

Estudio del valor nutricional e identificación de los diferentes minerales que alberga el *Gryllus assimilis* (Orthoptera: Grillidae)

Roberto Koga¹ rkoga@ipen.gob.pe, Fred García² fgarcia@mail.urp.edu.pe

¹ Planta de Producción de Radioisótopos – IPEN / Lima-Perú

² Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ciencias Biológicas URP / Lima-Perú

Resumen

Se trabajó con el *Gryllus assimilis* que es un Hexapoda de la Clase Insecta, perteneciente al orden Orthoptera de la Familia Grillidae. A este insecto se le realizó los análisis químicos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados: proteínas 54.69%, grasa 29.78%, fibra 4.85%, carbohidratos 7.85%, minerales (cenizas) 2.83%. De los diferentes minerales encontrados a través de espectrofotometría por absorción atómica se identificó los siguientes compuestos: fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre manganeso, hierro y sodio. Así mismo, se pudo identificar por cromatografía de capa fina la presencia de algunos aminoácidos libres como: ácido aspartico, glicina, fenilalanina, alanina y tirosina.

1. Introducción

En la última década ha aumentado el interés por la nutrición, especialmente en la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas de bajo costo. En los países pobres las proteínas de origen animal, como el caso de las carnes y lácteos, suelen ser muy caros y gran parte de la población no pueden adquirirlos en cantidades suficientes y en muchos casos se prescinde de ellos. Es por ello, que la pobreza es un factor condicionante para la desnutrición y esta directamente relacionada con la alta tasa de enfermedades.

En muchas partes del mundo se está comenzando a utilizar los insectos como una nueva fuente de proteínas, debido a su gran abundancia, ya que los insectos representan casi el 75% de todas las especies animales conocidas.

En nuestro país, aún no se realizan investigaciones para conocer la calidad nutricional a base de insectos, debido principalmente a las costumbres y a los hábitos alimenticios de nuestra población; sin embargo, en muchas partes del mundo como África, Asia y algunos grupos étnicos de Latinoamérica como México, los insectos son utilizados como parte de su dieta, incluyendo aproximadamente unas 186 especies de uso comestible.

2. Materiales y Métodos

Material Biológico

Phyllun: Arthropoda

Clase: Insecta

Sub-Clase: Pterigota

Orden: Orthoptera

Familia: Grillidae

Especie: *Gryllus assimilis*



Tratamiento de la muestra

Los grillos capturados con la ayuda de una red, fueron colocados en un frasco (de vidrio o plástico), luego sacrificados por congelación a -20°C por una hora. Luego, se lleva a un horno a 60°C para secar la muestra extrayendo toda la humedad. Una vez seca se procede a realizar la molienda transformándola en una especie de harina.

Determinación de proteínas

Para determinación de proteínas se utiliza el método de Kjeldah (Método 976.05 oficial de la AOAC).

Determinación de grasas

Se utiliza la destilación con N-Hexano, Método 972.28 oficial de la AOAC.

Determinación fibra cruda (FC)

Se realiza una digestión ácida de la muestra, para ello se pesa 1g de la muestra en un vaso provisto de un refrigerante y se le agrega 200mL de H_2SO_4 al 1.25% por 30 minutos. Se filtra y se lava con agua para destilada con el objeto de neutralizar la acidez. Luego, se añade a la muestra filtrada 200mL de NaOH al 1.25% y se hierve por 30 minutos. Se filtra y se lava con agua destilada. Posteriormente, se deja secar la

muestra y se toma el peso (P1), luego se lleva a una mufla a 600°C por 24 horas y se anota el peso después de la incineración (P2).
Cálculo del Porcentaje de fibra cruda:

$$\%FC = ((P1 - P2) / 1g.) \times 100$$

Determinación de cenizas

Se coloca en crisoles 2 a 3 g (P1) de muestra en crisoles previamente tratados, luego las muestras son llevadas a una mufla a 600°C por 24 horas y se pesa (P2).
Cálculo del Porcentaje de Ceniza:

$$\%C = (P2 / P1) \times 100$$

Identificación de minerales

La muestra es tratada con ácido nítrico concentrado para destruir toda materia orgánica, evaporando hasta sequedad y se disuelve la muestra con ácido nítrico al 10%, en caliente. Luego, la solución resultante es llevada a un espectrofotómetro de absorción atómica para identificar los diferentes metales.

Identificación de aminoácidos libres

Se utiliza láminas para cromatografía TLC aluminio activadas en estufa a 100°C por 1 hora; usando como sistema butanol, ácido acético glacial y agua (15:3:7) y revelando con ninhidrina al 1%.

3. Resultados

Se trabajó con total de 100 g de harina de grillo aproximadamente para realizar todos los análisis respectivos. Se determinó que el *Gryllus assimilis* contiene un porcentaje de proteínas del 54.69%, también se pudo apreciar que contiene un bajo porcentaje de fibra 4.85%, si bien la fibra es considerado como material no digerible en productos vegetales, aquí la fibra la consideramos a la quitina que contiene el insecto que es la parte no digerible del insecto, teniendo valores interesantes en sus porcentajes de grasa, minerales, carbohidratos y humedad (Tabla 1).

Tabla 1. Valor nutritivo del *Gryllus assimilis* (base seca por gramo).

Proteínas	54.69%
Grasa	29.78%
Minerales (cenizas)	2.83%
Humedad	78.09%
*Fibra	4.85%
Carbohidratos	7.85%

* Fibra la consideramos la cantidad de quitina del insecto, parte no digerible.

En lo que corresponde análisis de minerales por absorción atómica, se observa que este insecto alberga gran variedad de minerales y en cantidades nada despreciables que intervienen en las actividades enzimáticas, como es el caso del calcio, esencial en la coagulación de la sangre (Tabla 2).

Tabla 2. Contenidos de minerales en el *Gryllus assimilis*.

Fósforo	0.74%
Potasio	1.02%
Calcio	0.38%
Magnesio	0.11%
Sodio	0.43%
Zinc	203ppm
Cobre	55ppm
Manganeso	43ppm
Fierro	654ppm

De los aminoácidos libres que se pudo encontrar en el grillo fueron los siguientes: glicina, ácido aspártico, tirosina, fenilalanina y alanina.

4. Discusión

A través de los análisis químicos correspondientes se pudo determinar que este insecto contiene un alto porcentaje de proteínas 54.69% de origen animal, siendo muy importante este valor ya que las proteínas son indispensables en la construcción de tejidos, crecimiento y requieren ser ingeridos diariamente, debido a que nuestro organismo por si solo no puede sintetizarla. La cantidad de proteínas que nos ofrece el grillo es alta y esta dentro del rango de contenido proteico de los orthopteros que tiene un rango que va desde 52 al 77% según Ramos *et al.*[5] en su trabajo sobre insectos comestibles en México, comparándola con otros alimentos, encontramos como ejemplo: la carne de pollo solo tiene 18.8% de proteínas, el hígado vacuno 20.0% y en caso de los peces de mayor consumo, la cojinova con solo 20.2% de proteínas (Gráfico 1). Las grasas junto con los carbohidratos sirven como elemento combustible para nuestro organismo y el grillo esta constituido 29.78% y 7.85% respectivamente.

Por otro lado, se ha podido identificar 5 aminoácidos libres como son la glicina, ácido aspártico, tirosina, fenilalanina y alanina, pero no significa que sean los únicos aminoácidos presentes en este insecto, para ello es recomendable realizarle un aminograma y de esta manera se podrá conocer en forma cualitativa y cuantitativa

todos los aminoácidos presentes en este insecto.

Pero no solo las proteínas, grasas, fibras y carbohidratos son esenciales para una buena nutrición, también intervienen los minerales en menor cantidad, pero de igual importancia, como componentes formativos en muchos fenómenos vitales. En el análisis realizado se encontró muchos minerales importantes, como el calcio que está concentrado en el grillo en un 0.38%, este elemento es requerido para la actividad de muchas enzimas, interviniendo en algunas respuestas hormonales y esencialmente en para la coagulación de la sangre. El fósforo se encuentra en un 0.74% en este insecto, la falta de este elemento puede producir en el organismo hipofosfatemia, que es causante de la debilidad muscular y producir una forma de raquitismo.

Por otro lado, este insecto aportaría a la dieta una alta concentración de hierro 645 ppm. La carencia de este elemento en la dieta produce anemia.

De manera general podemos señalar que este insecto tiene un alto valor nutritivo, ya que alberga una gran cantidad de proteínas. El índice para medir la calidad de la dieta sin descartar el contenido de carbohidratos y grasas. De acuerdo a la clasificación de alimentos realizada por Flores [3] en 1977, los insectos pueden ubicarse entre los concentrados proteicos, porque tienen un volumen reducido, en relación con su masa y contienen una escasa cantidad de fibra cruda.

5. Conclusiones

La harina de *Gryllus assimilis* tiene un porcentaje proteico alto (54.69%) en comparación con otros alimentos de consumo masivo, siendo una fuente alternativa para la obtención de proteínas de origen animal.

Incentivar el consumo de esta proteína bajo diversas formas, no solo para consumo humano sino utilizado como complemento nutritivo en animales.

El uso racional de este recurso podría cubrir las necesidades nutritivas, logrando una mejoría de la actividad física y mental de la población.

6. Referencias

- [1]. A.O.A.C. Oficial Methods of Analysis of the Association of Oficial Analytical Chemist. Washington D.C. 16th by Patricia Cunniff. 1995.
- [2]. Beingolea O. Guía para identificar familias de insectos de interés agrícola. Ediciones de Red de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (RAAA), p. 4-36. 1994.
- [3]. Flores J. Bromatología animal, tercera edición. Editorial LIMUSA p. 46-53. 1990.
- [4]. Ramos J, Bouges H. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles en México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. An. Inst. Biol. Nac. Autón. Mex. 48, Ser. Zoología(I):165-186. 1977.
- [5]. Ramos J, Pino J. Valor nutritivo y calidad de la proteína de algunos insectos comestibles de México. Folia Entomológica Mexicana N° 53:111-118. 1982.
- [6]. Ramos J, Pino J. Contenido calórico de algunos insectos comestibles de México. Rev. Soc. Quim. Mex. 34(2) Marzo-Abril p. 56-68.

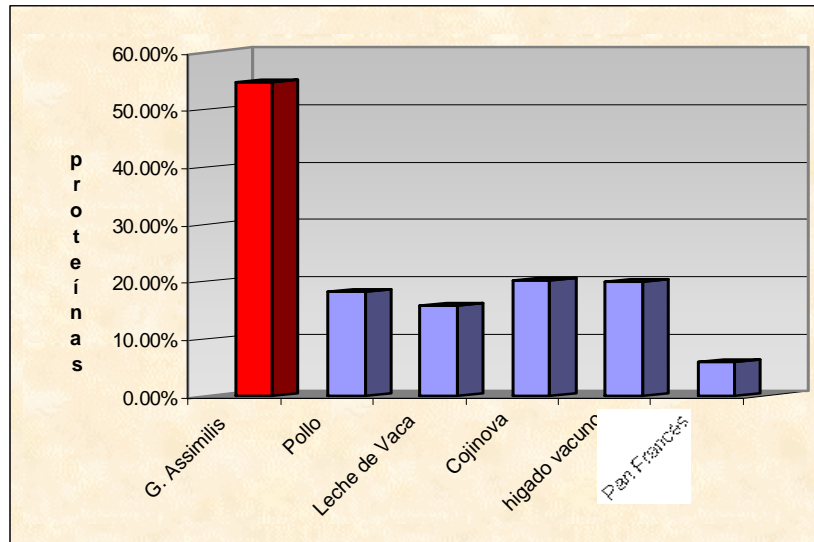


Gráfico 1. Cuadro comparativo entre la cantidad de proteínas entre *Gryllus assimilis* vs. algunos alimentos.

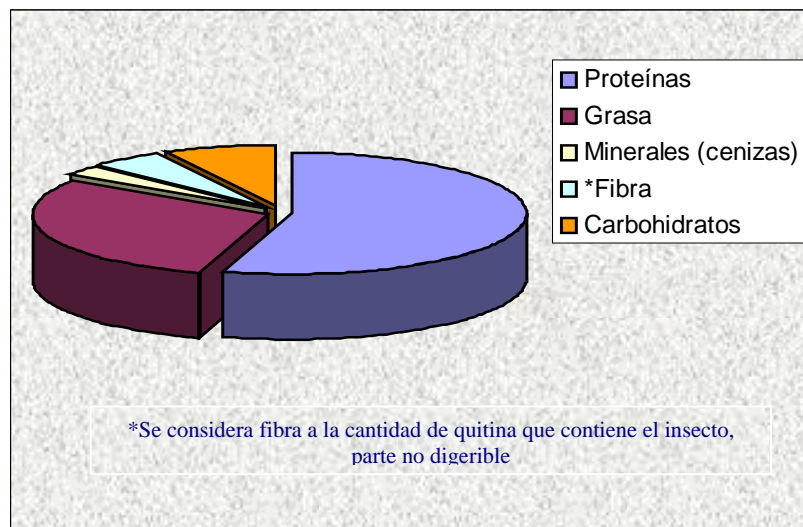


Gráfico 2. Contenido proteico del *Gryllus assimilis* en base seca.