

ARTÍCULO ORIGINAL

Potencial proteico de harina de grillo (*Acheta domesticus*) como una alternativa sostenible para el consumo humano

Protein potential of cricket (*Acheta domesticus*) flour as a sustainable alternative for human consumption

César Morillo¹* y Patricia Villegas¹

RESUMEN

El crecimiento demográfico global, el incremento de demanda de proteínas y la reducción tierras agrícolas, la producción sostenible de carne es un desafío para las próximas décadas. Por ello esta investigación busca desarrollar harina de grillo (*Acheta domesticus*), como alternativa para el consumo humano evaluando su capacidad proteica, convirtiéndose la entomofagia como la alimentación del futuro. Los grillos fueron recolectados en los meses de enero a abril por su abundancia debido a las constantes lluvias, criados en cautiverio y sacrificados en su estado adulto para la elaboración de harina. La FAO señala que los insectos ofrecen proteínas y nutrientes de alta calidad, superando en calidad a la carne y el pescado. Los resultados indicaron que la harina de grillo tiene un valor proteico de 67.66 %, cenizas 4.73%, fibra 11.60 %, grasas 1.17 % y carbohidratos 14.84 %, en comparación con otras fuentes proteicas ya sea de origen animal o vegetal, muestra una amplia superioridad. Con respecto a la calidad microbiológica la harina reporta “ausencia” de *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, levaduras y mohos. Los resultados microscópicos de carga helmíntica y entomológica fueron “ausencia” concluyendo que el producto innovador harina de insectos presenta un alto contenido proteico y calidad microbiológica aceptable.

Palabras clave: *Acheta domesticus*, harina, contenido proteico.

ABSTRACT

The global population growth, the increase in protein demand and the reduction of agricultural land, the sustainable production of meat is a challenge for the next decades. Therefore, this research seeks to develop cricket (*Acheta domesticus*) flour as an alternative for human consumption by evaluating its protein capacity, making entomophagy the food of the future. The crickets were collected from January to April because of their abundance due to the constant rains, bred in captivity and slaughtered in their adult state for the production of flour. FAO points out that insects offer high quality proteins and nutrients, surpassing meat and fish in quality. The results indicated that cricket meal has a protein value of 67.66%, ash 4.73%, fiber 11.60%, fat 1.17% and carbohydrates 14.84%, in comparison with other protein sources of either animal or vegetable origin, shows a wide superiority. Regarding microbiological quality, the flour reports “absence” of *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, yeasts and molds. The microscopic results of helminthic and entomological load were “absence”, concluding that the innovative insect flour product has a high protein content and acceptable microbiological quality.

Keywords: *Acheta domesticus*, flour, protein content.

*Autor de correspondencia

¹ Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Enrique López Albuja”, Perú. Email: mcruzcg@iestpela.edu.pe; vsuclupepr@iestpela.edu.pe

INTRODUCCIÓN

Según la investigación efectuada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el consumo de insectos se asocia con ventajas para la salud, ya que ayuda a prevenir ciertas enfermedades y fortalece el sistema inmunológico. Por otro lado, el consumo de insectos y productos derivados conllevan riesgos mínimos para salud, en relación con la microbiología del insecto y patógenos que pudieran ser transmisibles a los humanos (FAO, 2014). Los insectos están constituidos principalmente por proteínas y grasa, son inocuos, y algunos presentan propiedades funcionales, como péptidos antimicrobianos, lo que los hace ser una alternativa viable para la alimentación de humanos y animales (Avendaño et al, 2020). Durante el período 2016-2017, Suiza, país no integrante de la Unión Europea, promulgó la primera legislación en el mundo occidental que autoriza el consumo de insectos por parte de los seres humanos y establece las pautas para su producción. Transformada en ley el día 6 de abril de 2017 bajo el nombre “Les insectes comme denrée alimentaire” (Los insectos como producto alimentario), explicaba que los insectos: *Tenebrio molitor* (en estado larva), *Acheta domesticus* (grillo común, en estado adulto) y *Locusta migratoria* (langosta en estado adulto) en formato harina, deshidratado o entero podían ser consumidos por humanos, siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones (López, 2019).

En la actualidad, los cambios en la dinámica de alimentación a nivel mundial están influenciados por factores sociales, económicos y ambientales. Estos cambios se reflejan en el consumo de ciertos alimentos, como la carne, que se ve afectado debido a su impacto ambiental, ya que su producción genera considerables emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo al calentamiento global. Este contexto impulsa la búsqueda de nuevas alternativas alimenticias que proporcionen una fuente sustancial de proteínas, aminoácidos y otros nutrientes, similares a los encontrados en la carne. La entomofagia, o consumo de insectos, se presenta como una opción prometedora para el futuro, ya que muchos insectos comestibles son ricos en proteínas, grasas, fibra, nitrógeno no proteico y cenizas. Por ejemplo, el grillo, que contiene entre un 27% y un 76% de proteína, es un ejemplo de insecto con un alto valor nutricional. El uso en forma de harina para la producción de alimentos se ha venido expandiendo en algunas regiones como América, se ha descrito que pueden aportar a los productos proteínas de alto valor nutricional y propiedades antioxidantes (Uribe y Morales, 2022).

La harina de grillo ya se produce y comercializa en Europa, y su uso está autorizado para la alimentación animal según el Reglamento 2021/1372 del 17 de agosto de 2021, que modifica el anexo IV del

Reglamento (CE) N° 999/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo. Este reglamento levanta la prohibición de alimentar a los animales de granja no rumiantes, a excepción de los animales de peletería, con proteínas derivadas de animales.

La harina de grillo, según estudios realizados en los países mencionados, destaca por su notable valor nutricional, especialmente debido a su elevado contenido en entomoproteínas, es decir, proteínas derivadas de los insectos. En términos de composición, 100 g de harina de grillo contienen aproximadamente 76 g de proteína, 11.4 g de hidratos de carbono libres de azúcares, y proporcionan una mayor cantidad de energía en comparación con otras harinas. Además, posee minerales esenciales como hierro, calcio, magnesio, manganeso, cobre, selenio, zinc y fósforo. También contiene vitaminas como la B2, B12 y ácido fólico (Quijano, 2021).

El consumo de proteínas a partir de fuentes alimenticias naturales o procesadas en la población peruana es limitado debido a su elevado costo háblase de carne de vacuno, cerdo o pescado. En la canasta familiar la primera fuente de proteína en una dieta diaria es la harina de trigo consumida a través del pan, luego en el almuerzo se consumen fuentes proteicas vegetales como menestras o leguminosas, en total no alcanza en su mayoría el consumo mínimo de proteína diario.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 1985, la ingesta diaria recomendada de proteínas es de 0.75 gramos por kilogramo de peso corporal por día. Por ejemplo, una persona que pesa 70 kg debería consumir aproximadamente 52.5 gramos de proteínas al día. En promedio, se sugiere que los hombres consuman alrededor de 55 gramos al día y las mujeres alrededor de 45 gramos al día para mantener una dieta saludable y equilibrada. Estas cantidades pueden ser alcanzadas mediante la incorporación diaria de lácteos como leche, yogur y queso, así como carnes magras tanto rojas como blancas, y huevos. Con el objetivo de explorar nuevas fuentes proteicas alimenticias, como los insectos, esta investigación considera al grillo (*Acheta domesticus*) para evaluar su contenido proteico. La harina de grillo ha ganado popularidad en productos destinados al consumo humano en los últimos años, ya que se ha comenzado a procesar a escala mediana. Sobre varios productos cabe destacar las malteadas proteicas que la cadena de hamburguesas estadounidense Wayback burgers está elaborando con harina de grillos; bebida que contiene una carga proteica de 24 g de proteína en un vaso de 20 onzas con sabores como Oreo o carne seca y chocolate (Blanco y Giraldo, 2016).

Los objetivos de la presente investigación es determinar el contenido de proteínas de la harina de grillo como demás nutrientes que pueda contener, así como también, determinar el nivel de calidad microbiológica de la harina. En el ítem materiales y métodos encontrará el desarrollo de las etapas que

llevaron a la obtención del producto final: selección de la materia prima, crianza y procesamiento de la harina. En los resultados se evidencia el contenido nutricional y microbiológico de la harina, así como el análisis comparativo con otras fuentes alimenticias. Se propone como hipótesis que la obtención de harina a partir del grillo (*Acheta domestica*) tendrá un mayor contenido proteico que las demás fuentes proteicas de consumo común.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tiene un enfoque Cuantitativo – Cuasi experimental, de tipo Exploratoria – Descriptiva.

Como hipótesis se considera que la obtención de harina a partir del grillo (*Acheta domestica*) tendrá un mayor contenido proteico que las demás fuentes alimenticias proteicas de consumo común.

La crianza se ha llevado en las instalaciones del IESTP ELA de la provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Se consideró una población de 1000 unidades de grillos adultos de ambos sexos, de ellos se extrajo una muestra de 450 unidades para la elaboración de harina.

Para una correcta crianza de grillos, se dispuso la confección de 06 jaulas hechas con malla de metal de 3/8". El tamaño fue de 50 x 50 x 50cm. En un primer momento las 06 jaulas se dispusieron para la crianza y reproducción de los 60 grillos, 10 grillos por cada jaula. Visto las circunstancias de adaptabilidad al cautiverio, la merma de la colonia fue de un 30%. en el primer mes, 10% en el segundo y a partir del tercer mes se estabilizó la población. Dicha circunstancia se aprovechó para reubicar los grillos restantes en 03 jaulas.

Recipientes pequeños de plástico con paredes bajas que sirvieron para colocar el alimento y el agua. Fueron colocados en el momento de la instalación de la colonia. Recipientes pequeños de material plástico en forma rectangular con paredes relativamente altas que sirvieron para la puesta de los huevos y posterior incubación de estos. Estos fueron colocados en las jaulas 20 días después de instalados los grillos.

En el fondo de las jaulas se acondicionó material de cartón descartable porta huevos, los que sirvieron con frecuencia como protección contra inclemencias del medio ambiente y para la cópula respectiva de los grillos. Se realizó cotidianamente la retirada de los grillos muertos del fondo de las jaulas, debido a la adaptación al medio de cautiverio. Los grillos, conscientes de la limitación de recursos en su entorno, tienen estrategias para reducir al máximo la competencia en espacios reducidos y acceder así a los recursos disponibles.

El sustrato preparado para los recipientes que recibieron los huevos de grillo hembra fue elaborado a base de vermiculite entre 1 y 2 cm. de espesor, tierra agrícola sin pesticida, debajo de este sustrato se colocó arena. El sustrato estuvo siempre levemente húmedo, para facilitar a la grilla hembra la puesta de los huevos a través de su estilete mediante un órgano llamado ovipositora.

Estos recipientes con los huevos fueron separados y colocados en las jaulas restantes, para lograr su eclosión y el nacimiento de las minúsculas crías de grillo (ninfas) de este modo quedaron protegidos del canibalismo que emplean los grillos contra su propia especie. La ausencia de humedad puede ocasionar la desecación de los huevos, impidiendo su eclosión, mientras que un exceso de humedad puede propiciar la aparición de moho y resultar en la muerte de los jóvenes grillos.

Elaboración de harina:

Se describen las operaciones:

En la recepción se recibieron 295 g de grillos en 475 individuos registrando un peso individual aproximado de 0.62 g por cada grillo. Se verificaron que todos estén vivos y sin presencia de otros insectos, si se evidencia individuos muertos se produce a la separación de ellos. Una vez pasada la selección los grillos pasan a congelación a una temperatura de -5°C por tiempo de una hora, esto con el fin de provocar la muerte de los insectos.

Luego los insectos se lavaron con abundante agua clorada por un tiempo de 3 minutos. Para eliminar el exceso de agua pasan por un tamiz. La operación de secado se a cabo en la estufa de laboratorio, los grillos se expanden en bandejas y son secados a una temperatura de 80°C a un tiempo de 18 horas.

Para la molienda se empleó un molido de tornillo sin fin, realizando 2 pasadas. Se tamiza para separar partículas sólidas que no hayan podido ser molidas. Se realizó un segundo secado a 80°C por 3 horas en la estufa hasta llegar a una humedad del 14 %. El producto final es pesado, envasado y rotulado obteniendo 109 g de harina considerando un rendimiento del 36,9 %.

Análisis fisicoquímicos.

Se llevaron a cabo en el Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. El método usado por este Laboratorio es el recomendado por la AOAC (Association of Official Agricultural Chemists, 1995) que brinda las marchas

analíticas que se deben seguir. En este caso se utilizaron las siguientes marchas: humedad: 930,15; proteína: 981,10; grasa: 960,39 y cenizas: 920,153 (Arango et al, 2004).

Análisis microbiológicos.

La Ley suiza da ciertas luces respecto a los insectos procesados en harinas, snacks y deshidratados definiendo los microorganismos a estudiar y los límites para cada uno de ellos: *Salmonella* (no debe hallarse en 25g de producto), *Listeria monocytogenes* (<100UFC/g durante toda la vida útil del alimento. En caso de no poder ser demostrado, no debe haber presencia de *Listeria monocytogenes* en 25 g de producto), Aerobios mesófilos (igual o menor a 10⁶ UFC/g), Enterobacterias (igual o menor a 100 UFC/g), *Staphylococcus aureus* (coagulasa positiva, igual o menor a 100 UFC/g) y *Bacillus cereus* (igual o menor a 100 UFC/g) (López, 2019).

Los ensayos microbiológicos se llevaron a cabo Laboratorio de Microbiología – Pabellón de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. El ensayo microbiológico: Pretratamiento de la Muestra en caldo nutritivo y siembra microbiana en agar nutritivo y agar Sabouraud. Carga Helmíntica: Observación microscópica para determinación de huevos, larvas, quistes y adultos de helmintos parásitos en el producto, y la Carga Entomológica: Observación microscópica para determinación de huevos, larvas o adultos de insectos contaminantes en el producto.

RESULTADOS

Con respecto a la alimentación se utilizaron cereales como avena, trigo molido, polvillo de arroz, verduras y hojas frescas de plántulas de maíz, los que fueron colocados en recipientes plásticos de baja altura, llanos. Resultó crucial retirar siempre los alimentos antiguos antes de reponerlos, lo que contribuyó a prevenir la propagación de enfermedades dentro de la colonia. Además, los restos de alimentos pueden generar malos olores en las jaulas. El agua fresca y renovada no faltó jamás en la colonia. Para el agua se empleó recipiente bajo o llano.

La colonia se inició con 60 grillos, 6 jaulas y 10 grillos en cada jaula. Debido al alto porcentaje de canibalismo y la dificultad de adaptación al cautiverio, al comienzo del tercer mes se observó que las hembras comenzaron a depositar huevos en pequeños recipientes con una capa superficial de tierra. Estos huevos tenían un tamaño similar a pequeños bastones, parecidos a la mitad de un grano de arroz alargado. Con el recipiente sembrado de huevos, éste se trasladó a la jaula de crianza para su posterior incubación, este ambiente mantuvo una temperatura de 26°, y el sustrato se mantuvo húmedo todo el tiempo.

Del crecimiento de los grillos, con edad aproximada de 7 semanas, tamaño de 5 mm. Se tendrá en cuenta la endogamia, por lo que pasados los cinco o seis meses serán reemplazados algunos grillos. Mantenimiento en cautividad y reproducción. Garibay (2007) explica el método zootécnico para la cría intensiva del grillo *A. domesticus* y considera los siguientes componentes. La ubicación para la crianza debe contar con servicios básicos como agua corriente, energía eléctrica y drenaje. Otros servicios útiles incluyen teléfono, computadora personal e internet. Es fundamental mantener en reserva elementos como jaulas, agua purificada, alimento, y hojas de control. En cuanto a la temperatura, el rango manejado en la crianza de grillos osciló entre un mínimo de 22°C y un máximo de 26.9°C.

Los análisis fisicoquímicos realizados en el laboratorio a la harina de grillo se muestran los resultados en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis fisicoquímicos de la harina de grillo

Método	Unidad de medida	Resultado	Método
Humedad	%	14.45	Gravimétrico
Ceniza	%	4.73	Gravimétrico
Proteínas	%	67.66	Kjendahl
Fibra	%	11.60	Gravimétrico
Grasa	%	1.17	Soxhlet
Carbohidratos	%	14.84	---

Los análisis microbiológicos de la Tabla 2 son basados a la R.M 591- 2008/MINSA. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Dentro del grupo de alimentos VI. Granos de cereales y leguminosas. quenopodiáceas y derivados (harinas y otros) (DIGESA. 2008).

Tabla 2. Ensayo microbiológico de harina de grillo

Código de muestra	Método*	Determinación de Bacterias Patógenas	Determinación de Levaduras y Mohos	Observación microscópica**	Observación microscópica***	Conclusión
Muestra 001-016-A	Muestra 10 g. de harina de grillo	Salmonella sp. AUSENTE <i>Escherichia coli</i> AUSENTE	Levaduras contaminantes AUSENTE Mohos ccontaminantes productores de micotoxinas AUSENTE	Carga Helmíntica AUSENTE	Carga Entomológica AUSENTE	Límites aceptables
Muestra 002-016-B	Muestra 10 g. de harina de grillo	Salmonella sp. AUSENTE <i>Escherichia coli</i> AUSENTE	Levaduras contaminantes AUSENTE Mohos contaminantes productores de micotoxinas AUSENTE	Carga Helmíntica AUSENTE	Carga Entomológica AUSENTE	Límites aceptables

* Pretratamiento de la muestra en caldo nutritivo y siembra microbiana en agar nutritivo y agar Sabouraud.

**Para determinación de huevos, larvas, quistes y adultos de helmintos parásitos en el producto.

*** Para determinación de huevos, larvas o adultos de Insectos contaminantes en el producto.

DISCUSIONES

De la crianza en cautiverio Aspilcueta et al. (2023) indican que la cría de grillos es una práctica sostenible que requiere menos recursos naturales en comparación con la producción de carne tradicional. Los grillos demandan una menor cantidad de agua, espacio y alimentos en comparación con otras fuentes de proteínas, y además generan menos emisiones de gases de efecto invernadero.

De la Tabla 1, donde resalta su alto contenido proteico con un 67.66%. Según Toro (2017), la harina de grillo (*Acheta domesticus*) presenta un notable contenido proteico que varía entre el 56% y el 65%. Sus proteínas se distinguen por contener todos los aminoácidos esenciales, los cuales el cuerpo no puede producir por sí mismo y, por lo tanto, deben obtenerse a través de la alimentación. En cuanto a la digestibilidad y asimilación de la proteína de la harina de grillo, Álvarez (2019) señala que esta es considerablemente mayor que la de la proteína de la carne. La harina de grillo, en peso seco, aporta entre un 65% y un 70% de proteína pura, en comparación con la carne, que solo proporciona entre un 17% y un 40% de proteína. Además, el hecho de que la harina no contenga gluten facilita su digestión.

La harina también posee 11.6% de fibra, siendo esta esencial para la correcta digestión en los seres humanos. También posee alto contenido de carbohidratos 11.84% y en grasa posee 1.17%. De acuerdo con Portillo y Edwin (2017), indican que la harina de grillo posee un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y omega 6, los cuales contribuyen a la reducción del colesterol total. Y Álvarez et al (2020) indican que la cantidad de grasa de la harina de grillo está entorno al 10-16% (sobre materia seca) y su perfil lipídico presenta aspectos muy favorables desde el punto de vista de la nutrición humana, dado que la mayoría de los ácidos grasos son insaturados, siendo mayoritarios los poliinsaturados.

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2017) informa que el contenido de proteínas (g. proteína/100 g.) de la harina fortificada de trigo es de 10.5 g., de la caballa 19.5 g., del pescado bonito y tollo es de 23.8 y 19.5 g., respectivamente, y de la carne de cerdo, res y pollo es de 14.4 g., 21.3 g y 21.4 g respectivamente. Siendo la harina de grillo superior a las anterior mencionadas con 67. por cada 100 g de muestra.

Como indica Milian y Rivas (2020), la harina de grillo puede ser clasificada como harina fortificada debido a su contenido proteico, que alcanza un 36.93%. Esto supera significativamente los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano, el cual menciona valores máximos de 7% de proteína.

De acuerdo al análisis proximal de proteína realizado por Portillo y Edwin (2017), determinaron que el 60% de su composición consiste en proteína cruda. Según las normativas del Reglamento Técnico Centroamericano, un alimento, se clasifica como alto en proteínas si alcanza el 50% de contenido proteico. Esta característica coloca a la harina de grillo en una posición competitiva en el mercado de suplementos con alto contenido proteico.

La R.M 591- 2008/MINSA, menciona con respecto a salmonella su “ausencia” por cada 25 g. de muestra y para *Escherichia coli* 10^5 UFC/g de muestra en productos de harinas y otros. De acuerdo con los resultados de la Tabla 2 en los dos muestreos presenta ausencia tanto de *Salmonella* sp. como de *Escherichia coli* (DIGESA, 2008).

De acuerdo a Palop et al (2018) en relación a los riesgos microbiológicos y alergénicos asociados al consumo de insectos mencionan que por el momento no existen criterios microbiológicos definidos para los insectos destinados a consumo humano, pero parece conveniente el desarrollo de criterios específicos aplicables a este tipo de alimentos teniendo en cuenta el tipo de producto, procesado y otros factores que puedan afectar a su calidad y seguridad microbiológica, por ello la investigación toma como referencia los indicadores microbiológicos que indica la R.M 591- 2008/MINSA (DIGESA, 2008). Con respecto a

la carga helmíntica (determinación de huevos, larvas, quistes y adultos) y entomológica (determinación de huevos, larvas o adultos de insectos contaminantes en el producto). los ensayos microbiológicos arrojaron ausencia en ambas observaciones microscópicas.

CONCLUSIONES

Se ha obtenido como resultado de la innovación tecnológica harina de grillo (*Acheta domesticus*) con una humedad del 14.45%. Para ello se ha empleado 475 individuos (295 g.) para obtener 109 g. de harina con un rendimiento del 36.9%. Los análisis nutricionales muestran que la harina de grillo tiene un valor proteico de 67.66%, cenizas 4.73%, fibra 11.60, grasas 1.17% y carbohidratos 14.84%. Con respecto a los ensayos para determinar la calidad microbiológica e inocuidad da como resultado “ausencia” de *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, levaduras y mohos. La observación microscopia de presencia de carga helmíntica y entomológica muestran “ausencia” concluyendo que el producto presenta calidad microbiológica aceptable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P., Mateo, J., y Giráldez, J. (2020). Harina de grillo *Acheta domesticus*: composición lipídica y posibilidades sobre su modificación por medio de la dieta. BISTUA Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. 18(2). 38-43.
- Álvarez, A. (2019). Desarrollo y evaluación de barras con alto contenido proteico con incorporación de harina de grillo.
- Arango, G., Vergara, R., y Mejía, H. (2004). Análisis composicional, microbiológico y digestibilidad de la proteína de la harina de larvas de *Hermetia illuscens* L (Diptera: stratiomyiidae) en Angelópolis-Antioquia, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 57(2). 2491-2500.
- Aspilcueta, L., Ciuffardi, L., Gamboa, S., Reátegui, S., y Suarez, D. N. (2023). Plan de negocios para comercialización y distribución de barras proteicas de harina de grillo. [Universidad Científica del Sur].
- Avendaño, C., Sánchez, M., y Valenzuela, C. (2020). Insectos: son realmente una alternativa para la alimentación de animales y humanos. Revista chilena de nutrición. 47(6). 1029-1037.
- Blanco, D. A., y Giraldo, D. (2016). Desarrollo de una barra tipo granola a base de harina de grillo *Acheta domesticus* como principal [Universidad de la Salle].

- DIGESA. (2008). R.M 591- Ministerio de Salud – 2008. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- FAO. (2014). Aprovechar el potencial de los insectos para la alimentación animal.
- FAO. (1985). Energy and protein requirements: Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. In Technical Report Series (WHO) (No. 724). World Health Organization.
- Garibay. R. (2007). Zootecnia del grillo (Doctoral dissertation. Tesis. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Morelia).
- López. D. (2019). Factibilidad técnica y económica para la comercialización y producción de un snack en base a harina de insectos.
- Milian. R.. y Rivas-Flores. A. (2020). Prototipo agroindustrial de harina de *Acheta domestica* (Orthoptera: Gryllidae) para consumo humano. Revista Agrociencia. 3(16). 81-90.
- Ministerio de Salud (2017). Tabla Peruana de Composición de alimentos. Lima: Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud
- Palop. A.. Rodríguez. D.. Santos. J. Á.. Conchello. M. P.. Daschner. Á.. González. E.. y Cámara. M. (2018). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo. Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) en relación a los riesgos microbiológicos y alergénicos asociados al consumo de insectos (No. ART-2018-116100).
- Portillo. R.. y Edwin. O. (2017). Estimación piloto de los costos en la producción y proceso de harina de grillo (*Acheta domestica*). como fuente de proteína para dieta humana. en la finca Santa Marta. Morazán. El Salvador.
- Quijano. L. (2021). Plan de negocio para el cultivo y procesamiento de harina de grillo (*Acheta domestica*) como fuente de proteína para dieta humana.
- Toro. C. (18 de junio de 2017). Bondades de la harina de grillos. <https://www.arthrofood.co/single-post/2017/06/28/Esto-es-lo-que-dicen-losexpertossobre-la-harina-de-grillo>.
- Uribe. J. y Morales. K. (2022). Revisión sistemática del uso de harina de grillo *Acheta domestica* como ingrediente en productos alimenticios.