



# LA CONTRIBUCIÓN DE LOS INSECTOS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LOS MEDIOS DE VIDA Y EL MEDIO AMBIENTE<sup>1</sup>



## ¿QUÉ ES LA ENTOMOFAGIA?

La entomofagia es el consumo de insectos por los seres humanos. La entomofagia se practica en muchos países de todo el mundo, pero principalmente en regiones de Asia, África y América Latina. La ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2.000 millones de personas, y se trata de un hábito que siempre ha estado presente en la conducta alimentaria de los seres humanos. Sin embargo, hasta hace poco la entomofagia no había captado la atención de los medios de comunicación, las instituciones de investigación, los chefs y otros miembros de la industria alimentaria, los legisladores y demás organismos que se ocupan de la alimentación humana y animal. El Programa de Insectos Comestibles de la FAO también analiza las posibilidades que brindan los arácnidos (arañas y escorpiones, por ejemplo) en relación con los alimentos y piensos, si bien, por definición, en este caso ya no hablamos de insectos.

## ¿PUEDEN CONTRIBUIR LOS INSECTOS A LA SEGURIDAD DE ALIMENTOS Y PIENSOS?



Los gusanos de la harina se clasifican antes de su liofilización y envasado, Países Bajos

Por supuesto. El crecimiento demográfico, la urbanización y el crecimiento de la clase media han aumentado la demanda de alimentos a escala mundial, especialmente de las fuentes de proteínas de origen animal. La producción tradicional de piensos animales, como las harinas de pescado, la soja y los cereales, debe intensificarse aún más en términos de eficiencia de recursos y ampliarse mediante el uso de fuentes alternativas. En 2030 tendremos que alimentar a más de 9.000 millones de personas, además de a los miles de millones de animales que se crían

anualmente con fines alimentarios o recreativos y como mascotas. Por otra parte, los factores externos como la contaminación del suelo y del agua debida a la ganadería intensiva y el sobrepastoreo están provocando la degradación de los bosques, lo que contribuye al cambio climático y a otros impactos ambientales destructivos. Debemos investigar soluciones para estos problemas y ponerlas en práctica.

Una de las muchas vías para abordar la seguridad de alimentos y piensos es a través de la cría de insectos. Los insectos están en todas partes, se reproducen rápidamente y poseen tasas elevadas de crecimiento y conversión de piensos, además de un reducido impacto ambiental durante su ciclo de vida. Son nutritivos, ya que contienen niveles elevados de proteínas, grasas y minerales. Pueden criarse aprovechando diversos flujos de residuos, como los residuos de alimentos. Además, pueden consumirse enteros o molidos, en forma de polvo o pasta, e incorporarse a otros alimentos. El uso de insectos a gran escala como ingrediente en la composición de piensos es técnicamente viable, y en diversas partes del mundo ya hay empresas consolidadas que están a la vanguardia en este sentido. La utilización de insectos como materia prima para la acuicultura y la alimentación de las aves de corral probablemente sea más frecuente durante la próxima década.

## ¿POR QUÉ INSECTOS?

El uso de insectos como alimento y para la fabricación de piensos comporta un buen número de beneficios de carácter ambiental, sanitario y para los medios social y de vida. Por ejemplo:

### VENTAJAS AMBIENTALES

- Los insectos son muy eficientes en la conversión de alimentos por ser especies de sangre fría. Las tasas de conversión alimento-carne (la cantidad de alimento que se necesita para producir un incremento de 1 kg en el peso) pueden oscilar ampliamente en función de la clase de animal y las prácticas de producción utilizadas pero, en cualquier caso, los insectos son extremadamente eficientes. Por término medio los insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto, mientras que el ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal.
- Los gases de efecto invernadero producidos por la mayoría de los insectos son probablemente inferiores a los del ganado convencional. Los cerdos, por ejemplo, producen entre 10 y 100 veces más gases de efecto invernadero por kilogramo de peso.
- Los insectos pueden alimentarse de residuos biológicos como residuos alimentarios o de origen humano, abono y estiércol, y pueden transformar estos residuos en proteínas de alta calidad, que a su vez pueden utilizarse como piensos.
- Los insectos utilizan mucha menos agua que el ganado tradicional. Los gusanos de la harina, por ejemplo, son más resistentes a las sequías que el ganado.
- La cría de insectos depende menos de la tierra que la actividad ganadera convencional.

### BENEFICIOS PARA LA SALUD

El contenido nutricional de los insectos depende de su etapa de vida (etapa metamórfica), su hábitat y su dieta. No obstante, se acepta ampliamente que:

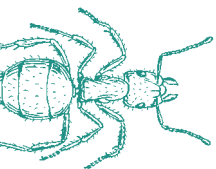
- Los insectos proporcionan proteínas y nutrientes de alta calidad en comparación con la carne y el pescado. Los insectos son especialmente importantes como complemento alimenticio para los niños desnutridos porque la mayor parte de las especies de insectos contienen niveles elevados de ácidos grasos (comparables con el pescado). También son ricos en fibra y micronutrientes como cobre, hierro, magnesio, fósforo, manganeso, selenio y cinc.
- Los insectos plantean un riesgo reducido de transmisión de enfermedades zoonóticas (enfermedades que se transmiten de los animales a los humanos) como la H1N1 (gripe aviar) y la EEB (enfermedad de las vacas locas).

### BENEFICIOS PARA EL MEDIO SOCIAL Y LOS MEDIOS DE VIDA

- La cría y la recolección de insectos pueden ofrecer importantes estrategias de diversificación de los medios de vida. Los insectos pueden recogerse directamente del medio de manera sencilla. Apenas se necesitan medios técnicos o inversiones importantes para adquirir equipos básicos de cría y recolección.
- Los miembros más pobres de la sociedad, como las mujeres y las personas sin tierra de las zonas urbanas y rurales pueden encargarse de recoger los insectos directamente del medio, de cultivarlos, procesarlos y venderlos. Estas actividades pueden comportar una mejora directa de la dieta y aportar unos ingresos derivados de la venta del exceso de producción como alimentos de venta callejera.
- La recolección y la cría de insectos pueden generar oportunidades empresariales en las economías desarrolladas, en fase de transición y en desarrollo.
- Los insectos pueden procesarse para servir como alimento humano y animal con relativa facilidad. Algunas especies pueden consumirse enteras. Los insectos también pueden convertirse en pasta o molerse para hacer harina, y también pueden extraerse sus proteínas.



Cría de grillos en un cubo de plástico con instrumentos sencillos, como un platillo con algodón para los bebedores y unos cuantos trozos de cartón usado plegado para crear zonas donde los grillos puedan trepar y esconderse, Kenya



<sup>1</sup> Esta guía informativa ha sido elaborada por Afton Halloran y Paul Vantomme (paul.vantomme@fao.org), y está basada en el documento *Edible insects: future prospects for food and feed security* disponible en [www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/](http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/)



## DE LA RECOLECCIÓN A LA CRÍA

*“Domesticar insectos es una idea muy buena. Para mí es algo esencial porque permitirá que las comunidades locales produzcan insectos y aumenten la oferta de insectos y, al mismo tiempo, un incremento de la producción significaría para ellos un aumento de sus ingresos... La domesticación de insectos es un planteamiento en el que todos ganan. Los insectos se producirán de manera sostenible y, al mismo tiempo, seguirán mejorando los medios de vida de las comunidades rurales”. Ousseynou Ndoye, FAO (Camerún).*

La mayor parte de la recolección de insectos se produce a través de la recolección silvestre, principalmente en los bosques. Sin embargo, la ciencia moderna se ha unido a los valiosos conocimientos tradicionales, y la cultura alimentaria puede contribuir a la innovación y a la ampliación de las tecnologías de cría a gran escala. La cría de insectos como minigandería ofrece grandes oportunidades para aumentar la oferta sin poner en peligro las poblaciones de insectos silvestres.

## NO SOLO ALIMENTOS “DE EMERGENCIA” O ALIMENTOS PARA LOS POBRES



Orugas secas en un mercado local en África meridional

Un error muy común que se comete al considerar los insectos como alimento es que solo se consumen en períodos de hambre. Sin embargo, en la mayoría de casos en los que forman parte de la dieta local básica, los insectos se consumen debido a su sabor y no porque no haya otras fuentes de alimentos disponibles. Ciertas especies de insectos, como la oruga de la mariposa emperador en África del sur y los huevos de hormiga tejedora en el sureste de Asia, pueden alcanzar precios elevados y se consideran un manjar exquisito.



En España se crían moscas soldado negras para su uso como materia prima en piensos para animales

## UNA ALTERNATIVA A LOS PIENSOS

Según la Federación Internacional de Industrias de Piensos, la producción de piensos animales a escala mundial fue de 720 millones de toneladas en 2010. Los insectos pueden complementar las fuentes tradicionales de piensos como la soja, el maíz, los cereales y la harina de pescado. Los insectos que poseen el máximo potencial inmediato para la producción de piensos a gran escala son las larvas de la mosca soldado negra, de la mosca doméstica y del gusano de la harina, pero se están investigando otras especies de insectos con este fin. Productores en China, Sudáfrica, España y los Estados Unidos ya están criando grandes cantidades de moscas para la acuicultura y los piensos de aves de corral a través de la bioconversión de residuos orgánicos.

## ¿ES PELIGROSA LA ENTOMOFAGIA?

No se conocen casos de transmisión de enfermedades o parasitoides a humanos derivados del consumo de insectos (siempre que los insectos hayan sido manipulados en las mismas condiciones de higiene que cualquier otro alimento). No obstante, pueden producirse alergias comparables a las alergias a los crustáceos, que también son invertebrados. En comparación con los mamíferos y las aves, los insectos pueden plantear un riesgo menor de transmisión de infecciones zoonóticas a los humanos, el ganado y la fauna, aunque este tema debe investigarse más a fondo.



## ¿CUÁLES SON LAS ESPECIES DE INSECTOS MÁS CONSUMIDAS?

En todo el mundo se consumen más de 1.900 especies de insectos comestibles. Sin embargo, esta cifra sigue aumentando a medida que se llevan a cabo más estudios sobre esta cuestión. La mayoría de estas especies conocidas se recogen directamente del medio natural. No obstante, los datos disponibles sobre las cantidades de insectos consumidos en todo el mundo son escasos.

Según los datos disponibles, los insectos más consumidos son los escarabajos (coleópteros) (31%), las orugas (lepidópteros) (18%) y las abejas, avispas y hormigas (himenópteros) (14%). Les siguen los saltamontes, las langostas y los grillos (ortópteros) (13%), las cigarras, los fulgoromorfos y saltahojas, las cochinillas y las chinches (hemípteros) (10%), las termitas (isópteros) (3%), las libélulas (odonatos) (3%), las moscas (dípteros) (2%) y otros órdenes (5%).

## ¿CIENCIA FICCIÓN O REALIDAD?

Aunque la base de las actividades empresariales y formales relativas a la cría de insectos sigue siendo reducida, están surgiendo iniciativas que tienen en cuenta el potencial de los insectos como alimentos y piensos. Actualmente la cría de insectos se realiza principalmente a pequeña escala, en granjas familiares y se destina a mercados específicos. Sectores como el de los insectos ornamentales y la comida para mascotas, así como la industria del cebo de peces, llevan mucho tiempo dedicados a la cría de insectos. Aunque la cría de insectos es técnicamente viable, existe una limitación considerable: el hecho de que la producción puede ser más costosa que la producción de fuentes tradicionales de alimentos y piensos. No obstante, los estudios actuales sugieren que, con frecuencia, los insectos pueden ser una alternativa más barata y sostenible cuando se consideran los costes externos de la recolección, producción y el transporte, como el agua dulce, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de combustibles fósiles, a la hora de calcular los costes totales de los alimentos que se producen con técnicas convencionales. La escala de producción no puede competir actualmente con las fuentes convencionales de alimentos y piensos. En consecuencia, la mejora de la mecanización es una cuestión clave para el crecimiento de la industria. Además, deben desarrollarse marcos normativos adecuados que regulen la producción y el comercio de insectos como alimentos y piensos.

## ALGO MÁS QUE COMIDA



Las abejas desempeñan un papel esencial en la polinización de las plantas en todo el mundo

Los insectos tienen otras funciones importantes y útiles más allá de las alimentarias:

- **Los insectos son importantes proveedores de servicios ecosistémicos.** Por ejemplo, los insectos desempeñan un papel importante en la polinización, el control biológico y la descomposición de basura orgánica.
- **Se está comprobando la capacidad de los insectos para reducir el estiércol, como el generado por los cerdos, y para mitigar los malos olores.** Las larvas de las moscas pueden utilizarse para convertir el estiércol en fertilizante y proteínas consumibles.
- **Los insectos han inspirado la innovación humana durante muchos años.** El biomimetismo, que aprovecha las características de los procesos y organismos naturales para desencadenar la innovación, ha utilizado las prestaciones de las colmenas de abejas, las telas de araña y los termiteros para inspirar el diseño de diversos productos y procesos.
- **Los insectos forman parte de la medicina tradicional desde hace miles de años.** Por ejemplo, las larvas de mosca se utilizan para limpiar tejido muerto en heridas, y los productos derivados de la abeja, como el propóleo, la jalea real y la miel se utilizan por sus propiedades curativas.
- **El color natural de los insectos ha sido explotado por distintas culturas durante siglos.** Por ejemplo, los aztecas utilizaban el color rojo producido por la cochinilla (carmín), y este insecto sigue utilizándose hoy en día como colorante alimentario natural, en cosméticos y como tinte.
- **La seda, un producto que se obtiene del gusano de seda, lleva siglos utilizándose como un tejido suave aunque extremadamente resistente y duradero.**

## EXPLOTACIÓN Y CONSIDERACIONES DE GESTIÓN PARA LOS INSECTOS SILVESTRES UTILIZADOS COMO ALIMENTO

Debe considerarse lo siguiente a la hora de proteger las poblaciones de insectos en entornos naturales:

- Consultar la dieta y los medios de vida de la población local en la gestión y la conservación del hábitat natural de los insectos.
- Permitir la recolección sostenible de insectos comestibles a manos de la población local en zonas por lo demás protegidas.
- Regular el uso de plaguicidas para evitar la acumulación biológica de contaminantes en la cadena alimentaria.
- Desarrollar métodos para controlar los niveles de recolección de modo que las poblaciones de insectos beneficiosos no se vean amenazadas.
- Integrar en la medida de lo posible sistemas para la domesticación total o parcial de los insectos, con vistas a suplementar los insectos capturados mediante la recolección silvestre y a proporcionar un suministro continuo cuando las poblaciones silvestres fluctúen en función de la temporada.
- Evitar la liberación de especies no endémicas de insectos domesticados en entornos naturales.

## CREAR Y REVITALIZAR LA CULTURA ALIMENTARIA LOCAL

*"... debe organizarse un foro público en el que participen chefs de todo el mundo y hablen de las ventajas de comer insectos, de nuestras recetas y experiencias culinarias. Para que esta valiosa fuente de alimento pase a formar parte de nuestros hábitos alimentarios las recetas que incluyan insectos deben ser variadas y sabrosas, y es en este ámbito novedoso y esperanzador donde los chefs pueden aportar su experiencia..."* Meeru Dhalwala, Restauradora, Canadá y EE.UU.



Preparando insectos comestibles para un concurso de cocina en Lao

A pesar de las ventajas de la entomofagia, la aprensión del consumidor sigue siendo una de las grandes barreras para que los insectos se consideren fuentes viables de proteína en numerosos países occidentales. No obstante, la historia demuestra que los modelos de dieta son susceptibles de cambiar rápidamente, especialmente en un mundo globalizado. En este sentido, la rápida aceptación del pescado crudo en forma de *sushi* es un ejemplo válido.

Si no existe una cultura de la entomofagia, debe crearse. Incluso en los países que han practicado tradicionalmente la entomofagia, la influencia de las dietas occidentales afecta a las decisiones en materia de alimentos y el consumo de insectos puede generar desprecio o rechazo. Sin embargo, el comercio de insectos prospera en ciudades como Bangkok y Kinshasa, en las que existe una demanda elevada de los consumidores urbanos. En estos lugares los insectos suelen despertar sentimientos de nostalgia hacia el entorno rural. En otros casos, los insectos se consideran un aperitivo.

Desde la creación de nuevas recetas y menús en los restaurantes hasta el diseño de nuevos productos alimenticios, el sector de la alimentación desempeña un importante papel a la hora de consolidar la idea de los insectos como alimentos. Los profesionales de la industria alimentaria, incluidos los chefs, experimentan con los sabores de los insectos. Es posible encontrar insectos en los menús en Occidente, pero se dirigen principalmente a personas que experimentan con la comida y no al consumidor de a pie. Un obstáculo importante para el sector de los servicios alimentarios es obtener un suministro continuo de insectos en la cantidad y calidad necesarias.

## ¿CUÁL ES EL SIGUIENTE PASO?

"Es preciso investigar para desarrollar y automatizar tecnologías de procesamiento de cría, cosecha y postcosecha que resulten rentables, eficientes desde el punto de vista energético y seguras con respecto a los microbios, así como procedimientos sanitarios para garantizar la seguridad de alimentos y piensos y elaborar productos derivados de los insectos que sean seguros y puedan adquirirse a un precio razonable a escala industrial, especialmente en comparación con los productos cárnicos." [Rumpold y Schlüter, 2013].



Los saltamontes, que en Oaxaca [México] se denominan chapulines, son un manjar local

La Consulta técnica de expertos sobre la evaluación del potencial de los insectos como alimentos y piensos a la hora de garantizar la seguridad alimentaria, celebrada en Roma entre los días 23 y 25 de enero de 2012, puso de relieve los siguientes ámbitos clave para la investigación y el desarrollo:

### 1) Tecnologías de producción en masa:

- Mejora de la innovación en la mecanización, la automatización, el procesamiento y la logística con vistas a reducir los costes de producción a un nivel comparable con otras fuentes de alimentos y piensos.
- Desarrollo de tablas de alimentación para insectos y del valor nutricional de los sustratos.
- Realización de evaluaciones más profundas del ciclo de vida entre una amplia gama de especies de insectos para permitir las comparaciones entre los insectos y las fuentes convencionales de alimentos y piensos.
- Mantenimiento de la diversidad genética resistente para evitar el colapso de las colonias en sistemas de cría de insectos.

### 2) Seguridad de alimentos y piensos:

- Investigación de las posibles alergias a los insectos en humanos y la capacidad de digerir la quitina.
- Ampliación de los datos sobre el valor nutritivo de las especies de insectos comestibles y su contribución a la salud humana y animal.
- Investigación del riesgo de afectación por posibles zoonosis, patógenos, toxinas y metales pesados (a través del uso de flujos de biorresiduos) procedentes de la entomofagia.
- Desarrollo de medios para aumentar la conservación de los productos.

### 3) Legislación:

- Desarrollo de marcos normativos y códigos voluntarios que regulen la condición de los insectos como alimentos y piensos, así como la salud humana y el bienestar animal a nivel nacional e internacional (por ejemplo, el *Codex Alimentarius*).
- Mejorar las metodologías de evaluación de riesgo para los riesgos asociados a la cría en masa y la recolección silvestre para establecer una protección frente a la introducción de especies de insectos extrañas e invasivas en poblaciones silvestres.

### 4) Educación y aceptación de los consumidores:

- Apoyo de la entomofagia en culturas en las que ya existe.
- Realización de investigaciones exhaustivas sobre la ecología de las especies cuyo consumo o cultivo se fomenta.
- Educación de los consumidores sobre las ventajas de la entomofagia.
- Desarrollo de nuevos modos de integrar los insectos en las dietas de una amplia gama de consumidores a través de la creación de productos basados en insectos.
- Promoción de los insectos como complemento alimenticio.

## REFERENCIAS CLAVE

- DeFoliart, G.R.** 1997. An overview of the role of edible insects in preserving biodiversity. *Ecology of Food and Nutrition*, 36(2-4): 109-132.
- FAO.** 2010. *Forest insects as food: humans bite back*. Bangkok, FAO.
- FAO/WUR.** 2012. *Expert consultation meeting: assessing the potential of insects as food and feed in assuring food security*. P. Vantomme, E. Mertens, A. van Huis & H. Klunder, eds. Informe resumido, 23-25 de enero de 2012, Roma, FAO.
- FAO/WUR.** 2013. *Edible insects: future prospects for food and feed security*. Roma, FAO.
- Federación Internacional de Industrias de los Piensos.** 2011. Informe anual de 2010 [disponible en inglés en [www.ifif.org/uploadImage/2012/1/4/f41c7f95817b4c99782bef7abe8082dd1325696464.pdf](http://www.ifif.org/uploadImage/2012/1/4/f41c7f95817b4c99782bef7abe8082dd1325696464.pdf)].
- Kuyper, E., Vitta, B. y Dewey, K.** 2013. *Novel and underused food sources of key nutrients for complementary feeding*. Alive and Thrive Technical Brief. Número 6, Febrero.
- Ooninx, D.G.A.B., van Itterbeeck, J., Heetkamp, M. J. W., van den Brand, H., van Loon, J. y van Huis, A.** 2010. An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *Plos One*, 5(12): e14445.
- Rumpold, B.A. y Schlüter, O.K.** 2013. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57(3): DOI:10.1002/mnfr.201200735
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Haan, C., eds.** 2006. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Roma, FAO.
- Veldkamp, T., G. van Duinkerken, A. van Huis, C.M.M. Lakemond, E., Ottevanger, E. y M.A.J.S van Boekel.** 2012. *Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets: a feasibility study*. Wageningen UR Livestock Research, Informe 638.



## LA FAO Y LOS INSECTOS COMESTIBLES



La FAO lleva trabajando desde 2003 en temas relativos a los insectos comestibles en numerosos países de todo el mundo. Las contribuciones de la FAO abarcan los siguientes ámbitos temáticos:

- la generación y el intercambio de conocimientos a través de publicaciones, reuniones de expertos y un portal web sobre insectos comestibles;
- la concienciación sobre el papel de los insectos a través de colaboraciones con los medios de comunicación (periódicos, revistas y televisión, entre otros);
- el apoyo a países miembros a través de proyectos en el terreno (por ejemplo, el Proyecto de Cooperación Técnica en Lao);
- las interacciones multidisciplinares y de actuación en red (por ejemplo, partes interesadas que trabajan en cuestiones relacionadas con nutrición, piensos y legislación) en diversos sectores dentro y fuera de la FAO.

Puede encontrar más información sobre el trabajo de la FAO con insectos comestibles en:

[www.fao.org/forestry/edibleinsects](http://www.fao.org/forestry/edibleinsects)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Roma, Italia

