

Cereales y legumbres: Alternativas a la Carne Roja desde la Perspectiva del Valor Biológico y la Salud

J. Flores-Fernández¹ R. Durán-Lugo¹ Ma G. Leal- Martínez¹ Juan G. Báez-González²

⁽¹⁾ Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán C. Primavera S/N Col. Santa María Nativitas, Chimalhuacán Estado de México, C.P. 56330. ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, departamento de Alimentos, Av. Universidad S/N, San Nicolás de los Garza N.L. C.P66455.
Correo: reydl_30@yahoo.com.mx

RESUMEN

Los cereales y legumbres otorgan mayores beneficios a la salud para prevenir enfermedades del corazón y sobrepeso, sin embargo, son infravaloradas como proteínas por su bajo valor biológico. El objetivo fue recopilar información sobre la calidad proteica y efectos en beneficio de la salud, a través estudios e investigaciones que evaluaran la cantidad de aminoácidos, digestibilidad y efectos al consumir dichos alimentos. Los cereales y legumbres tienen aminoácidos limitantes como *Triptófano* y *Metionina*, así que no pueden llegar a ser una proteína de alto valor biológico, no obstante, al combinarse mejora su calidad, ya que se complementan entre sí y además sus beneficios se multiplican, dando como resultado una opción para las personas que no deseen incorporar carne roja a su dieta.

Palabras clave: Valor biológico, cereales y legumbres, salud

ABSTRACT

Cereals and legumes give greater health benefits to prevent heart disease and overweight, however, they are undervalued as proteins due to their low biological value. The objective was to collect information on protein quality and effects for health, through studies and research that evaluated the amount of amino acids, digestibility and effects when consuming such foods. Cereals and legumes have limiting amino acids such as Tryptophan and Methionine, so they cannot become a protein of high biological value, however, when combined it improves its quality, since they complement each other and also their benefits are multiplied, resulting in a good option for people who do not want to incorporate red meat into their diet.

Keywords: Biological quality, cereals and legumes, health

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

ÍNDICE

| | |
|--------------------------|---|
| Introducción..... | 1 |
| Proteínas..... | 1 |
| Efectos en la salud..... | 2 |
| Conclusión..... | 4 |
| Bibliografía..... | 4 |

INTRODUCCIÓN

Las proteínas son macromoléculas compuestas por aminoácidos que tienen como principal función, construir y reparar tejidos. Se encuentran tanto en los alimentos de origen animal como vegetal, sin embargo, se diferencian por su valor biológico, el cual se compone por la cantidad de aminoácidos esenciales y la digestibilidad del nitrógeno disponible en el alimento. Las proteínas de origen vegetal como las de legumbres y cereales pueden ser una alternativa al consumo de la carne por sus niveles altos de proteína, pero uno de los aspectos más controversiales y por el cual no son valorados en una dieta, es la baja calidad proteica disponible. Así que, el objetivo fue recopilar información sobre la calidad proteica de las legumbres y cereales, además de sus efectos en la salud, mediante la búsqueda de estudios e investigaciones científicas. Las proteínas de origen vegetal tienen aminoácidos esenciales limitantes, pero al combinarse se complementan para convertirse en una proteína de calidad y ayudando en la prevención de ciertas enfermedades, llegando a ser una opción en una dieta sin carne roja.

Proteínas

Las proteínas son grandes moléculas compuestas por aminoácidos, el cuerpo puede producir 11 aminoácidos llamados “*no esenciales*” y los otros nueve, llamados “*esenciales*”, se deben administrar a través de los alimentos, se encuentran tanto en alimentos de origen vegetal como de origen animal, pero se diferencian por su calidad proteica, el cual se determina por la cantidad de aminoácidos esenciales y la facilidad de digestión que se califica del 0 al 100%, siendo este último el valor más alto por absorber totalmente el nitrógeno disponible en el alimento (Thompson, et al., 2008).

Las legumbres son una fuente importante de proteínas y de aminoácidos esenciales con un aporte promedio de proteínas entre 20 a 22% cuyo aminoácido limitante es la metionina Tabla 1. Por otro lado, los cereales contienen la mayor cantidad de proteína en el germen y salvado, su aminoácido limitante es el triptófano. Tabla 2 La digestibilidad de los cereales y legumbres oscila entre un 60% a 86% aproximadamente (Muñoz, 2016).

| Tabla I. Composición de aminoácidos en legumbres | | | | | | | |
|--|--------|---------|----------|---------------------|----------|------|-----------|
| Legumbre mg aa/100 g | Frijol | Lenteja | Garbanzo | Soja Texturizada | Chícharo | Haba | Cacahuete |
| Leucina | 1882 | 1814 | 1572 | 3800 | 2059 | 1964 | 1746 |
| Lisina | 1618 | 1625 | 1479 | 3100 | 1874 | 1671 | 946 |
| Metionina | 355 | 189 | 280 | 700 | 308 | 231 | 267 |
| Histidina | 659 | 610 | 570 | 1400 | 678 | 664 | 611 |
| Isoleucina | 1041 | 1023 | 1231 | 2300 | 1654 | 1053 | 1058 |
| Fenilalanina | 1275 | 1204 | 1036 | 2700 | 1223 | 1103 | 1324 |
| Treonina | 962 | 963 | 753 | 2000 | 1383 | 928 | 731 |
| Triptófano | 279 | 215 | 172 | 600 | 308 | 247 | 275 |
| Valina | 1233 | 1195 | 1058 | 2600 | 1602 | 1161 | 1247 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|----|----|----|-------|-------|
| % | 64.80 | 82.93 | 78 | 96 | 59 | 80.52 | 56.28 |
| Digestibilidad | | | | | | | |

Fuente: (Alimentos, 2020) y (Suárez, Kizlansky, & López, 2006)

| Cereal mg aa/ 100g | Avena | Arroz | Arroz integral | Germen de trigo | Mazorca cocida | Amaranto | Quinoa |
|-----------------------|-------|-------|-------------------|--------------------|-------------------|----------|--------|
| Leucina | 883 | 556 | 595 | 1869 | 363 | 860 | 840 |
| Lisina | 476 | 244 | 259 | 1637 | 142 | 830 | 700 |
| Metionina | 199 | 143 | 147 | 482 | 70 | 340 | 310 |
| Histidina | 234 | 143 | 164 | 724 | 93 | 380 | 360 |
| Isoleucina | 485 | 286 | 293 | 1137 | 135 | 550 | 480 |
| Fenilalanina | 606 | 328 | 362 | 1016 | 135 | 610 | 500 |
| Treonina | 398 | 239 | 285 | 1355 | 135 | 430 | 370 |
| Triptófano | 154 | 76 | 78 | 284 | 18 | 110 | 52 |
| Valina | 641 | 412 | 431 | 1447 | 193 | 600 | 570 |
| % | 70.40 | 85 | 74 | 81 | 61 | 86 | 80 |
| Digestibilidad | | | | | | | |

Fuente: (Gil, 2010), (Alimentos, 2020), (Suárez, Kizlansky, & López, 2006)

Efectos en la salud

Pino, et al., (2009) argumentan sobre las diferentes enfermedades que puede causar la carne roja y procesada, por ejemplo, hacen referencia a un estudio de doce años de seguimiento, en donde toman como muestra a 42,504 mujeres profesionales de la salud entre 40 y 75 años, evidenciando la relación entre el consumo de grasas totales, saturadas y carnes procesadas con alto riesgo de diabetes tipo 2 sin importar el índice de masa corporal. Una investigación realizada por Schwingshackl, et al., (2017), donde se estudió 12 grupos de alimentos con relación al riesgo de mortalidad e identificaron que aumenta un 10% por cada 100 gr de carne roja adicional. Otro estudio realizado en Suecia en el 2014, tomo una muestra de 37,000 hombres, de los cuales, aquellos que consumían más de 75 gr de carne roja procesada al día tenían un riesgo de 1.28 veces más de insuficiencia cardíaca, que aquellos que consumían menos de 25 gr diarios (Romero, 2019).

Las legumbres tienen beneficios como: bajo contenido en grasa y sodio, bajo índice glucémico, no contienen gluten ni colesterol Calles, et al., (2016). Aportan hidratos de carbono complejos, tienen bajos niveles de grasa, son beneficiosas para el aparato digestivo al ser ricas en fibra, además de mejorar los niveles de glucosa, haciéndolas aptas para diabéticos, contribuyen en la disminución del colesterol en la sangre, son una excelente fuente de antioxidantes que contrarresta el envejecimiento (Bouchenak & Lamri, 2013). En el caso de los cereales enteros, tienen un efecto antioxidante mayor al de las frutas con un 90% de antioxidantes ligados que pueden sobrevivir a la digestión gástrica e intestinal y llegarían al intestino grueso donde se liberan para proteger el sistema, además de su alta cantidad de fibra dietética que ayuda al control de peso por su efecto de saciedad y fácil digestión (Ortega, et al., 2015).

Los cereales y legumbres son saludables, porque, no solo aportan nutrientes como en cualquier alimento, sino que hay compuestos que no se hallan en los alimentos de origen animal: los antioxidantes, fibra y los elementos fitoquímicos (Pamplona, 2006).

Estudios de cereales y legumbres descartan enfermedad alguna por sus componentes (Almedia, et al., 2014). Otro estudio es sobre la relación entre el consumo excesivo de la carne roja y los riesgos de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y cáncer se obtuvo una relación del 12% con riesgo de mortalidad para carne no procesada, pero si sustituían una porción de carne roja por frutos secos, cereales o legumbres, el riesgo de mortalidad disminuía de un 7 a 10% (Pan, et al., 2012). En un estudio estadounidense, en donde participaron 9632 hombres y mujeres, se concluyó que el consumir legumbres cuatro o más veces a la semana se asocia con un 22% menos de riesgo de enfermedades coronarias y un 11% menos de enfermedades cardiovasculares (Bazzano, et al., 2001). Así mismo en un estudio prospectivo, se estudiaron a 27,082 hombres de 40 a 75 años en donde se observó que, aquellos con una ingesta de 40g/día de cereal de grano entero mostraba una reducción en el peso (Banerjee, et al., 2004). Tang, et al., (2015) realizaron un metaanálisis con 400,492 participantes, los resultados sugirieron que un mayor consumo de cereales de grano entero se asocia con una reducción significativa de enfermedades coronarias.

Por su parte Martínez & Vázquez, (2014) estudiaron sobre una dieta con proteínas vegetales y su relación con la reducción de mortalidad, se observó que, entre individuos omnívoros con alto riesgo cardiovascular cambiaban a una dieta pro-vegetariana, disminuían su riesgo de mortalidad. Mientras que, en un estudio de caso de un hombre mayor diagnosticado con Diabetes tipo 2, se le suministro medicamentos, una dieta a base de verduras, legumbres, nueces, semillas y 15 minutos de actividad física, a los cuatro meses se le retiró los medicamentos por tener una mejora en sus resultados biométricos y por mantener su presión arterial (Tuso, Ismail, Ha, & Bartolotto, 2013).

Por otra parte, entre las legumbres y cereales que contienen altos niveles de aminoácidos y con una mayor digestibilidad son las que se muestran en las tablas III y IV, donde se realizó un comparativo con los valores de la carne roja y los requerimientos de aminoácidos por parte de la FAO.

TABLA III. Comparación entre aminoácidos en legumbres y la carne roja

| Aminoácido | FAO | Carne roja | Garbanzo | Lenteja | Haba | Soya Tex. |
|-------------------------|------------|------------|----------|---------|-------|-----------|
| Leucina | 16 mg/g P* | 1302 | 1572 | 1814 | 1964 | 3800 |
| Lisina | 14 mg/g P | 1535 | 1479 | 1625 | 1671 | 3100 |
| Metionina | 6mg/g P | 576 | 280 | 189 | 231 | 700 |
| Histidina | 14mg/g P | 526 | 570 | 610 | 664 | 1400 |
| Isoleucina | 12 mg/g P | 745 | 1231 | 1023 | 1053 | 2300 |
| Fenilalanina | 9 mg/g P | 663 | 1036 | 1204 | 1103 | 2700 |
| Treonina | 7 mg/g P | 935 | 753 | 963 | 928 | 2000 |
| Triptófano | 3.5 mg/g P | 258 | 172 | 215 | 247 | 600 |
| Valina | 11mg/g P | 823 | 1058 | 1195 | 1161 | 2600 |
| % Digestibilidad | 100 | 94 | 78 | 82.93 | 80.52 | 96 |

Fuente: (Schaafsma, 2000), (Alimentos, 2020), (Suárez, Kizlansky, & López, 2006) y (FAO, 1985)

TABLA IV. Comparación de aminoácidos entre cereales y la carne roja

| Aminoácido | FAO | Carne roja | Germen de trigo | Amaranto | Quinoa |
|-------------------------|------------|------------|-----------------|----------|--------|
| Leucina | 16 mg/g P* | 1302 | 1869 | 860 | 840 |
| Lisina | 14 mg/g P | 1535 | 1637 | 830 | 700 |
| Metionina | 6mg/g P | 576 | 482 | 340 | 310 |
| Histidina | 14mg/g P | 526 | 724 | 380 | 360 |
| Isoleucina | 12 mg/g P | 745 | 1137 | 550 | 480 |
| Fenilalanina | 9 mg/g P | 663 | 1016 | 610 | 500 |
| Treonina | 7 mg/g P | 935 | 1355 | 430 | 370 |
| Triptófano | 3.5 mg/g P | 258 | 284 | 110 | 52 |
| Valina | 11mg/g P | 823 | 1447 | 600 | 570 |
| % Digestibilidad | 100 | 94 | 81 | 86 | 80 |

Fuente: (Koziol, 1992), (Alimentos, 2020), (Suárez, Kizlansky, & López, 2006) y (FAO, 1985)

De acuerdo con la FAO para una mejor calidad proteica, las legumbres y cereales se pueden combinar, de esta manera se compensan los aminoácidos faltantes en cereales y legumbres, así como se demuestra en un estudio realizado en Ecuador, en donde analizó una mezcla de lenteja con arroz para determinar su calidad biológica mediante el Método de Cómputo Aminoacídico, primero se analizaron por separado, después se combinaron y el resultado fue comparado con una proteína de patrón, obteniendo un 98% de calidad proteica (Santillán, et al., 2019, pero faltaría conocer el porcentaje de digestibilidad para determinar el valor biológico del alimento. Un estudio realizado por Pak, et al., (1985) evaluaron cereales, legumbres, carne y combinaciones entre los alimentos, usando tres métodos: cómputo aminoacídico, NPU y digestibilidad verdadera, por lo que se puede observar una mejora en su calidad proteica, pasando de un 66% a un 72-88%, dependiendo cada combinación. En otro estudio se creó y analizó una mezcla de proteínas vegetales para alimentar a niños y resultó factible una mezcla a bajo costo y que el valor biológico proteico se aproximó al de la leche (Scrimshaw et al., 1957).

CONCLUSIÓN

Las legumbres y cereales superan a algunos aminoácidos de la carne, aunque también, se puede concluir que, cuentan con aminoácidos limitantes, los cuales afectan en su calidad proteica. Sin embargo existe la posibilidad de combinarse los cereales con las legumbres para obtener una mayor calidad proteica, debido a que, se complementan los aminoácidos esenciales limitantes, por lo que son una opción al consumo de carne roja para las personas que deseen cambiar sus hábitos alimenticios en pro de su salud, ya que, las proteínas de origen vegetal se asocian con beneficios al organismo, previniendo o reduciendo enfermedades, caso contrario de la carne roja, que debe consumirse en poca cantidad porque puede ser perjudicial para la salud.

BIBLIOGRAFÍA

- Alimentos. (25 de Marzo de 2020). *Propiedades nutricionales de los alimentos*. Obtenido de Alimentos.org: <https://alimentos.org.es/alimentos/carnes-y-derivados>
- Almedia, S., Aguilar, T., & Hervert, D. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *An Venezolanos de Nutrición*, 27, 73-76.
- Banerjee, K., Franz, P., Sampson, L., Liu, S., Jacob, D., Spiegelman, D., . . . Rimm, E. (2004). Changes in whole grain, bran and cereal fiber consumption in relation to 8-years weight gain among men. *Journal Clinical Nutrition*, 80, 80.
- Bazzano, L., Ogden, J. H., Loria, C., Vupputuri, S., Myers, L., & Whelton, P. (2001). Legume consumption and risk coronary heart disease in US men and women: NHANES I epidemiologic follow-up Study. *Arch Intern Med*, 161, 161.
- Bouchenak, M., & Lamri, M. (2013). Nutritional quality of legumes, and their role in cardiometabolic risk prevention: a review. *Journal of Medicinal food*, 16, 185.
- Calles, T., Charrondiere, R., Grande, F., Xipsiti, M., Deligia, C., Tayyib, S., . . . Brivio, R. (2016). *Legumbres: Semillas nutritivas para un futuro sostenible*. Internacional: FAO.
- FAO. (1985). *Necesidades de energía y proteínas*. Ginebra: ONU.
- Gil, Á. (2010). *Tratado de nutrición: Composición y calidad nutritiva*. España: Médica Panamericana.
- Koziol, M. (1992). Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa. *Journal of Food*, 5, 35-68.
- Martínez, M y Vázquez, Z. (2014) Patrón de dieta post-vegetariana y mortalidad general. *Chilena de Nutrición*, 41,367-371.
- Muñoz, M. (2016). Año Internacional de las Legumbres. *Sociedad química del Perú*, 82, 257.
- Ortega, R., Aparicio, A., Jiménez, I., & Rodríguez, E. (2015). Cereales de grano completo y sus beneficios sanitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 32, 25-31.
- Pak, N., Vera, G., & Araya, H. (1985). Evaluación del cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad para estimar la calidad proteínica y proteína utilizable de alimentos y dietas. *Facultad de Medicina, Universidad de Chile*, 35, 83-86.
- Pamplona, J. (2006). *Salud para los alimentos*. Madrid: Safeliz.
- Pan, A., Sun, Q., & Bernstein, A. (2012). Red meat consumption and mortality. Results from 2 prospective Cohort studies. *Arch Intern Medicine*, 172, 555-563.
- Pino, A., Cediél, G., & Hirsch, S. (2009). Ingesta de alimetnos de origen animal versus origen vegetal y riesgo cardiovascular. (U. d. Chile, Ed.) *Revista de Chile Nutricional*, 36(3).
- Romero, S. (12 de Enero de 2019). *¿La carne roja es mala para la salud?* Obtenido de Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/salud/articulo/la-carne-roja-es-malo-para-la-salud-531486463429>

- Santillán, E., Abril, L., & Andrade, C. (2019). Proteínas de alta calidad biológica de bajo costo a base de mezclas alimentarias vegetales aminoacídicamente completas valoradas por cómputo aminoacídico. *CSSN*, *10*, 194-197.
- Schaafsma, G. (2000). The Protein Digestibility- Corrected AminoAcid Score. *The Journal of Nutrition*, *130*, 1865-1867.
- Schwingshackl, L., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Lampousi, A., Knüppel, S., Iqbal, K., . . . Boeing, H. (2017). Food groups and risk of all cause mortality: a systematic review and meta-anaylis of presperctiva studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *105*, 1462-1473.
- Scrimshaw et al., N. (1957). Mezclas de proteínas vegetales para la alimentación de niños lactantes y pre-escolares. *Pan American Journal of Public Health*, *46*, 90-98.
- Suárez, M., Kizlansky, A., & López, L. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregidos por digestibilidad. *Nutrición Hospitalaria*, *3-5*.
- Tang, G., Long, D., Yang, F., & Si, L. (2015). Meta-Analysis of the Association Between whole Grain Intake and coronary Heart Disease Risk. *The American Journal of Cardiology*, *115*, 625-629.
- Thompson, J., Manore, M., & Vaughan, L. (2008). *Nutrición*. (M. Martín, Ed.) Madrid: Pearson Educación.
- Tuso, P., Ismail, M., Ha, B., & Bartolotto, C. (2013). Nutritional Update for physicians: A plant based-diet. *The Permanent Journal*, *7*, 61-66.