

# Cucarachas de Madagascar como proteína

Ximena Laís Aguilar Hernández

January 14, 2024

## 1 Introducción

La industria de la crianza de insectos ha crecido en los últimos años, debido a que se han invertido millones de dólares en el sector y se han publicado decenas de estudios científicos que destacan el increíble potencial de los insectos como alimento y sus usos en aceites cosméticos, como fertilizante orgánico o en la industria textil y farmacéutica, aprovechando la quitina (un polímero obtenido de su cuerpo). La Secretaría de Agroindustria Argentina indica que en el mundo hay más de 2100 especies de insectos comestibles; su consumo está arraigado a las culturas de diversos países y se lucha por mantener esta práctica milenaria. México es uno de los países con la mayor cantidad de artrópodos comestibles, con una cantidad de 549 especies que pueden ser ingeridas por el ser humano, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Actualmente, los insectos tienen un mayor grado de relevancia en distintos temas de innovación científica, y ciertas especies han sido, puntos focales de las mismas. En este caso, las cucarachas de Madagascar son objeto de estudio, en la línea de investigación en industria alimentaria y demás investigaciones que involucran su especie. [\[AVisf\]](#)

## 2 Información de la cucaracha de Madagascar

La cucaracha gigante de Madagascar o cucaracha silbadora (*Gromphadorhina portentosa*) es una especie de insecto blatodeo de la familia Blaberidae. Es una de las mayores cucarachas, alcanzando una longitud de 5 a 7,6 cm en la madurez. Proceden de la isla de Madagascar, frente a la costa africana, donde pueden encontrarse en troncos putrefactos.

### 2.1 Características

A diferencia de la mayoría de las cucarachas, carecen de alas. Son excelentes escaladoras y pueden trepar fácilmente por el cristal pulido. Los machos pueden distinguirse de las hembras por sus antenas más gruesas y más peludas y por sus pronunciados "cuernos" en el pronoto. Las hembras llevan la ooteca (caja de huevos) internamente, y sueltan a las jóvenes ninfas sólo después de que los huevos



Figure 1: *Gromphadorhina portentosa*

hayan eclosionado. Como sucede con otras cucarachas de la madera, los padres y la prole permanecen frecuentemente en íntimo contacto físico durante largos períodos de tiempo. En cautividad, estos insectos pueden vivir 5 años. Se alimentan principalmente de diversos tipos de material vegetal. [\[iNasf\]](#)

## 3 Cucarachas de Madagascar en la industria alimentaria

### 3.1 Beneficios del consumo de insectos como fuente de alimento en la salud humana.

El aumento demográfico de forma exponencial y la falta de recursos obliga a la población a buscar alternativas más saludables y sugerentes para su alimentación. El objetivo de esta revisión es demostrar que el consumo de insectos, como complemento alimenticio en la dieta habitual de los seres humanos, aporta beneficios a la salud.

La utilización de los insectos como fuente de alimento es una estrategia interesante e innovadora ya que, entre los muchos beneficios que nos pueden ofrecer, estos animales tienen una alta conversión alimenticia (por 2kg de alimento, los insectos aumentan 1 kg de peso; por otro lado, el ganado necesitaría 8kg de este para aumentar 1 kg de peso), despiden menos gases de efecto invernadero (GEI) y amoníaco que el ganado, son animales polinizadores, necesitan menor cantidad de agua para sobrevivir, mejoran la fertilidad del terreno, contribuyen al control de plagas e, incluso, actúan como coadyuvantes para la subsistencia de ciertas poblaciones mejorando la salud de las personas tanto favorecidas como desfavorecidas. [\[Hea23\]](#)

### 3.2 Proteínas

El valor biológico de las proteínas que se encuentran en estos animales es alto, sobre todo en los ortópteros. El contenido proteico varía según la familia, la especie, el sexo. Su digestibilidad es muy variable dependiendo de la especie, esto se debe aparte de las sustancias nitrogenadas que contienen. [\[VH16\]](#)

Los insectos son ricos en fenilalanina, tirosina, lisina, treonina y triptófano. Esta composición varía en función de la alimentación del insecto (natural o a base de piensos). Cabe destacar entre ellos a la leucina, ya que en este tipo de fuente alimentaria es un aminoácido limitante (6). En el caso de los ortópteros, el contenido proteico es mayor que en la carne de cabra, el pollo o el cerdo, aunque su digestibilidad es menor. [\[MNA<sup>+</sup>20\]](#)

Siempre hay que matizar que existe diferencia entre el nivel considerado recomendado de aminoácidos y el nivel mínimo de ingesta requerida de cada aminoácido. El enfoque de PDCAAS (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score) y DIAAS (Índice de Aminoácidos Indispensables Digestibles) para evaluar la calidad de las proteínas de los insectos se puede comparar con las fuentes de péptidos habituales en la población occidental.

Comparación de los distintos aminoácidos esenciales encontrados en *Tenebrio molitor* y *Acheta domestica* con distintos productos cárnicos (mg/100 g de porción comestible) (5).

Aminoácidos esenciales:									
Especies	ILE	LEU	LYS	MTH	TRYP	PHE	HIS	THRE	VAL
<i>Acheta domestica</i> A	940	2030	1100	300	130	630	480	740	1070
<i>Acheta domestica</i> L	710	1270	1090	274	144	387	450	680	1030
<i>Tenebrio molitor</i> A	1030	1960	1030	300	260	620	680	810	1300
<i>Tenebrio molitor</i> L	835	1400	1070	400	216	654	559	770	1280
Pierna de cordero	773	1195	1267	381	196	621	425	727	785
pierna de ternera	826	1293	1349	413	174	660	551	688	853
Carne de caballo	1457	2129	2240	627	226	853	627	874	1122
Hombro de puerco	821	1432	1483	487	235	699	584	966	927
Solomillo de ternera	997	1680	1844	560	232	911	706	951	1038
Canal de conejo	825	1277	1462	452	186	771	426	717	851
Canal de ganso	264	493	515	144	84	254	162	268	287
Canal de pato	391	611	686	214	95	329	250	370	479

### 3.3 Carbohidratos

En los artrópodos podemos encontrar la Quitina, un polisacárido natural considerado el segundo biopolímero más abundante en la naturaleza después de la celulosa. Es sabido que los insectos, tales como los grillos tienen efecto reductor de la masa grasa gracias a la quitina, haciendo que aquellos animales que los consuman sean más delgados que otros que consuman otro tipo de piensos o sustentos carentes de esta.[?] Sin embargo, la quitina reduce la digestibilidad de los insectos ya que es una fibra no digerible a pesar de que en nuestros jugos gástricos se encuentre la enzima quitinasa. Esto sucede porque en la población Europea, esta proteína se encuentra inactiva. Debido a la unión de las cadenas nitrogenadas con esta, para poder obtener proteína de calidad, es necesario eliminar la quitina, por ejemplo, a través del proceso de liofilización . [iNasf]

Por otra parte, encontramos un disacárido descubierto en el siglo XIX por Berthelot en los huevos de

escarabajos del género *Larinus*, al que denominó trehalosa. Esta sustancia, también llamada micoso, está formada por dos glucosas permitiendo preservar estructuras celulares como membranas y proteínas. Es también interesante a la hora de consumir productos que no se puedan obtener frescos debido a su lejana procedencia, secándolos con trehalosa y, posteriormente, rehidratarlos y servirlos como frescos. [MNA+20]

## 4 Extracción de quitosano de cucaracha de Madagascar y su efecto sobre *Meloidogyne incognita*: aplicación agrícola.

En México, *Meloidogyne incognita* es el fitoparásito más importante que ataca a los cultivos, debido principalmente al porcentaje de pérdidas que ocasiona. La forma más sencilla de combatirlo es el uso de plaguicidas de amplio espectro; sin embargo, son contaminantes persistentes debido a su alta toxicidad y resistencia a la degradación. Como alternativa al uso de estos, se extrajo quitosano de cucaracha de Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*) realizando modificaciones a los procedimientos revisados en literatura de extracción en otros insectos. Se evaluó el efecto de un quitosano comercial y el quitosano obtenido en la eclosión de huevecillos de nematodo agallador *M. incognita*. Se realizó un experimento *in vitro*, administrando quitosano de cucaracha en cinco diferentes concentraciones (25, 50, 100, 700 y 1000 mg/l).

## 5 Uso de harina de Cucaracha de Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*) como fuente de proteína para la alimentación de pollos

Las cucarachas y en general los insectos constituyen una fuente no convencional de proteína animal que está totalmente desaprovechada y que podría asegurar un potencial alimenticio de forma indirecta. La cucaracha de Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*) es una especie que no es conocida ya que se emplea solo como mascota exótica, y la calidad nutricional de la proteína de este tipo de insecto aún no se encuentra registrado, por lo que los objetivos de este estudio fueron determinar la calidad biológica de la proteína de la cucaracha y la digestibilidad de la proteína, así como el comportamiento productivo en pollos en etapa de iniciación adicionando harina de cucaracha. En este estudio se puede mencionar que:

La cantidad de proteína fue de 60.8 porciento, también se obtuvo como resultado la ausencia de microorganismos patógenos (*Salmonella* spp y *Escherichia coli*), así mismo se encontró un porcentaje alto de digestibilidad del 40 por ciento, por lo que la harina de cucaracha se incluyó en dietas para pollos. Los tratamientos fueron: T1: dieta testigo, T2: 5 porciento de inclusión de harina de Cucaracha de Madagascar y T3: 10 porciento de inclusión de harina de Cucaracha de Madagascar, se utilizaron 99 pollos de la línea Ross, distribuidos en un diseño completamente al azar, donde cada tratamiento consistió en 3 repeticiones, las variables evaluadas fueron; ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento. Los resultados indican que no se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la variable ganancia diaria de peso, sin embargo, para la variable conversión alimenticia se observó diferencia en la tercera semana, en cuanto a consumo de alimento se observan diferencias significativas cuando ( $p < 0.05$ ), esto en las tres semanas, por lo que se recomienda utilizar la harina de cucaracha. Palabras clave: Cucaracha, harina, proteína, dietas. [CM18]

### 5.1 Descripción

- Descripción taxonómica: *Gromphadorhina portentosa*, también conocida como cucaracha de Madagascar, es una de las cucarachas más grandes del mundo. Estas cucarachas tienen un cuerpo robusto que puede alcanzar hasta 8 cm de largo y se caracterizan por su color marrón oscuro y su resistente exoesqueleto.

- Hábitat y distribución: Se encuentran principalmente en Madagascar, donde habitan en bosques tropicales, se adaptan bien a los climas húmedos y cálidos.

- Comportamiento y ciclo de vida: Las cucarachas de Madagascar son omnívoras, se alimentan de materia orgánica en descomposición y son una parte importante del ecosistema de los bosques de

Madagascar. Tienen un ciclo de vida que incluye ninfas (etapas inmaduras) y adultos.

## 5.2 Beneficios y desafíos

Ventajas de utilizar cucarachas como fuente de proteína: Además de su eficiencia en la conversión de alimento en proteína, las cucarachas son resistentes a condiciones adversas y pueden criarse con menos recursos y espacio que el ganado convencional.

Ventajas: El consumo de insectos alivia los efectos del consumo agrícola y ganadero

Desafíos potenciales: Los desafíos incluyen la aceptación cultural del consumo de cucarachas, preocupaciones sobre alergias, la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria a través de regulaciones estrictas y la mitigación de los riesgos de enfermedades transmitidas por cucarachas.

Consideraciones éticas y medioambientales: Es crucial abordar las implicaciones éticas y ambientales de la cría y el consumo de cucarachas, asegurando un trato humanitario y sostenible.

## 6 Valoración nutricional de harinas de cucaracha de Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*) y tenebrios (*Tenebrio molitor*), para su uso en acuicultura

### 6.1 Información nutrimental

Existen estudios que han evaluado la composición de cucaracha americana (*Periplaneta americana*) y cucaracha australiana (*Periplaneta australasiae*) en los que se han descrito que cuentan con un 62 a 66 por ciento de proteína, 27 a 29 por ciento de grasa, 3 a 4.5 por ciento de fibra, 0.7 a 2.8 por ciento de extracto libre de nitrógeno y 2.4 a 3 por ciento de cenizas (Rumpold y Schlüter, 2013); y de los estudios publicados en la composición nutrimental de la cucaracha de Madagascar se reporta un contenido de proteína del 58 por ciento y de un kilo de cucarachas de Madagascar se obtienen 330 gramos de materia seca (NOTIMEX, 2016); al momento no se encuentran más estudios con respecto a la composición de la cucaracha de Madagascar. [PA19]

## References

- [AVisf] AVinform. Entomofagia, s/f.
- [CM18] Rey Natanael Contreras Martínez. Uso de harina de cucaracha de madagascar (*gromphadorhina portentosa*) como fuente de proteína para la alimentación de pollos. *Nombre de la Revista*, Número de Volumen:Páginas, 2018.
- [Hea23] Health and nutrition research. Beneficio del consumo de insectos, 2023.
- [iNasf] iNaturalist Colombia. *Gromphadorhina portentosa*, s/f.
- [MNA<sup>+</sup>20] HJO Magara, S Niassy, MA Ayieko, M Mukundamago, JP Egonyu, CM Tanga, and et al. Edible crickets (orthoptera) around the world: Distribution, nutritional value, and other benefits-a review. *Front Nutr*, 7:537915, 2020.
- [PA19] Alejandra Pérez Altamirano. Valoración nutricional de harinas de cucaracha de madagascar (*gromphadorhina portentosa*) y tenebrios (*tenebrio molitor*), para su uso en acuicultura. *Nombre de la Revista*, Número de Volumen:Páginas, 2019.
- [VH16] A. Van Huis. Edible insects are the future? *Proc Nutr Soc*, 75(3):294–305, agosto 2016.