

Ensayo expositivo

Insectos: Un alimento sorprendentemente nutritivo

Insects: A surprisingly nutritious food

Nancy Alonso-Hernández^{1*}, Carlos Granados-Echegoyen², Rafael Pérez-Pacheco¹

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional.

²Investigador por México SECIHTI-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional.

*Autor de Correspondencia:
nalonsoh@ipn.mx

Recibido:24-11-2023 Aceptado: 15-04-2026 (Artículo Arbitrado)

Resumen

La entomofagia, o consumo de insectos, es una práctica profundamente arraigada en diversas culturas de la historia humana y sigue siendo relevante hoy en día, en vista de los desafíos globales para la alimentación y la sostenibilidad. Los insectos representan una fuente de proteínas en la dieta humana, superando en ocasiones a la carne de res y el pescado. Además, los insectos se destacan por ser ricos en aminoácidos esenciales, lo que los convierte en una fuente de proteínas equilibrada y completa; así mismo, ofrecen grasas saludables, ácidos grasos esenciales, vitaminas y micronutrientes esenciales como cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, selenio y zinc. No obstante, su valor nutricional puede variar según factores como su entorno, dieta, etapa de desarrollo y la forma en la que son procesados para su comercio. A pesar de los beneficios nutricionales que aportan los insectos como fuente de alimento, la resistencia generalizada a su consumo plantea un desafío incipiente; para su aceptación es crucial la implementación de una legislación adecuada, así como, una normatividad educativa sobre su manejo, explotación y segura preparación. Es necesario en todos los casos para su aceptación la promoción de productos alimenticios y sus beneficios, como la harina de grillo empaquetada y las barritas energéticas basadas en insectos.

Palabras clave: Insectos comestibles, proteínas, alimentación, México.

Abstract

Entomophagy, or the consumption of insects, is a deeply rooted practice in various cultures throughout human history and remains relevant today, especially in light of global challenges for food and sustainability. Insects represent an exceptional source of protein in the human diet, sometimes surpassing beef and fish. Additionally, insects stand out for being rich in essential amino acids, making them a balanced and complete protein source. They also offer healthy fats, essential fatty acids, vitamins, and essential micronutrients such as copper, iron, magnesium, manganese, phosphorus, selenium, and zinc. However, their nutritional value can vary depending on factors such as their environment, diet, developmental stage, and how they are processed for trade. Despite the nutritional benefits insects provide as a food source, widespread resistance to their consumption presents an emerging challenge. Their acceptance is crucially dependent on the implementation of appropriate legislation, as well as educational standards regarding their handling, exploitation, and safe preparation. Promotion of insect-based food products and their benefits, such as packaged cricket flour and energy bars based on insects, is necessary in all cases to foster acceptance.

Keywords: Edible insects, proteins, nutrition, México.

Introducción

El consumo de insectos, conocido como entomofagia, ha sido una práctica arraigada en diversas culturas a lo largo de la historia humana. Desde los primeros homínidos prehistóricos hasta civilizaciones antiguas como la egipcia y la griega, los insectos han formado parte de la dieta humana debido a su abundancia y alto contenido proteico. En numerosas culturas indígenas alrededor del mundo, desde Aus-

tralia hasta África, los insectos han representado una fuente esencial de alimento durante siglos (Costa-Neto et al., 2006).

La primera referencia de la entomofagia fue por Aristóteles en el año 600 a. C. en su libro *Historia animalium* donde recomendaba una receta a base de cigarras en fase de ninfa, incluso, mencionó una diferencia de sabor entre las adultas que estaban

llenas de huevos en comparación con las que no (Ramos-Elorduy y Viejo-Montesinos, 2007). Por otro lado, existen numerosos antecedentes del consumo de insectos que se pueden ubicar en versículos de la biblia o fragmentos de los libros sagrados del cristianismo, islam y judaísmo (MacDonald, 2004; Blanco et al., 2020). Así mismo se conoce que en el continente americano, pueblos precolombinos evitaban la cría de animales y preferían el consumo del insecto para satisfacer sus necesidades de proteína y grasas (Pilcher, 2001; Gonzales et al. 2012).

En Asia, países como Tailandia, China y Japón han incorporado insectos en su gastronomía desde tiempos inmemoriales. Saltamontes, gusanos de seda y otros insectos son consumidos en diversas formas, siendo considerados manjares en algunas culturas. En América Latina, especialmente en México, los chapulines (saltamontes) son un ejemplo clásico de insectos consumidos como alimento y han sido parte de la dieta mexicana durante siglos (Dossey et al., 2018).

A medida que avanzamos en el tiempo, la entomofagia ha seguido siendo relevante. En el siglo XXI, con la creciente conciencia de la importancia de la sostenibilidad en la producción de alimentos, los insectos han ganado popularidad como una fuente alternativa y ecológica de proteínas. Empresas de todo el mundo están explorando la cría de insectos para el consumo humano, y varios países han regulado la industria para asegurar la seguridad y aptitud para el consumo de los productos (Van-Huis et al., 2014)

Según Jongema (2023), la mayoría de estas especies de insectos comestibles se concentran en países tropicales. Estos insectos comestibles se pueden clasificar en las siguientes categorías: escarabajos, orugas, hormigas, abejas y avispas, saltamontes, libélulas, termitas, cucarachas, y arañas.

Existen diversas razones por las que la mayoría de las personas no incorpora insectos en su alimentación cotidiana. Entre ellas aspectos culturales, como el rechazo a los insectos por su desagradable aspecto y su conexión con ciertas plagas (Fukano y Soga, 2021, Sogari et al., 2023).

Así mismo, la escasa familiaridad con el consumo de insectos en muchas culturas puede suscitar sentimientos de desconfianza al probarlos. Los estigmas y las supersticiones que rodean a los insectos también

juegan un papel importante en la reticencia a considerarlos como una fuente de alimento. Además, el conocimiento limitado acerca de los beneficios que aporta su consumo y su poca disponibilidad comercial en países europeos y latinoamericanos pueden obstaculizar el interés por incorporarlos en la dieta (Hlongwane et al., 2020; Valdés et al. 2022; Alhujaili et al., 2023). No obstante, se observa un creciente interés en la ingesta de insectos gracias a su potencial como una fuente de alimento sostenible. A medida que la conciencia sobre su valor nutricional y sus ventajas medioambientales aumenta, las actitudes hacia los insectos como una opción alimentaria viable están experimentando una transformación gradual (de Carvalho et al., 2020; Grabowski et al., 2022).

La cría de insectos y su consumo presentan ventajas medioambientales significativas desde una perspectiva ecológica y de sostenibilidad. En contraste con el ganado, los insectos sobresalen en la conversión de sustratos orgánicos en proteínas, necesitando menos alimento y agua para producir la misma cantidad de proteína, aliviando así la presión sobre los recursos naturales (Van Huis y Oonincx, 2017; Derler et al., 2021). Asimismo, la cría de insectos, al requerir menos espacio, emite menos gases de efecto invernadero y genera menos residuos en comparación con la ganadería tradicional, lo que contribuye a reducir significativamente la huella ecológica (Dickie et al., 2019). La brevedad de sus ciclos de vida y su rápida reproducción permiten criar y cosechar grandes cantidades en periodos cortos, disminuyendo la presión sobre los recursos a largo plazo (Raheem et al., 2019). Además, ciertas prácticas de cría de insectos pueden promover la conservación de especies locales y la diversidad biológica, contribuyendo a la preservación de la flora y fauna (DeFoliart, 2005). Comparada con la agricultura convencional, la cría de insectos tiende a requerir menos pesticidas y productos químicos, lo que puede reducir la contaminación del suelo y el agua (Gahukar, 2016).

Para el caso de México, uno de los países líderes en el consumo de insectos a nivel mundial; existe una sólida tradición cultural, esta tradición se deriva de su rica herencia culinaria, donde se han desarrollado técnicas tradicionales para su preparación, considerándolos auténticos manjares. La amplia disponibilidad de diversas especies de insectos, tanto

en entornos rurales como urbanos, contribuye a su consumo, y con frecuencia se sirven en festividades y celebraciones locales. Como resultado de todo esto, México es reconocido por su práctica común y la aceptación arraigada de los insectos como parte regular de su alimentación diaria (Bermúdez-Serrano, 2020; Escalante-Aburto et al., 2022; Tzompa-Sosa et al., 2023).

La entomofagia ha sido una práctica constante en la historia humana, desde nuestras raíces prehistóricas hasta el mundo moderno. Ya sea por necesidad, tradición o innovación, los insectos continúan siendo una fuente valiosa de alimento para muchas culturas en todo el mundo, y su relevancia sigue siendo evidente en la actualidad debido a los desafíos globales relacionados con la alimentación y la sostenibilidad (Ramos-Elorduy y Viejo-Montesinos, 2007) (ver la Figura 1).

El presente escrito tiene como objetivo analizar y difundir el valor nutricional y ambiental de los insectos comestibles, destacándolos como una fuente sostenible y viable de proteínas, aminoácidos esenciales, grasas saludables, vitaminas y micronutrientes para la alimentación humana, en el contexto de los desafíos actuales de seguridad alimentaria y sostenibilidad.

Los insectos una fuente nutritiva de proteínas

Los insectos son una excelente fuente de proteínas para la dieta humana. En comparación con las fuentes tradicionales de proteínas como la carne de res de cerdo o de pollo, incluso el pescado, los insectos ofrecen una cantidad notable de proteínas de alta calidad. Por ejemplo, los grillos y las langostas, entre

otros insectos, contienen aproximadamente un 60-70 % de proteína en su composición. Al contrario de la carne de res, que es ampliamente consumida en todo el mundo, que tiene un contenido de proteínas que varía entre el 20-25 %. Esta diferencia significativa resalta la eficiencia con la que los insectos son una fuente concentrada y rica en proteínas (Cadena et al., 2020; Oonincx y Finke, 2021; Adetunmbi, 2023).

Los insectos son una fuente rica en aminoácidos esenciales lo que significa que contienen todos los tipos que nuestro cuerpo no puede producir por sí mismo, y son vitales para una serie de funciones biológicas, incluido el desarrollo y mantenimiento muscular, la síntesis de enzimas y hormonas y la regulación del sistema inmunológico. Esta característica los convierte en una opción dietética valiosa para aquellos que buscan una fuente equilibrada y completa de proteínas (Ramírez et al., 2022).

No es solo la cantidad de proteínas presente en los insectos comestibles, sino también la calidad de estas proteínas, que depende de la cantidad de aminoácidos que contienen. Los insectos comestibles pueden ofrecer una variedad de aminoácidos esenciales, a veces sirviendo como un suplemento vital para abordar las deficiencias de aminoácidos en los alimentos básicos locales. Los órdenes Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera y Diptera son notablemente ricos en ácido glutámico y aspártico, fenilalanina y alanina (Gallegos et al., 2019, Blanco et al., 2020). A pesar de su valor nutricional, algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas a las proteínas de los insectos, especialmente si han estado expuestas a ellas de manera prolongada (Glover y Sexton, 2015). La reactividad cruzada con alergias a mariscos es posible, pero no inevitable.

La ventaja adicional de los insectos como fuente de proteínas radica en su capacidad para prosperar en condiciones ambientales variadas y a menudo desafiantes. Son altamente sostenibles desde el punto de vista ecológico, ya que requieren menos agua, alimentos y espacio para reproducirlos en comparación con la ganadería (López-Jaime et al., 2023).

Costa-Neto (2015) y Medeiros (2014) ofrecen una visión general de la diversidad de insectos comestibles que se encuentran en varios países de América Latina. Es importante destacar que México lidera con un impresionante recuento de 415 especies de insectos comestibles, lo que constituye el 56.46 % del total.



Figura 1. Comercialización de insectos comestibles de forma artesanal y tradicional. A) Oferta de chapulines en la Feria del Mezcal en Oaxaca de Juárez, Oaxaca; B) Comercio de Chinche Gigante Xamuis (*Thasus gigas*) en el Mercado 8 de julio en Actopan, Hidalgo, México. Fuente: Elaboración propia.

En México estos insectos son consumidos por diversos grupos étnicos a lo largo del país. Del total, el 83 % de estos insectos son terrestres, mientras que el 17 % proviene de ecosistemas acuáticos. Además, se ha observado que el 55.8 % de estas especies se consumen en sus estados inmaduros, como huevos, larvas, pupas y ninfas, mientras que el 44.2 % se consume en su estado adulto. Dentro de la diversidad de grupos de insectos, sobresalen los órdenes entomológicos, como los Himenópteros, que engloban a los formícidos, comúnmente conocidos como hormigas. Dentro de este grupo se consumen los escamoles (larvas reproductoras de hormigas) y las chicatanas. También, se encuentran los Coleópteros, donde se identifican familias taxonómicas como los *Cerambycidae*, que incluyen al Gusano del pino, y los *Curculionidae*, que comprenden al Picudo del cocotero, Gusano del agave rojo, Gusano de la botija o chatita, así como al Gorgojo del maíz, entre otros. En este mismo orden, se hallan el Gusano del tronco del aguacate, perteneciente a la familia *Melolonthidae*, y el Gusano amarillo de la harina, de la familia *Tenebrionidae*.

Asimismo, dentro del orden de los Dípteros se ha documentado el consumo de miembros de la familia *Stratiomyidae*, donde se encuentra la Mosca soldado. En el orden de los Lepidópteros se localizan el Gusano blanco y rojo del agave, el Gusano de seda y los Chinicuiles. En cuanto al orden taxonómico de los Ortópteros, se pueden encontrar los Chapulines o “Chapoli”, pertenecientes a la familia *Pyrgomorphidae*. Por último, en el orden de los Hemípteros se ha registrado el consumo de insectos pertenecientes a la familia *Pentatomidae*, entre los que se encuentran el Jumil sagrado “Xomitl”, el Periquito del aguacate y la Mosca verde del aguacate (Ramos-Elorduy et al., 2003; Ramos-Elorduy y Pino, 2005; Costa-Neto y Ramos-Elorduy, 2006; Xiaoming et al., 2010; Chakravorty, 2014).

Valores nutricionales de los insectos

Desde una perspectiva nutricional, los insectos comestibles representan una fuente significativa de proteínas, grasas, minerales y fibra dietética. Sin embargo, su valor nutricional puede variar en función de factores como su entorno natural, la dieta de los insectos y la etapa de desarrollo consumida (huevo, lar-

va, ninfa o adulto), así como el tipo de procesamiento al que se someten, ya sea que se consuman enteros (deshidratados, hervidos) o preparados de diversas formas, como asados o fritos. Además, el almacenamiento de insectos comestibles influye directamente en el contenido y la disponibilidad de nutrientes, debido a posibles cambios en las propiedades fisicoquímicas de las proteínas y lípidos derivados de estas condiciones (Cruz, 2017; Cerisuelo, 2021, Moreno et al., 2021).

Además de la alimentación, los insectos tienen una amplia gama de usos en diversos ámbitos, en medicina, rituales espirituales y religiosos, la cosmología, la mitología, el arte y la cultura. Estas variadas utilidades han sido fundamentales para el uso y consumo sostenido de insectos en las comunidades indígenas y locales a lo largo de los años (Costa-Neto, 2015; Samways et al., 2019; Van Huis et al., 2022).

Los insectos contienen cantidades significativas de grasas saludables y ácidos grasos esenciales, que son esenciales para la asimilación de proteínas (Ramos-Elorduy, 2004; Glover y Sexton, 2015; Riekkinen et al., 2022). El contenido de grasa en los insectos puede variar entre el 10% y el 77% del peso seco, siendo más alto en Coleoptera y Lepidoptera (Lizhang et al., 2008; Van-Huis et al., 2021; Ordoñez-Araque et al., 2022). Sin embargo, en algunos órdenes de insectos, el contenido de proteína tiende a ser mayor que el de grasa, siendo aproximadamente el doble (Lizhang et al., 2008).

Además, los insectos son una fuente de micronutrientes importantes, como cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, selenio y zinc, y también contienen vitaminas como A, C, D, E, K y el complejo B (DeFoliart, 1989; Van-Huis, 2013; Van-Huis et al., 2021; Mabelebele et al., 2023).

Los insectos comestibles se han reconocido como un alimento altamente nutritivo, tanto en su consumo directo como en su incorporación en diversos platos y dietas tradicionales (Kowalski et al., 2022). En general, los insectos poseen niveles de proteínas, grasas, minerales y vitaminas que cumplen con los requisitos de una dieta saludable. Sin embargo, es importante destacar que existe una notable variabilidad en la composición nutricional entre las distintas especies de insectos; se ha sugerido que tratamientos específicos pueden mejorar el contenido de nutrientes, el aroma,

la apariencia y el sabor de los insectos comestibles, pero es crucial considerar otros factores que pueden influir en la composición de los insectos, como la composición química, prácticas de manejo, almacenamiento, contaminación microbiana, dieta, tiempo de alimentación, plantas hospederas y contenido de fitonutrientes (Stull y Weir, 2023). Los responsables de la composición nutricional y la calidad de los insectos comestibles aún no se conocen a fondo.

Conclusiones

Los insectos comestibles presentan un alto valor nutricional, caracterizado por su aporte de proteínas de calidad, aminoácidos esenciales, grasas saludables, vitaminas y micronutrientes, lo que los posiciona como una alternativa viable de origen animal para la alimentación humana, con un menor requerimiento de recursos y un impacto ambiental reducido en comparación con sistemas productivos tradicionales. La aceptación de los insectos como alimento se encuentra condicionada por factores culturales y sociales, entre los que destacan el rechazo asociado a su apariencia, la desconfianza, los estigmas y la falta de familiaridad con su consumo. En este contexto, la existencia de tradiciones alimentarias consolidadas, como en el caso de México, representa una base favorable para su aprovechamiento; sin embargo, resulta indispensable el establecimiento de una legislación adecuada y el fortalecimiento de acciones educativas y de promoción que garanticen su manejo, preparación y consumo seguro.

Referencias

- Adetunmbi, T. (2023). The potential of insects as alternative animal protein source for livestock feeding. *Global Journal of Agricultural Sciences*, 22, 47-61.
- Alhujaili, A.; Nocella, G.; Macready, A. (2023). Insects as food: consumers' acceptance and marketing. *Foods*, 12, 886-895.
- Bermúdez-Serrano, I. M. (2020). Challenges and opportunities for the development of an edible insect food industry in Latin America. *Journal of Insects as Food and Feed*, 6, 537-556.
- Blanco, V. C. P., Chavarro, C. F. G., Polanco Y. M. T. y Ruiz X. M. C. (2020). Insectos: Recursos del pasado que podrían ser una solución nutricional para el futuro. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 24, 81-100.
- Cadena, J. A. O. (2020). Percepciones sobre el consumo de insectos como sustituto de las fuentes de proteínas tradicionales en los consumidores hispanohablantes. *Revista Kavilando*, 12, 413-428.
- Cerisuelo, A. (2021). Materias primas: Harina de insectos. *Nutrinews*, 7-15.
- Chakravorty, J. (2014). Diversity of edible insects and practices of entomophagy in India: an overview. *Journal of Biodiversity, Bio-prospecting and Development*, 1, 124.
- Costa-Neto, E. M. (2015). Antropoentomofagia en Latinoamérica: Un breve abordaje de la importancia de los insectos comestibles para las comunidades locales. *Memorias y Resúmenes*, 93-100.
- Costa-Neto, E. y Ramos-Elorduy, J. (2006). Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. *bol. Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38, 423-442.
- Cruz, F. D. (2017). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria. In: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, *Memorias y Resúmenes*. Rincón, R. D. F., Ardila R. Y. P., Acosta D. (Comp.), 44 Congreso SOCOLEN. Bogotá, pp. 64-75.
- de Carvalho, N. M., Madureira, A. R., Pintado, M. E. (2020). The potential of insects as food sources—a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60, 3642-3652.
- DeFoliart, G. R. (1989). The human use of insects as food and as animal feed. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 35, 22-35.
- DeFoliart, G. R. (2005). Overview of role of edible insects in preserving biodiversity. *Ecological implications of minilivestock*, 123-140.
- Derler, H., Lienhard, A., Berner, S., Grasser, M., Posch, A., Rehorska, R. (2021). Use them for what they are good at: Mealworms in circular food systems. *Insects*, 12(1), 40.
- Dickie, F., Miyamoto, M., Collins, C. M. T. (2019). The potential of insect farming to increase food security. *Edible Insects*, 1-10.
- Dossey, A. T., Morales-Ramos, J. A., and Rojas, M. G. (Eds.). (2016). *Insects as Sustainable Food Ingredients: Production, Processing and Food Applications*. Academic Press, Elsevier, United Kingdom, 52p.
- Escalante-Aburto, A., Rodríguez-Sifuentes, L., Ozuna, C., Mariscal-Moreno, R. M., Mulik, S., Guiné, R., Chuck-Hernández, C. (2022). Consumer perception of insects as food: Mexico as an example of the importance of studying socio-economic and geographical differences for decision-making in food development. *International Journal of Food Science and Technology*, 57(10), 6306-6316.
- Fukano, Y., and Soga, M. (2021). Why do so many modern people hate insects? The urbanization-disgust hypothesis. *Science of the Total Environment*, 777, 146229.
- Gahukar, R. T. (2016). Edible insects farming: efficiency and impact on family livelihood, food security, and environment compared with livestock and crops. In *Insects as sustainable food ingredients* (pp. 85-111). Academic Press.
- Gallegos, F. X. T., Cortéz, A. C. C. (2019). Contribución de los insectos comestibles a la seguridad alimentaria. *Editora adjunta*, 1, 6.
- Glover, D., Sexton A. (2015). Edible insects and the future of food: A foresight scenario exercise on entomophagy and global food security. Report. IDS Evidence Report (149). IDS - Institute of Development Studies, 57 p.
- Gonzales, F. C. V., García, V. D. B., y Ortega, A. J. A. J. (2012). La Recolección, Venta y Consumo de Insectos en Toluca, México y Sus Alrededores. *Rosa dos Ventos*, 4, 208-221.
- Grabowski, N. T., Abdulmawjood, A., Acheuk, F., Barragán-Fonseca, K., Chhay, T., Costa-Neto, E. M., Plötz, M. (2022). Insects - A source of safe and sustainable food? - "Jein" (Yes and No). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 701797.

- Hlongwane, Z. T., Slotow, R., Munyai, T. C. (2020). Indigenous knowledge about consumption of edible insects in South Africa. *Insects*, 12, 22-30.
- Jongema, Y. (2023). List of edible insects of the world. Available online: University Fund Wageningen (Accessed on 02 June 2023).
- Kowalski, S., Mikulec, A.; Mickowska, B.; Skotnicka, M.; Mazurek, A. (2022). Wheat bread supplementation with various edible insect flours. Influence of chemical composition on nutritional and technological aspects. *LWT*, 159, 113220.
- Lizhang, W., Viejo M. J. L., Dinghong Y. (2008). Insectos como fuente de alimento: Análisis del contenido en proteína y grasa de 100 especies. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 14, 55-70.
- López-Jaime, A., Martínez-Acosta, R., Ubaldo-Aguilar, M. (2023). Chapulín, una alternativa alimenticia con una gran fuente de proteína: Entomofagia como suplemento alimento y su impacto en la dieta diaria. *Rd-icuap*, 1-12.
- Mabelebele, M., Kolobe, S. D., Malematja, E., Sebola, N. A., Manyelo, T. G. (2023). A comprehensive review of the importance of selected trace elements present in edible insects. *Biological Trace Element Research*, 201, 3520-3527.
- MacDonald, W. (2004). Comentario Bíblico de William MacDonald. Editorial Clie. The Lockman Foundation, España, 2640p.
- Medeiros E. (2014). Anthro-po-entomophagy in Latin America: an overview of the importance of edible insects to local communities. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1, 17-23.
- Moreno, F. L. V., Ton, A. P. S., Rosa, C. M. G., de Freitas, L. W. (2021). Uso de insectos como alternativa en la nutrición avícola: revisión. *Research, Society and Development*, 10, e25810313274.
- Oonincx, D. G. A. B., and Finke, M. D. (2021). Nutritional value of insects and ways to manipulate their composition. *Journal of Insects as Food and Feed*, 7, 639-659.
- Ordoñez-Araque, R., Quishpillo-Miranda, N., Ramos-Guerrero, L. (2022). Edible insects for humans and animals: nutritional composition and an option for mitigating environmental damage. *Insects*, 13(10), 944.
- Pilcher, J. M. (2001). ¡Vivan los tamales!: la comida y la construcción de la identidad mexicana. Editorial CIESAS, Mexico, 253p.
- Raheem, D., Carrascosa, C., Oluwole, O. B., Nieuwland, M., Saraiva, A., Millán, R., Raposo, A. (2019). Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(14), 2169-2188.
- Ramírez, J. C. R., Trejo, J. F. G., Luviano, A. O., Rivas, J. A. L., Pacheco, B. P. (2022). Efecto de la fuente de proteína dietaria sobre el cultivo de larva de mosca soldado negra. *Emprennova*, 2, 73-79.
- Ramos-Elorduy, J. (2004). La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Llorente, JB; J. Morrone, O.; Vargas IF Eds. México: UNAM, Tomo 4, pág. 329-413.
- Ramos-Elorduy, J., Pino M. (2005). Base de datos del Catálogo de Análisis Químicos de Insectos Comestibles de México. Ed IBU-NAM, p. 113.
- Ramos-Elorduy, J., Viejo-Montesinos, J. L. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biológica*, 102, 61-84.
- Ramos-Elorduy, J.; Pino, J. M.; Conconi, M. A. (2003) Necesidad de una legislación para la explotación y venta de insectos comestibles en México. In: Congreso Mexicano De Etnobiología, 5., Chipango, 2003. Resúmenes. Chipango: Universidad Autónoma de Chipango, p. 59.
- Riekkinen, K., Väkeväinen, K., Korhonen, J. (2022). The effect of substrate on the nutrient content and fatty acid composition of edible insects. *Insects*, 13, 590.
- Samways, M. J., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Cardoso, P. (2020). Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation*, 242, 108427.
- Sogari, G., Riccioli, F., Moruzzo, R., Menozzi, D., Sosa, D. A. T., Li, J., and Mancini, S. (2023). Engaging in entomophagy: The role of food neophobia and disgust between insect and non-insect eaters. *Food Quality and Preference*, 104, 104764.
- Stull, V. J., Weir, T. L. (2023). Chitin and omega-3 fatty acids in edible insects have underexplored benefits for the gut microbiome and human health. *Nature Food*, 1-5.
- Tzompa-Sosa, D. A., Moruzzo, R., Mancini, S., Schouteten, J. J., Liu, A., Li, J., Sogari, G. (2023). Consumers' acceptance toward whole and processed mealworms: A cross-country study in Belgium, China, Italy, Mexico, and the US. *PlosOne*, 18, e0279530.
- Valdés, F., Villanueva, V., Durán, E., Campos, F., Avendaño, C., Sánchez, M., Valenzuela, C. (2022). Insects as feed for companion and exotic pets: a current trend. *Animals*, 12, 1450.
- Van Huis, A., Oonincx, D. G. (2017). The environmental sustainability of insects as food and feed. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37, 1-14.
- Van-Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology*, 58, 563-583.
- Van-Huis, A., Halloran, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Vantomme, P. (2022). How many people on our planet eat insects: 2 billion?. *Journal of Insects as Food and Feed*, 8, 1-4.
- Van-Huis, A., Rumpold, B., Maya, C., Roos, N. (2021). Nutritional qualities and enhancement of edible insects. *Annual Review of Nutrition*, 41, 551-576.
- Van-Huis, A., Van-Gurp, H., and Dicke, M. (2014). The Insect Cookbook: Food for a Sustainable Planet. Columbia University Press, United States, 216p.
- Xiaoming, C., Ying, F., Hong, Z., Zhiyong, C. (2010). Review of the nutritive value of edible insects. In: Forest insects as food: humans bite back, P. B. Durst, D. V. Johnson, R. N. Leslie and K. Shono (eds), FAO, Bangkok, Thailand, 241p.