se encontraron entre el T2 y T4, siendo este último menos húmedo, lo que ayudará en el proceso de conservación.

En cuanto a los resultados de fibra, se incrementó conforme se aumentó la harina de avena. La humedad disminuye mientras más harina de avena se añade y el pH varía mínimamente con la modificación de las harinas.

Al realizar la comparación de la respuesta glucémica entre el consumo de pan blanco y pancake, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas como se observa en el Figura 2. La medición de glicemia capilar se realizó en 6 tiempos tras la ingesta de pan blanco o pancake (15, 30, 45, 60, 90 y 120 minutos). Durante las 6 mediciones de glicemia postprandial, el pan se ubicó por encima del pancake. A los 15 minutos se notó una diferencia de 2 mg/dL en la concentración de glucosa (113,3 mg/dL vs. 111,3 mg/dL). Seguidamente, a los 30 minutos la media de glucosa del pan blanco fue de 112 mg/dL y de 106,57 mg/dL en el caso del pancake. La diferencia de concentración de glucosa fue más marcada en el minuto 45 y 60 (112,7 mg/dL vs. 104,43 mg/dL y 108,6 mg/dL vs. 98,3 mg/dL respectivamente).

Conforme avanzaron los minutos, a los 90 y 120 minutos los niveles de glicemia fueron disminuyendo, tanto en el pan blanco como en el pancake. Como se mencionó anteriormente, en ningún momento los niveles de glucosa del pancake superaron a los del pan blanco. A los 90 minutos el valor de glucosa del pan fue de 105,5 mg/dL y del pancake de 100,6 mg/dL. Por último, a los 120 minutos el valor del pan fue de 102,9 mg/dL y del pancake de 99,3 mg/dL.

En la Tabla 3 se presenta el Índice glucémico del pancake de avena del tratamiento cuatro que fue de 35,6%, equivalente a un bajo índice glucémico según la clasificación de la OMS. Se obtuvo de los valores del área bajo la curva de cada individuo teniendo en promedio un valor de 1476 ml/dL/ 120 min para pan blanco y 490 ml/dL/ 120 min para el pancake.

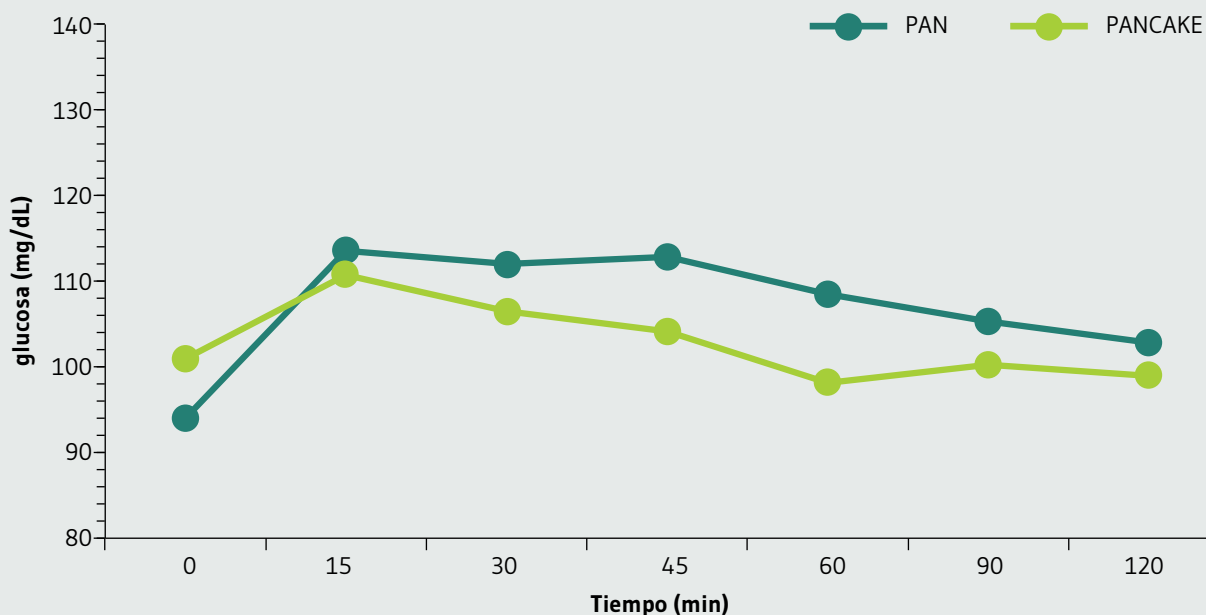
Tabla 2. Medias de las variables fisicoquímicas de fibra, pH y humedad de los tratamientos.

Variable	Tratamientos				p-valor
	T1	T2	T3	T4	
Fibra (g)	0,66±0,010	2,28±0,020	3,20±0,015	3,94±0,021	0,000*
pH	6,27±0,10	6,43±0,005	6,37±0,153	6,37±0,751	0,000*
Humedad (g)	65,23±0,50	63,56±0,41	54,47±0,153	54,33±0,152	0,000*

*p-valor menor a 0,001 a través del test estadístico ANOVA.

Figura 2. Respuesta glucémica en 50 g de carbohidratos de pan blanco y pancake.

*p valor>0,05, no existen diferencias estadísticamente significativas.



DISCUSIÓN

Se diseñaron cuatro tratamientos en base al estudio de “Valoración nutricional y sensorial de pancakes elaboradas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) y zanahoria (*Daucus carota* L.)” en donde se evaluaron cuatro tratamientos definidos por el nivel de sustitución de harina de trigo (HT) por trozos de zanahoria (Z) en las panquecas, aplicado a las variables dependientes estudiadas (humedad, proteína, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos, b-caroteno y minerales), indicó diferencias significativas en ellas ($P < 0,01$), las cuales fueron analizadas por la prueba de Duncan, donde los porcentajes de fibra, cenizas (minerales), grasa, carbohidratos y contenido de b-caroteno aumentaron a medida que se incrementó el contenido de trozos de zanahoria en cada tratamiento y los de proteína y humedad disminuyeron con la sustitución parcial de la harina¹⁸.

Las variables independientes de pH, fibra y humedad, se compararon con la NTE INEN 3084 2018-07 MEZCLAS SECAS DE PANADERÍA. Requisitos: Donde el requisito para humedad es de máximo 14,5 g/100g de unidad y el pancake del Tratamiento 4, que fue el mejor tratamiento, tiene una humedad de 54 g/100g debido a que es una mezcla

líquida, sin embargo es la que menos humedad tiene lo que favorece al proceso de conservación del producto¹⁹. El pH del producto es de 6,37 por lo tanto se recomienda poner un conservante como el propionato de calcio, para que funcione como antimoho. Se recomienda utilizar la refrigeración como medio de conservación.

Debido a las características del pancake del T4, se podría recomendar su consumo como producto funcional. Se pudo notar diferencias notorias en la concentración de fibra del T4 vs. el T1, lo cual podría ser favorable para retrasar el vaciamiento gástrico e interferir en la absorción de macronutrientes como carbohidratos. Esto podría influir en las concentraciones de glucosa postprandial²⁰.

Tabla 3. Indicadores de la respuesta glucémica posterior a la ingesta de pan blanco y pancake.

Parámetro	Pan blanco	Pancake
IAUC glucosa (ml/dL/120 min)	1476	490
Glicemia en ayuno (ml/dL)	94	101
Índice glicémico (%)		35,6

Adicionalmente, se debe considerar que para la elevación de la glucemia plasmática después de la ingestión del alimento suceden varios procesos fisicoquímicos que interactúan con el alimento. Entre estos se encuentran las técnicas de procesamiento²¹, técnicas culinarias como el calor, cantidad de agua utilizada en la preparación y tipo de almidón²². En el producto diseñado estas características pudieron haber influido en su menor índice glucémico en comparación con el pan blanco.

Una cualidad adicional del producto diseñado en nuestra investigación es que no está limitado a medir su IG de forma aislada, sino más bien bajo un contexto de preparación mixta y compuesta por varios ingredientes, es decir de la manera en la que las personas se alimentan. Es importante mencionar esto debido a que el IG puede diferir cuando se mide de forma aislada o en preparación²³.

Adicionalmente, una ventaja de nuestra investigación podrían ser las características comunes que cada uno de los sujetos tenían, esto podría disminuir las probabilidades de alterar la respuesta glucémica. Vale la pena destacar esto, debido a que el estado fisiológico, así como otras características individuales de cada persona pueden alterar la respuesta glucémica²⁴.

Finalmente se sabe que el incremento de la glucemia estimula la secreción de la hormona insulina, la cual alcanza los tejidos del organismo a través de la sangre. La insulina favorece el uso de la glucosa por parte de todas las células del organismo; estimula la conservación de la glucosa excedente bajo forma de grasas, y en particular de triglicéridos, en el interior del tejido adiposo (lipogénesis); inhibe la movilización de las grasas de los depósitos adiposos (lipólisis)²⁵. Por lo tanto, tener un producto con bajo índice glucémico es importante para la población en general.

CONCLUSIONES

El producto elaborado (pancakes) a partir de una mezcla instantánea de avena obtuvo un índice glucémico de 35,6% lo cual se traduce como bajo. Se logró sustituir la totalidad de la harina de trigo por harina de avena sin olvidar las preferencias del mercado. El mejor tratamiento resultó ser el T4, donde se reemplazó al 100% la harina de trigo por harina de avena, obteniendo un producto con mayor contenido de fibra que el control y con características organolépticas muy similares al control.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

AG: desarrollo del pancake con el diseño experimental y medición del índice glucémico con el cálculo del área bajo la curva; JA: medición del índice glucémico; GR y AL: cálculo del área bajo la curva para determinar el índice glucémico; IP y AM: determinación de criterios de inclusión y exclusión a la población; CV y SC: análisis estadístico de resultados; RL: análisis técnico de resultados.

FINANCIACIÓN

Los autores/as declaran que no ha existido financiación para realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Olagnero G, Abad A, Bendersky S, Genevois C, Granzella L, Montonati M. Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Diaeta*. 2015; (March): 20-33.
- (2) Torres N, Palacios-González B, Noriega-López L, Tovar-Palacio A. Índice glucémico, índice insulinémico y carga glicémica de bebidas de soya con un contenido bajo y alto en hidratos de carbono. *Rev Invest Clin*. 2006; 58(5): 487-97.
- (3) Parada JS, Rozowski JN. Relación entre la respuesta glicémica del almidón y su estado microestructural. *Rev Chil Nutr*. 2008; 35(2): 1-13. doi: 10.4067/S0717-75182008000200001.
- (4) Wolever TMS. Carbohydrate and the regulation of blood glucose and metabolism. *Nutr Rev*. 2003; 61(5): S40-8. doi: 10.1301/nr.2003.may.S40-S48.
- (5) Jenkins DJA, Wolever TMS, Kalmusky J, Guidici S, Giordano C, Patten R, et al. Low-glycemic index diet in hyperlipidemia: use of traditional starchy foods. *Am J Clin Nutr*. 1987; 46(1): 66-71. doi: 10.1093/ajcn/46.1.66.
- (6) Bouché C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Facher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight

- nondiabetic men. *Diabetes Care*. 2002; 25(5): 822-8. doi: 10.2337/diacare.25.5.822.
- (7) Carbohydrates in human nutrition. The role of the glycemic index in food choice. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1998; 66: 85-87.
- (8) Ludwig DS, Eckel RH. The glycemic index at 20 y. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(1): 264S-5S. doi: 10.1093/ajcn/76/1.264S.
- (9) Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Glycemic index and disease. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(1): 290S-8S. doi: 10.1093/ajcn/76/1.290S.
- (10) Wolever TMS. American Diabetes Association evidence-based nutrition principles and recommendations are not based on evidence. *Diabetes Care*. 2002; 25(7): 1263-4. doi:10.2337/diacare.25.7.1263.
- (11) Livesey G, Taylor R, Livesey HF, Buyken AE, Jenkins DJA, Augustin LSA, et al. Dietary glycemic index and load and the risk of type 2 diabetes: assessment of causal relations. *Nutrients*. 2019; 11(1436): 7-34. doi:10.3390/nu14030562.
- (12) Amanda Lin M-H, Wu M-C, Lu S, Lin J, Professor A, Mha L. Glycemic index, glycemic load and insulinemic index of Chinese starchy foods. *WJG*. 2010; 16(39): 4973-9. doi:10.3748/wjg.v16.i39.4973.
- (13) Brand-Miller JC. Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80(2): 243-4. doi: 10.1093/ajcn/80.2.243.
- (14) Franco-Mijares AC, Cardona-Pimentel G, Villegas-Canchola KP, Lizbette Vázquez-Flores A, Jáuregui-Vega PI, Jaramillo-Barrón E, et al. Sobre el índice glucémico y el ejercicio físico en la nutrición humana. *El Resid*. 2013; 8(3): 89-96.
- (15) Manuzza MA, Brito G, Echeagaray NS, López LB. Índice Glucémico y Carga Glucémica: su valor en el tratamiento y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. *Diaeta*. 2018; 36(162): 29-38.
- (16) UNICEF. Obesidad y sobrepeso. 2021. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/informes/el-sobrepeso-en-la-ninez>.
- (17) Astiz IAV. Panificación de harinas mezcla de trigo y quinua. 2012. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barrow_-_panificacin_de_harinas_mezclas_de_trigo.pdf
- (18) Gamboa L, González M, Hurtado E. Valoración nutricional y sensorial de panquecas elaboradas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) y zanahoria (*Daucus carota* L.). 2007. doi:10.4067/S0718-34292007000100005.
- (19) NTE INEN 3084 Mezclas secas de panadería. Requisitos. 2018. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3084.pdf
- (20) Giacco R, Parillo M, Rivellese AA, Lasorella G, Giacco A, D'Episcopo L, et al. Long-term dietary treatment with increased amounts of fiber-rich low-glycemic index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycemic events in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care*. 2000; 23(10): 1461-6. doi:10.2337/diacare.23.10.1461.
- (21) Arcot J, Brand Miller J. A preliminary assessment of the Glycemic index of honey: a report for the rural industries research and development corporation. Rural Industries Research and Development Corporation. 2005; 1-24. doi:10.3906/sag-1502-102.
- (22) Marsh K, Barclay A, Colagiuri S, Brand-Miller J. Glycemic Index and glycemic load of carbohydrates in the diabetes diet. *Curr Diab Rep*. 2011; 11(2): 120-7. doi:10.1007/s11892-010-0173-8.
- (23) Llona AA, Llona AA. El Índice glicémico. Una controversia actual. *Nutr Hosp*. 2006; 21(2): 55-60.
- (24) Alcantar V, González G, Sánchez A. Índice glucémico en alimentos compuestos. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2013; 19(4): 216-23.
- (25) Cruz EP, Pérez-Cruz E, Elizabeth D, Pont C-D, Cardoso-Martínez C, Dina-Arredondo VI, et al. Artículos de revisión Nutritional strategies in the management of patients with diabetes mellitus. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020; 58(1): 50-60.