

Índice glucémico de la Quínoa (Chenopodium Quinoa) En sujetos sanos de Venezuela.

Andrea Jaimes¹
Delany Carrasquel²
Valeria Castillo³
Pablo Hernández⁴
Escuela de Nutrición y Dietética,
Facultad de Medicina.
Universidad Central de Venezuela.
Caracas, Venezuela.
1. andreacjr_0406@hotmail.com
2. delany.scp@gmail.com
3. valeriacascas@hotmail.com
4. doctuscumliber@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue medir el índice glucémico de la Quínoa (*Chenopodium quinoa*) en sujetos sanos con edades comprendidas entre 18 y 25 años de edad. Materiales y Métodos: fue un estudio experimental, en el cual se evaluó a diez personas aparentemente sanas a las que, a través de una toma de muestra de sangre capilar, se determinó el índice glucémico de la quínoa según la metodología establecida por la norma ISO 26642 del año 2010. Se tomó como alimento de referencia 50g de carbohidratos disponibles de pan blanco industrializado para la construcción de la curva de glucemia. Para el alimento prueba se tomaron 180g de quínoa cocida, equivalente a 50g de carbohidratos disponibles. El cálculo del IMC se basó en las variables antropométricas de peso y talla de acuerdo a la metodología establecida por el programa internacional de biología. Resultados: El promedio de edad de los individuos estudiados fue de un $21,3 \pm 1,33$ años, siendo el predominio el sexo femenino 70% respecto al sexo masculino 30%. El IMC promedio de los sujetos evaluados fue de $20,98 \pm 1,16$ Kg/m², correspondiente a peso normal según OMS (2015). El índice glucémico de la quínoa resultó de $52 \pm 1,2\%$ entrando a la clasificación de alimentos con índice glucémico bajo. Conclusiones: La quínoa resultó ser un alimento de bajo índice glucémico, el cual puede ser incluido como alimento dietoterapéutico en

trastornos metabólicos de la glucosa, regímenes especiales e incluso en la dieta de individuos sanos.

Palabras clave: *Chenopodium quinoa*, Índice glucémico, Glucemia, Venezuela.

GLYCEMIC INDEX OF QUINOA (CHENOPODIUM QUINOA) IN HEALTHY SUBJECTS OF VENEZUELA.

ABSTRACT

The aim of this study was to measure the glycemic index of “quinoa” in healthy subjects aged between 18 and 25 years old. Materials and Methods: It was an experimental study in which were evaluated ten apparently healthy persons through a sampling of capillary blood. The glycemic index quinoa was determined according to the methodology established by ISO 26642 of the year 2010. It was taken as reference food industrialized 50g of white bread for the construction of the curve of glucose. The test food was 180g of cooked quinoa, equivalent to 50g of available carbohydrate. The BMI calculation was based on anthropometric variables: weight and height, according to the methodology established by the International Biological Programme. Results: The mean age of the study population was $21,3 \pm 1,33$ years, with the predominance females 70% compared to 30% male. The mean BMI of subjects was 20.98 ± 1.16 kg/m², corresponding to normal weight by WHO (2015). The glycemic index of quinoa was $52 \pm 1.2\%$ entering the food category with low glycemic index according to ISO 26642. Conclusions: Quinoa proved to be a low-glycemic food, which may be included as food diet therapy in glucose metabolic disorders, espe-

cial diet and even in the diet of healthy individuals.

Keywords: *Chenopodium quinoa*, Glycemic index, Glycemic, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Recientemente se publicó un consenso internacional sobre el Índice Glucémico (IG), en donde se deja claro que dicha metodología es lo suficientemente válida y reproducible como para diferenciar a los alimentos de acuerdo a su respuesta glucémica (Augustin et al. 2015).

La evidencia científica proveniente de meta-análisis y estudios controlados señalan como la dieta con bajo IG puede mejorar el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2 (Livesey et al. 2008), puede reducir el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (Livesey et al. 2013) y puede ser beneficiosa para reducir el riesgo de padecer de enfermedades cardiovasculares (Mirrahimi et al. 2012) al mejorar el perfil de los lípidos en sangre (Goff et al. 2013) y disminuir los marcadores séricos de inflamación (Wolever et al. 2008).

En Venezuela, se han realizado diversos estudios experimentales que determinaron un valor de IG a algunos alimentos de consumo frecuente en el país como frutas (Izquierdo et al. 2001), cereales, tubérculos, granos, entre otros (Izquierdo et al. 2003). También se ha evaluado el IG y carga glucémica de la dieta en sujetos sanos y con diabetes encontrándose que la mayoría de la población consume dietas con un índice y carga glucémica de moderada a alta (Hernández et al. 2013). Sin embargo, hasta el momento no se había evaluado el efecto glucémico de un alimento no autóctono de la cocina criolla; consumido por un

grupo especial de la población como lo es la quínoa.

La quínoa (*Chenopodium quinoa*) es un pseudoce-real originario de los andes suramericanos con impor-tantes propiedades agronómicas y nutricionales, dada su resistencia ambiental y su contenido proteico (Cer-villa et al. 2014).

La FAO en 2013, estableció el año internacional de la quínoa y fue catalogada por este organismo inter-nacional como uno de los cultivos promisorios de la humanidad, no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana.

En la actualidad el consumo de quínoa resulta de interés para las personas que ameritan de un régimen de alimentación especial como la enfermedad celíaca, trastornos del metabolismo, autismo, etc. en los cuales este alimento puede servir de sustituto a algunos cereales como el trigo, maíz o arroz. También es apreciada por aquellos sujetos que desean mejorar o mantener los hábitos de alimentación (Valcárcel-Yamani et al. 2012).

Por lo explicado anteriormente, el propósito de este estudio fue determinar el índice glucémico de la Quínoa en sujetos sanos de Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio:

Se trata de una investigación experimental cruzada o de mediciones repetidas.

Sujetos:

Se evaluaron 10 sujetos (7 mujeres y 3 hombres) aparentemente sanos entre 18 y 25 años de edad, provenientes de la Escuela de Nutrición y Dietética,

Facultad de Medicina, Universidad Central de Vene-zuela. El muestreo fue a conveniencia. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: Índice de Masa Cor-poral (IMC) normal o eutrófico entre 18,4 y 24,9 Kg/m² (OMS, 2015). No poseer alergias o intolerancias alimentarias, no tomar medicamentos que afecten la tolerancia a la glucosa. Los criterios de exclusión fueron: Antecedentes de diabetes mellitus, o uso de medicamentos hipoglucemiantes o insulina para tratar la diabetes y padecimientos relacionados. Eventos médicos o quirúrgicos mayores que requirió hospi-talización en los 3 meses anteriores. Seguimiento de un régimen de alimentación especial y deportistas de alto nivel o que mantuviese actividad física intensa. Todos los sujetos aceptaron participar en el estudio al firmar el consentimiento informado aprobado por el comité de ética de la institución.

Mediciones Antropométricas:

Con el fin de verificar el criterio de inclusión de un IMC normal, se realizaron las mediciones del peso corporal, haciendo uso de una balanza digital Marca TANITA® modelo UM-080; y de la estatura o talla a través de la técnica de la cinta y escuadra. Estas mediciones se tomaron siguiendo la metodología del Programa Internacional de Biología (Cameron, 1981) y sirvieron para el cálculo del IMC que fue catalogado acorde a los criterios de la OMS (2015).

Protocolo del Estudio:

El protocolo de estudio estuvo acorde a la metodología establecida por la norma ISO 26642 (2010). Las determinaciones de glicemia se realizaron de forma capilar con un glucómetro portátil marca Optium Xceed® (Laboratorios Abbott), y luego de un ayuno de 12 horas. Se recomendó a cada participante

que el día anterior a la toma de muestras no ingieran bebidas alcohólicas o una cena rica en carbohidratos y que evitaran realizar una actividad física mayor a 90min.

Se confirmó que los valores iniciales de glucemia estuviesen dentro de los rangos normales, 70-100mg/dL (ADA, 2015) a través de la toma de glucemia por duplicado antes de cada sesión. Posterior a esto, se le indicó a los participantes que consumieran el alimento muestra o de referencia en un tiempo no mayor a 10 min. Una vez ingerido se obtuvieron muestras de glucemia a los 15, 30, 45, 60, 90 y 120 min (ISO, 2010).

Se tomó como alimento de referencia 50g en carbohidratos disponibles de pan blanco industrializado. Mientras que la ración del alimento muestra fue de 180g de quínoa cocida, equivalente a 50g de carbohidratos disponibles.

El incremento en el área bajo la curva se calculó por el método trapezoidal para cada alimento (ISO, 2010). El IG de la quínoa fue calculado según el promedio de valores obtenidos para el grupo, acorde a siguiente fórmula.

Dónde:

IAUC_m es el incremento en el área bajo la curva del alimento muestra y IAUC_r es el incremento en el área bajo la curva del alimento de referencia. (Aziz, 2009).

Análisis Estadístico:

El procesamiento de los datos se realizó haciendo uso de una hoja de cálculo de Excel Office 2010® y los procedimientos estadísticos se realizaron a través del programa SPSS versión 20®. Se contrastaron las medias entre grupos a través de la prueba ANOVA de 1 vía con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

El promedio de edad de los individuos estudiados fue $21,3 \pm 1,33$ años, predominando el sexo femenino 70 % y un estado nutricional normal para la mayoría del grupo, acorde a lo esperado. En la Tabla 1, se puede observar el promedio y la desviación estándar para las características generales de los participantes.

Los valores promedio de la respuesta glucémica para el pan blanco y la quínoa se muestran en la Tabla 2. Se observa como los niveles postprandiales de la quínoa son significativamente menores en algunos intervalos de tiempo (30min: $p=0,110$; 45min: $p=0,000$; 60min: $p=0,005$; 90min: $p=0,007$).

El incremento del área bajo la curva se presenta en la Figura 1. Los cambios en la glucemia fueron menores para la quínoa que para el pan blanco, con diferencias significativas entre los 30 a 90 min, por ende el área bajo la curva para la quínoa (292,5) resultó ser menor en comparación con el alimento de referencia (562,5).

El Índice glucémico de la quínoa resultó ser: $52 \pm 1,2$ %.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que el comportamiento de la glicemia postprandial para la quínoa como alimento experimental fue menor que para el pan blanco o alimento de referencia, esto a su vez se tradujo en un área bajo la curva menor que arrojó un índice glucémico de $52 \pm 1,2$ %, el cual se cataloga internacionalmente como un alimento de bajo IG ya que se encuentra por debajo de 55 % (Augustin et al., 2015).

Los estudios de composición centesimal de la quínoa indican que contiene 7g de fibra total por

cada 100g de alimento (USDA, 2015), aportando un nivel mayor de fibra que algunos cereales como el arroz blanco pulido, arroz integral o arepa de harina de maíz blanco precocida, cuyo contenido de fibra es de 1,2 g; 3,6 g y 3,6 g, respectivamente (INN, 2012). Esta elevada proporción de fibra está involucrada en la reducción de glicemia postprandial, puesto que este componente no digerible enlentece la absorción intestinal de glucosa al formar geles que dificultan su paso al enterocito (Wu et al. 2014).

Los valores del IG para la quínoa son menores que los encontrados para el arroz blanco (72 %), maíz blanco (71 %) o la avena instantánea (83 %), pero es muy similar a un estudio previo con la quínoa cocida que fue refrigerada y calentada al microondas por 1,5 min; en el cual se estableció un IG de 53 % (Atkinson et al., 2008). Esto indica que a pesar de la distribución geográfica se obtuvieron valores similares que pueden deberse a que se utilizó la misma especie de la planta.

Al comparar el IG con algunas leguminosas de alto contenido proteico, se evidencia la soya (20 %) y las caraotas (30 %) presentan un IG menor al encontrado en la quínoa (Atkinson et al., 2008) y esto puede explicarse gracias a dos factores clave. En primer lugar, un mayor contenido de fibra total que la quínoa; 9,3g para la soya (USDA, 2015) y 23,9g para las caraotas (INN, 2012). Y además, el alto contenido proteico que incrementa la respuesta insulínica y con esto disminuye la respuesta glicémica (Augustin et al., 2015).

Por lo visto, la quínoa además de ser un alimento con una muy buena composición nutricional y una amplia versatilidad en la cocina, produce una baja respuesta glucémica, esto la hace ideal para personas que ameritan una alimentación especial como por

ejemplo personas con diabetes, enfermedad celíaca, autismo, etc.

CONCLUSIÓN

La quínoa resultó ser un alimento de bajo índice glucémico, lo cual tiene una utilidad práctica al poder ser incluido como alimento dietoterapéutico en trastornos metabólicos de la glucosa e incluso en la dieta de individuos sanos para prevenir enfermedades crónicas.

Es menester a futuro, evaluar el consumo a largo plazo de este alimento para: estudiar el cambio en los indicadores del control metabólico de las enfermedades crónicas, y además, poder correlacionarlo con la prevención de la incidencia de estas patologías o sus complicaciones.

REFERENCIAS

- ADA: American Diabetes Association, (2015). "Standards of medical care in diabetes—2015". *Diabetes Care*. 38 (Suppl 4):S8-S16.
- ATKINSON F.S., FOSTER-POWELL K., BRAND-MILLER J.C., (2008). "International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008". *Diabetes Care*. 31(12): 2281-2283.
- AUGUSTIN L.S., KENDALL C.W., JENKINS D.J., WILLETT W.C., ASTRUP A., BARCLAY A.W., et al., (2015). "Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC)". *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 25(9): 795-815.
- AZIZ A. (2009). "The Glycemic Index: Methodological Aspects Related to the Interpretation of Health

- Effects and to Regulatory Labeling*. *J AOAC Int.* 92(3): 879-887.
- CAMERON N., HIERNAUX J., JARMAN S., MARSHALL W., TANNER J., WHITEHOUSE R., (1981) "Anthropometry". En: Weiner J.S., Lourie J.A., Ed. "Practical human biology". Academic Press, Londres. p. 27-52.
- CERVILLA N., MUFARI J., CALANDRI E., GUZMAN C., (2014). "Pérdidas nutricionales durante la cocción de semillas de *Chenopodium quinoa* Willd bajo presión de vapor". *Nutr Clín Diet Hosp.* 34(1): 72-76.
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (2013). "El año internacional de la Quinoa". [En Línea]. Roma [Citado: 2015 Septiembre 10] Disponible en: <http://www.fao.org/quinoa-2013/es/>
- GOFF L.M., COWLAND D.E., HOOPER L., FROST G.S., (2013). "Low glycaemic index diets and blood lipids: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials". *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 23: 1-10.
- INN: Instituto Nacional de Nutrición, (2012). "Tabla de Composición de los Alimentos. Revisión 2012". Colección Seguridad y Soberanía Alimentaria Edgar Abreu Olivo. Fondo Editorial Gente de Maíz. Caracas.
- ISO: International Organization for Standardization, (2010). ISO 26642-2010. "Food products – determination of the glycaemic index (GI) and recommendation for food classification" International Standards Organisation. Ginebra.
- IZQUIERDO M., ORAÁ E., DE LOS RÍOS V., DRAYER R., URBINA D., (2001). "Índice glucémico e insulínico de seis frutas venezolanas". *Clínica Médica HHC.* 6 (1):19-25.
- IZQUIERDO M., ORAÁ E., (2003). "Índices glucémicos e insulínicos de alimentos ricos en carbohidratos". *Informe Médico.* 5(6): 205-214.
- HERNÁNDEZ P, MATA C, LARES M, VELAZCO Y, BRITO S. "Índice glicémico y carga glucémica de las dietas de adultos diabéticos y no diabéticos". *An Venez Nutr.* 26(1): 5-13.
- LIVESEY G., TAYLOR R., HULSHOF T., HOWLETT J., (2008) "Glycemic response and health – a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes". *Am J Clin Nutr.* 87: 258S–268S.
- LIVESEY G., TAYLOR R., LIVESEY H., LIU S., (2013) "Is there a dose–response relation of dietary glycaemic load to risk of type 2 diabetes? Meta-analysis of prospective cohort studies". *Am J Clin Nutr.* 97: 584–596.
- MIRRAHIMI A., DE SOUZA R.J., CHIAVAROLI L., SIEVENPIPER J.L., BEYENE J., HANLEY A.J. et al., (2012) "Associations of glycaemic index and load with coronary heart disease events: a systematic review and meta-analysis of prospective cohorts". *J Am Heart Assoc.* 1: e000752.
- OMS: Organización Mundial de la Salud. (2015). "Sobrepeso y Obesidad. Nota descriptiva 311". [En Línea]. Ginebra [Citado: 2015 Septiembre 12] Disponible en: <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- USDA: United State Department of Agriculture. (2015) "National Nutrient Database for Standard Reference Release 28". [En Línea]. Nutrient Data Laboratory, US. [Citado: 2015 Septiembre 10] Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>

VALCÁRCEL-YAMANI B., DA SILVA S., (2012). "Applications of Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd.*) and Amaranth (*Amaranthus Spp.*) and Their Influence in the Nutritional Value of Cereal Based Foods". *Food and Public Health*. 2(6): 265-275.

WOLEVER T.M., GIBBS A.L., MEHLING C., CHIASSON J.L., CONNELLY P.W., JOSSE R.G. et al., (2008). "The Canadian trial of carbohydrates in diabetes (CCD), a 1-y controlled trial of low-glycemic-index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: no effect on glycated hemoglobin but reduction in C-reactive protein". *Am J Clin Nutr*.87: 114–125.

WU MY, BOWTELL JL, WILLIAMS C. (2014). "Glycaemic index of meals affects appetite sensation but not energy balance in active males". *Eur J Nutr*. 53(1):309-319.