

CONTRIBUCIÓN DE LOS DE LOS INSECTOS COMESTIBLES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Fausto Xavier TORRES GALLEGOS*

Docente Investigador, carrera de Tecnología en Procesamiento de Alimentos, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Ingeniero Agropecuario, Daule, Ecuador

Ariana Carolina CAMBA CORTÉZ

Estudiante de la carrera Tecnología en Procesamiento de Alimentos, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador

* Autor para correspondencia: faustoxtorres@gmail.com

RESUMEN

Con el crecimiento de la población humana, y los problemas de abastecimiento de alimentos para las personas durante los próximos años, la búsqueda de nuevas fuentes de alimentos seguros y saludables, ha hecho que sea un tema de vital importancia a nivel mundial, lo que ha llevado a las instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a investigar sobre la entomofagia (consumo de insectos), todo esto, con el propósito de disminuir la escasez de alimentos en un futuro y contribuir de manera segura a la alimentación de las personas con el consumo de insectos comestibles. Por lo que esta investigación se convierte en un insumo para descubrir la utilidad y los beneficios de la entomofagia, para determinar si la misma es o no una buena alternativa de alimentación segura para el ser humano. La presente investigación, posee un diseño documental, con un alcance descriptivo, y un enfoque cualitativo, donde, se detalla información relevante sobre los insectos comestibles, tanto como su utilidad en el consumo de los mismos y su contribución en la seguridad alimentaria.

Palabras claves: entomofagia, insectos comestibles, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

With the growth of the human population, and the problems of food supply for people over the next few years, the search for new sources of safe and healthy food has made it a vital issue worldwide, which has led institutions such as the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) to investigate entomophagy (insect consumption), all this, with the purpose of reducing food shortages in the future and contributing to Safe way to feed people with the consumption of edible insects. So this research becomes an input to discover the usefulness and benefits of entomophagy, to determine whether or not it is a good alternative for safe food for humans. This research has a documentary design, with a descriptive scope, and a qualitative approach, where relevant information on edible insects is detailed, as well as their usefulness in their consumption and their contribution to food safety.

Keywords: Entomophagy, edible insects, food safety.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años en todo el mundo se ha practicado la alimentación con insectos denominada entomofagia, principalmente en países de Asia, África y América Latina, donde, la ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2.000 millones de personas, ya que, este hábito ha estado presente en la conducta alimentaria de los seres humanos desde sus inicios (FAO, 2013).

El hombre era omnívoro en el desarrollo temprano y comía insectos con bastante frecuencia, antes que las personas tuvieran herramientas para cazar o cultivar, los insectos constituían un componente importante de la dieta humana (Kouřimská & Adámková, 2016).

La dieta del hombre primitivo, consistía en alimentos como los insectos, es decir, su dieta estaba basada, fundamentalmente, en productos de fácil accesibilidad como lo son los insectos, su consumo ha persistido hasta la actualidad, en mayor intensidad, en países de Asia, África y América (Zaragozano, 2018).

Esto se debe, a que la entomofagia (consumo de insectos), es una fuente para obtener alimentación nutritiva y saludable de fácil acceso, debido a que muchos insectos aportan con su ingesta proteínas, grasas buenas y minerales que son fundamentales para la dieta diaria del hombre (González, Grabowski, Barba, & Galván, 2018).

Los insectos constituyen un recurso alimenticio de considerable importancia en ciertas culturas, ya que son abundantes, relativamente fáciles de recolectar, pero sobre todo, muy nutritivos, se consumen de un modo habitual en 102 países del mundo de los cinco continentes, de esta manera se refleja que la entomofagia, es practicada en todo el mundo (Rodarte, 2016).

A nivel mundial se consumen más de 1.900 especies de insectos comestibles, y según estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre los insectos más consumidos se destacan: los escarabajos (31 %), orugas (18 %), hormigas, abejas y avispas (14 %), saltamontes, langostas y grillos (13 %), cochinillas y chinches (10 %), termitas (3 %), libélulas (3 %), moscas (2 %) y otros con un (5 %) (FAO, 2013).

Según estudios realizados por el doctor e investigador Yen, 2015 el 92 % de los insectos comestibles son cosechados en el medio silvestre, cabe destacar que este medio donde se desarrollan es natural y propio de cada variedad de insecto.

La mayoría de las especies de insectos comestibles son omnívoras, son cultivadas en su entorno natural para cumplir con la demanda de alimentación, debido a que poseen una excelente flexibilidad nutricional, el cual, les permite desarrollarse y reproducirse con gran facilidad, y ser alimentados con bajo valor económico (Cortes *et al.*, 2016).

La seguridad alimentaria se ha convertido en un desafío global, debido al aumento de la población, lo que incrementa la demanda de consumir alimentos para disminuir el hambre y la desnutrición con la finalidad de satisfacer a la población de alimentos saludables y seguros, es así que, el consumo de la clase *insecta*, es una alternativa de alimentación para cumplir con la demanda de alimentos en un futuro muy cercano, ya que, el consumo de insectos comestibles puede desempeñar un papel importante en la extinción del hambre

en el mundo (Patel, Suleria, & Rauf, 2019).

Entidades internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), e investigadores realizan estudios sobre el consumo de insectos comestibles, ya que, esta alternativa de alimentación sustentable promete tener resultados favorables durante los próximos años, ya que, cada día crece el consumo de insectos comestibles, lo cual está favoreciendo a nivel mundial a millones de personas que optan por adoptar y consumir en su dieta los insectos comestibles, por eso se busca identificar fuentes nutritivas de alimentos, que sean seguros para el ser humano.

La meta fundamental del presente artículo es identificar la contribución de los insectos comestibles en la seguridad alimentaria, así como conocer los avances más destacados que dicho tema ha tenido en la actualidad y qué aspectos permanecen desconocidos. Por ello, se planteó como objetivo de este artículo realizar una revisión descriptiva de la bibliografía publicada y situarla en cierta perspectiva de los autores, la misma que permite identificar los aspectos relevantes y controversiales sobre los insectos comestibles y su aprovechamiento para la nutrición humana.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica semiestructurada para identificar estudios publicados sobre insectos comestibles. La búsqueda bibliográfica se concentró en todo lo asociado con insectos comestibles. Se utilizaron bases de datos en línea que incluyen Google Scholar, ScienceDirect, Scopus y Web of Science para buscar artículos científicos publicados relevantes sobre insectos comestibles.

Informes oficiales gubernamentales, de ONG, de empresas e industria en formatos impresos y electrónicos de sitios web de organizaciones que incluyen la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Se utilizaron las siguientes palabras clave predefinidas: "insectos comestibles", "seguridad alimentaria" y "entomofagia". Además, se utilizó un enfoque de referencias cruzadas para encontrar otros artículos o documentos relevantes. Se encontró información detallada sobre los insectos comestibles, tanto como su beneficio en el consumo y su contribución en la seguridad alimentaria, información de trascendental importancia para la realización de esta investigación.

DESARROLLO

La seguridad alimentaria es una grave preocupación, especialmente para los países en desarrollo, para superar el hambre y la desnutrición, es necesaria la investigación de otras fuente de alimentación para encontrar fuentes alternativas y más baratas de nutrientes, una de estas alternativas es la entomofagia (Oibiokpa, Akanya, Jigam, Saidu, & Egwim, 2018).

Según estos autores, mencionan que fuentes alternativas de alimentación como la entomofagia, es una opción viable de obtener alimentos, de bajo costo económico, pero con altas cualidades nutricionales en lo que con respecta al ámbito alimenticio, además de dar solución en un futuro a la población con factores como la escasez de alimentos y desnutrición de las personas.

La entomofagia (del griego ἔντομος [éntomos], ‘insecto’, y φάγεῖν [fãgein], ‘comer’), es decir, la entomofagia se denomina como la práctica de consumir insectos por los humanos, esta práctica es común en muchos países del mundo, pero predominantemente en partes de Asia, África y América Latina. Aunque, los insectos siempre han sido parte de la dieta humana, actualmente comer insectos es una práctica que ha tomado mucha popularidad gracias a la globalización, es así que ha captado la atención de los medios, instituciones de investigación, chefs y otros miembros de la industria alimentaria, por el valor nutricional de los insectos comestibles, sus aportes en la dieta diaria del hombre, entre otras cualidades que contienen estos insectos para el beneficio del ser humano como para el mundo (Lobato, 2016).

Existen diversos indicadores, incluidas las fuentes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Unión Europea (UE), de que los insectos comestibles podrían convertirse en una de las soluciones al problema del suministro mundial de alimentos (Montowska, Kowalczewski, Rybicka, & Fornal, 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), considera que existen beneficios en el ámbito ambiental, de salubridad y social que hacen a la entomofagia una alternativa a tener en cuenta para nutrir a muchas personas que sufren hambre a lo largo del mundo, e inclusive para cambiar los hábitos nutricionales de los países desarrollados (Lobato, 2016).

Los beneficios nutricionales asociados con los insectos comestibles han llevado al reconocimiento del importante papel que pueden desempeñar los insectos comestibles en la mejora de la seguridad alimentaria y nutricional mundial (Murefu, Macheka, Musundire, & Manditsera, 2019).

Debido a los estudios que se han realizado en los últimos años, en conjunto con las evaluaciones e investigaciones de organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Unión Europea (UE), destacan que la entomofagia, puede convertirse en una solución favorable para cumplir con la demanda de alimentos a nivel mundial, ya que, adoptando esta forma de alimentación se abastecería a toda la población de manera segura sin que exista insuficiencia de abastecimiento en la demanda de alimentos.

La entomofagia es una fuente alternativa de alimento, debido a que los insectos, tanto, en sus diferentes etapas de crecimiento como huevos, larvas, pupas y etapa adulta, son ricos en proteínas (20 % a 70 %), aminoácidos esenciales, lípidos (5 % a 35 %), carbohidratos (2 % a 10 %), vitaminas y minerales en mínimo porcentaje, el mismo que varía según cada insecto. Con todos los valores nutricionales que contienen los insectos, se consideran una tendencia futura de alimentación y una estrategia viable que podría contribuir a la seguridad alimentaria mundial, ya 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, puesto que 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 Zinc (Soares de Castro, Ohara, Aguilar, & Domingues, 2018).

Valor nutricional de los insectos comestibles

El valor nutricional de este tipo de alimento varía dependiendo de la especie, pero son una fuente rica en proteínas, grasa, vitaminas y minerales, algunas especies contienen entre un 50 % y un 80 % de proteína por cada 100 g de alimento seco, además, el contenido en grasa oscila entre un 13 % y un 50 %. Son ricos en vitaminas como A, B₂ y C, en minerales como el zinc y asimismo cubren hasta un 50 % de los aminoácidos necesarios para el ser humano, acercándose mucho a la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (Puig, 2019).

A continuación se presenta (Tabla 1) el valor nutricional de algunos de los insectos comestibles más conocidos, teniendo en cuenta, la especie, orden y familia, los componentes de cada insecto, donde se detalla los valores que aportan cada uno de estos al consumir 100 gramos de este tipo de alimento:

Tabla 1. Valor nutritivo de algunos insectos comestibles (/100 g de insecto).

Insecto	% Proteínas	% Grasas	% Sales minerales	% Fibra cruda	% Extracto libre de nitrógeno
Libélulas (Odonata)	56,22	22,93	4,20	16,61	0,02
Langostas, saltamontes (Orthoptera)	77,63	4,20	2,40	12,13	4,01
Chinchas (Hemiptera)	62,8	9,67	8,34	10,46	8,70
Mariposas (Lepidoptera)	58,82	6,80	6,09	26,22	1,98
Moscas (Diptera)	35,81	5,80	31,12	22,00	5,18
Escarabajos (Coleoptera)	31,21	34,30	1,72	32,72	0,05
Hormigas, abejas, avispas (Hymenoptera)	60,60	10,61	5,36	10,18	13,14

Elaboración de los autores

En el caso de las langostas y los saltamontes, más del 70 % del valor nutricional lo constituyen las proteínas, también es destacable el alto contenido de grasa de las orugas de los escarabajos, así como en todas las larvas en general, de cualquier especie de insecto, hormigas, abejas, y avispas, destacan, por su contenido en hidratos de carbono, de esta manera se observa el aporte que contienen estos insectos en el organismo, con su ingesta diaria.

La eficiencia nutricional, a la que anteriormente se ha hecho referencia, es un factor de particular interés en el caso de los insectos, estos, disponen de una mayor calidad nutricional (Zaragozano, 2018).

El papel que pueden desempeñar los insectos comestibles en la mejora de la seguridad alimentaria y nutricional mundial es muy importante, ya que con los beneficios nutricionales asociados con los insectos, se ha generado mayor expectativa en la investigación, sobre esta alternativa y forma de alimentación antigua, pero, que está teniendo mucha acogida e interés de las personas en la actualidad, debido a los valores nutricionales que se obtienen con la ingesta de dichos insectos y sus beneficios en la salud del ser humano, con esta alternativa de alimentación (Murefu, T. R., Macheka, L.,

Musundire, R., & Manditsera, F. A, 2019).

Actualmente, los insectos han ganado mucho interés en las sociedades occidentales, especialmente como una fuente alternativa de proteínas, una de las principales ventajas sobre otras fuentes de proteínas es el bajo costo ambiental de producción de insectos comestibles, que se vuelve esencial para satisfacer la creciente demanda de fuentes de proteína en el mundo (Scanes, 2017).

Cada vez crece el interés sobre la entomofagia, la cual puede ser en un futuro una opción que se implemente a nivel mundial, debido a los beneficios que posee el consumo de insectos en la salud del ser humano, siendo esta una opción segura de alimentación con aportes de nutrientes vitales para la dieta diaria de las personas.

Además, con el consumo de insectos se reduce el riesgo 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), esto se debe, a que los insectos comestibles poseen propiedades bioactivas como la actividad antihipertensiva, antimicrobiana y antioxidante que favorecen al ser humano y disminuyen el riesgo de contraer dichas enfermedades mencionadas anteriormente (FAO, 2013).

La FAO estima que para el 2050 el mundo debe producir un 70 % más de alimentos para los humanos, por eso se considera que el consumo de insectos comestibles será una alternativa muy viable y completa que se enfrenta a varios retos, pues capturarlos no es suficiente, hay que cultivarlos y para ello se requiere más investigación interdisciplinaria sobre las mejores especies, sus valores nutricionales, su inocuidad, el diseño de granjas de gran tamaño, mecanización, automatización, utilización de una base alimentaria sobre la base de residuos orgánicos que no compita normalmente con el hombre y los otros animales, para lograr producirlos en gran cantidad con viabilidad económica y competitividad (Valdivié, 2015).

Por eso, se considera la entomofagia como una alternativa, la cual, contribuirá a largo plazo a la humanidad, ya que, al aplicar el cultivo y consumo de insectos comestibles, se abastecería de alimentos a la población mundial, de esta manera, la demanda de alimentos en los próximos a nivel mundial, se podrá suministrar a toda la población, sin que exista escasez por medio de esta técnica de cultivo y alimentación a base de insectos comestibles.

La producción de insectos tiene a su favor la utilización eficiente de la energía, por ser de sangre fría, consumen menos agua que los animales tradicionales, emiten por lo general menos gases de efecto invernadero, disponen de múltiples especies herbívoras, y otras que se alimentan con desechos y alimentos de muy bajo costo, muchos tienen ciclos cortos de producción y en general sus contenidos proteicos y lipídicos son muy elevados (Valdivié, 2015).

Un aspecto positivo interesante de la entomofagia es su ayuda para reducir el uso de pesticidas, la recolección de insectos comestibles considerados como plagas puede contribuir a reducir el uso de insecticidas. Además, también deben tenerse en cuenta los beneficios económicos de recolectar insectos en comparación con el cultivo de plantas, un ejemplo claro de los beneficios es en México, la recolección de insectos para el consumo humano dio como resultado una reducción en la cantidad de pesticidas en la

producción de cultivos agrícolas y una disminución de la carga financiera para los agricultores (Kouřimská & Adámková, 2016).

El cultivo de insectos, es una forma factible de disminuir la contaminación del ambiente, ya que, no se requiere el uso de pesticidas en este medio de cultivo, es una manera de reducir el impacto de contaminación, además, reduce el costo de producción, de esta manera favorece al agricultor dedicado a esta actividad, debido a que este no necesita tener mayor capital, solo precisa de un costo mínimo para cultivar insectos.

Utilidad de los insectos comestibles

Los organismos reguladores mundiales desarrollan nuevas investigaciones sobre insectos comestibles, debido al impulso que puede desempeñar la entomofagia, un papel importante en la extinción del hambre en el mundo sin ejercer presión sobre el medio ambiente, con la aplicación a largo plazo de los insectos como alimento humano sostenible (Patel *et al.*, 2019).

Por esta razón, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) menciona que la entomofagia (consumo de insectos) puede ser promovida principalmente por 3 razones:

1. Factores socioeconómicos y culturales

La recolección o crianza de insectos es una opción de inversión de baja tecnología y bajo capital que ofrece entradas económicas en los sectores más pobres de las sociedades, también ofrece oportunidades tanto al sector rural como al urbano (González, D., Grabowski, N., Barba, J., & Galván, D., 2018).

Debido a que, la explotación de este recurso alimenticio, solo requiere un bajo costo de producción, con esta forma de producción, se puede ofrecer nuevas tasas de empleo, donde las personas que se dediquen a este nuevo tipo de producción, se podrán generar ingresos económicos, tanto para el hogar o en operaciones de mayor alcance, y un poco más si se hace a escala industrial, de esta manera se crea una nueva ruta para el aumento de la economía de los productores de insectos como para el país donde se practique la entomofagia.

Un ejemplo claro es en países en el sur de África central y el Suroeste de Asia, donde existe una gran demanda de insectos comestibles y donde es relativamente fácil conseguirlos en un mercado, el proceso de recolección, cría y transformación de insectos en alimentos para su venta callejera esta fácilmente al alcance de pequeñas empresas, posteriormente, el comercio que no existe para otros países, a menudo es impulsado por la demanda de las comunidades de inmigrantes o por el desarrollo de mercados especializados que venden alimentos exóticos, en este caso de los insectos comestibles, este tipo de comercio trans-fronterizo de insectos es significativo, sobre todo en el sudeste de Asia y África central (Rodarte, 2016).

Para implementar la producción masiva de insectos para el consumo humano, se requeriría tecnología semitecnificada; por tanto, la inversión sería rápidamente recuperada, ya que muchos de estos insectos tienen un alto valor en el mercado, lo cual resulta ser favorable para cualquier persona o empresa que desee direccionarse e invertir, en este nuevo tipo de cultivo y venta de insectos (Puga & Escoto, 2015).

La producción de insectos puede ser una estrategia para diversificar los medios de subsistencia en el futuro. Asimismo, de mejorar directamente la alimentación, esta actividad puede servir como una opción de ingresos mediante la venta de excedentes de la producción, también pueden realzar acciones empresariales, ya sea en las economías desarrolladas en transición o en desarrollo, porque resulta rentable dedicarse a la producción y venta de este tipo de alimento.

2. Salud

Los insectos son alternativas saludables y nutritivas a las carnes tradicionales como pollo, cerdo, res y hasta el pescado, debido a que, muchos insectos son ricos en proteínas, grasas, y minerales; además, los insectos forman parte de muchas dietas regionales y nacionales, ya que los insectos proporcionan calorías de gran calidad, las cuales están conformadas por ácidos grasos poli-insaturados que no hacen daño al ser humano (González, D., Grabowski, N., Barba, J., & Galván, D., 2018).

Los insectos pueden constituir una muy buena opción alimentaria no solamente por su contenido de proteínas y abundancia en la naturaleza, sino por otras tantas ventajas como: su elevada digestibilidad, facilidad de cultivo y captura, además, no es necesario refrigerarlos para que se conserven en buen estado. Cabe destacar que los insectos no pierden su valor nutritivo, puesto que por sí mismos generan sustancias antibióticas que los protegen mientras están vivos y, una vez capturados, no permiten su descomposición si se conservan en seco, por todo esto, la entomofagia resulta ser una opción de alimentación saludable y segura para las personas (Rodarte, 2016).

Además, según la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 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), de igual manera se evidencia que la práctica de la entomofagia es segura y no provoca riesgos para el ser humano si se los consume de manera adecuada (Corada, 2018).

3. Impacto ambiental

Los insectos utilizan menor cantidad de agua que el ganado tradicional, los insectos promovidos como alimentos emiten considerablemente menos gases de efecto invernadero que la mayoría del ganado, las emisiones de amoníaco asociadas a la crianza de insectos también son mucho menores que las relacionadas con el ganado convencional, esto se debe a que los insectos son de sangre fría lo que los hace muy eficientes a la hora de convertir alimentos en proteína.

Un ejemplo claro de esto son los grillos (*Sphenarium purpurascens*) ya que estos necesitan 12 veces menos alimento que el ganado, 4 veces menos que las ovejas y menos de la mitad que los cerdos y pollos para producir la misma cantidad de proteína (Rodarte, 2016).

Además, 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 (FAO, 2013).

Cabe destacar que el cultivo de insectos resulta ser favorable en estos ámbitos

mencionados, es una opción que contribuye tanto al ser humano en la economía, salud, y da paso a una nueva forma de alimentación más sana en las personas, con el aporte nutricional que contienen los insectos, se puede reducir las enfermedades que actualmente afectan a los individuos como lo es la obesidad, desnutrición, entre otras, y contribuye al medio ambiente reduciendo la contaminación del mismo, siendo una forma más ecológica de cultivo.

Beneficios de la entomofagia en la alimentación del ser humano

La inclusión de la entomofagia en la dieta humana trae una serie de beneficios favorables, ya que según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), un insecto puede aportar un valor nutricional variado dependiendo de la etapa de vida en que este se encuentre el insecto (FAO, 2013).

Desde el punto de vista nutricional, el consumo de los insectos es considerado un recurso alimenticio de importancia, ya que son abundantes, relativamente fáciles de recolectar y, sobre todo, nutritivos. Proporcionan al ser humano proteínas de buena calidad, incluso, su aporte proteico puede ser mayor dependiendo de la especie de insecto, la etapa metamórfica (etapa de desarrollo), su hábitat y dieta.

Por lo general, entre los beneficios de comer insectos se encuentran el alto porcentaje de nutrientes de alta calidad que estos animales ofrecen, los cuales se encuentran por encima de la carne y el pescado, siendo ricos en fibras y micronutrientes, los insectos pueden ser provechosos para el tratamiento de niños que padezcan desnutrición, por su gran cantidad de ácidos grasos.

Según Moneo (2018), expertos aseguran que los insectos pueden ser especialmente importantes como complemento alimenticio y es por eso, que va dirigida la práctica de la entomofagia, hacia:

- ❖ Niños en etapas de crecimiento.
- ❖ Personas con desnutrición y deficiencia de minerales.
- ❖ Deportistas de alto rendimiento.
- ❖ Personas que quieran ganar masa muscular.
- ❖ Personas que quieran cambiar sus hábitos alimenticios de una forma más saludable, con la ingesta de los insectos comestibles.
- ❖ Además, los insectos pueden ser una buena alternativa, al menos parcial, al pescado en aquellos sitios donde no es fácil conseguirlo de buena calidad o para aquellas personas a las que no les gusta este alimento, debido a su alto contenido en ácidos grasos (Pérez, 2017).

De esta manera, se puede facilitar la obtención de alimentos saludables con la ingesta de insectos, ya que, la accesibilidad para conseguirlos es más fácil y económica que otro tipo de alimentos como los productos cárnicos y los pescados en países donde existe escasez de este tipo de alimentos o sus costos son elevados para adquirirlos, por eso es una opción favorable.

A diferencia de la carne animal, los insectos no transmiten enfermedades a los humanos, mientras no sean expuestos a pesticidas, no representan un riesgo para la salud; además, gracias a la estructura corporal rígida de los insectos, la misma, contiene cualidades

nutricionales, las cuales, aportan fibra y micronutrientes, por medio de la ingesta de estos insectos (Lobato, 2016).

Con la práctica de la entomofagia, los beneficios que se pueden obtener son los siguientes: mejoras en el funcionamiento del sistema inmunológico, óseo, nervioso, así como una correcta reparación de células y tejidos, además de proporcionar una fácil digestión por el elevado contenido de fibra presente (Espinoza, 2019).

La FAO destaca que promover la alimentación con insectos supondrá un beneficio relacionado con salud pública, ya que se plantea un bajo riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas (por contacto entre animales y humanos) como la gripe aviar o la enfermedad de las vacas locas, debido a que los insectos no las producen, esto, resultaría ser una excelente opción para disminuir los índices de dichas patologías, que han afectado a la población desde hace muchos años (Pérez, 2017).

Cabe destacar que los beneficios que se adquieren con el consumo de insectos, es significativo en todos los ámbitos no solo en el de salud, esto hace, que los organismos reguladores como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), analicen e investiguen cada vez más sobre el tema de la entomofagia, para dar a conocer con fundamentos y resultados que la práctica de la entomofagia es segura y saludable y que de esta manera se deba implementar como una alternativa de alimentación en la dieta diaria del hombre.

CONCLUSIONES

Los insectos son una fuente de alimento verdaderamente equilibrado y saludable, tienen pocas calorías, y es bajo en grasas (especialmente saturadas), cuentan con un alto aporte proteico. Estos valores nutricionales varían dependiendo de la especie, en general son ricos en calcio, magnesio, cobre, hierro, fósforo, manganeso, selenio, zinc.

Los insectos tienen una variedad de usos como: alimento humano y animal, uso medicinal, recicladores de desechos orgánicos o desechos de otros animales, medios de conservación de la biodiversidad, etcétera. Entre las ventajas de consumir insectos tenemos que: producen menos gases de efecto invernadero, utilizan menos agua y transmiten muy pocas enfermedades zoonóticas a los humanos.

A pesar de los antecedentes históricos y culturales a favor de la entomofagia, el rechazo del consumidor moderno, sigue siendo una de las grandes barreras para que los insectos se consideren fuentes viables nutrientes para la alimentación del ser humano. Lo que puede brindar oportunidades de mejora tecnológica mediante el desarrollo de alimentos procesados en base a esta materia prima.

REFERENCIAS

Corada, E. S. (2018). Insectos: ricos en proteínas, calcio y vitaminas, pero bajos en popularidad. Retrieved November 16, 2019, from La razón website: <https://www.larazon.es/atusalud/alimentacion/insectos-ricos-en-proteinas-calcio-y-vitaminas-pero-bajos-en-popularidad-IF17560448/>

Cortes, J. A., Ruiz, A. T., Morales-Ramos, J. A., Thomas, M., Rojas, M. G., Tomberlin, J. K., ... Jullien, R. L. (2016). Insect Mass Production Technologies. In *Insects as*

- Sustainable Food Ingredients* (pp. 153–201). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802856-8.00006-5>
- Espinoza, G. (2019). Insectos comestibles por humanos, ventajas y desventajas. Retrieved November 16, 2019, from <https://invertebrados.paradai-sphynx.com/informacion/insectos-comestibles.htm>
- FAO. (2013). *La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente*. Retrieved from www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/
- González, D., Grabowski, N., Barba, J., & Galván, D. (2018). Evaluación de tratamiento térmico de insectos comestibles (*Acheta domesticus*, *Locusta migratoria* y *Gryllus assimilis*) utilizando un test comercial de fosfatasa alcalina Assessment of heat treatment of edible insects (*Acheta domesticus*, *Locusta migratoria*. In *Artículo Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Septiembre* (Vol. 4). Retrieved from www.ecorfan.org/spain
- Kouřimská, L., & Adámková, A. (2016). Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS Journal*, 4, 22–26. <https://doi.org/10.1016/J.NFS.2016.07.001>
- Lobato, I. (2016). beneficios de comer insectos | All you need is Biology. Retrieved November 16, 2019, from <https://allyouneedisbiology.wordpress.com/tag/beneficios-de-comer-insectos/>
- Moneo, L. (2018). Beneficios y riesgos del consumo de insectos para la salud. Retrieved November 16, 2019, from <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/beneficios-y-riesgos-del-consumo-de-insectos-para-la-salud-14257>
- Montowska, M., Kowalczewski, P. Ł., Rybicka, I., & Fornal, E. (2019). Nutritional value, protein and peptide composition of edible cricket powders. *Food Chemistry*, 289, 130–138. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.062>
- Murefu, T. R., Macheka, L., Musundire, R., & Manditsera, F. A. (2019, July 1). Safety of wild harvested and reared edible insects: A review. *Food Control*, Vol. 101, pp. 209–224. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.03.003>
- Oibiokpa, F. I., Akanya, H. O., Jigam, A. A., Saidu, A. N., & Egwim, E. C. (2018). Protein quality of four indigenous edible insect species in Nigeria. *Food Science and Human Wellness*, 7(2), 175–183. <https://doi.org/10.1016/J.FSHW.2018.05.003>
- Patel, S., Suleria, H. A. R., & Rauf, A. (2019). Edible insects as innovative foods: Nutritional and functional assessments. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 352–359. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2019.02.033>
- Pérez, R. (2017). Siete beneficios de comer insectos. Retrieved November 16, 2019, from <https://www.vitonica.com/alimentos/siete-beneficios-de-comer-insectos>
- Rodarte, Z. (2016). Insectos como fuente de alimento. *BIOZ Revista de Divulgación UACB*, 1(1). Retrieved from <http://editorial-uaie.uaz.edu.mx/index.php/bioz/article/view/85/71>
- Scanes, C. G. (2017). Invertebrates and Their Use by Humans. In *Animals and Human*

Society (pp. 181–193). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-805247-1.00012-5>

Soares de Castro, R. J., Ohara, A., Aguilar, J. G. dos S., & Domingues, M. A. F. (2018). Nutritional, functional and biological properties of insect proteins: Processes for obtaining, consumption and future challenges. *Trends in Food Science & Technology*, 76, 82–89. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2018.04.006>

Valdiviá, M. (2015). Los insectos como fuentes de proteína y otros nutrientes - Engormix. Retrieved November 16, 2019, from Instituto de Ciencia Animal. Cuba website: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/los-insectos-como-fuentes-t33131.htm>

Yen, A. L. (2015). Conservation of Lepidoptera used as human food and medicine. *Current Opinion in Insect Science*, 12, 102–108. <https://doi.org/10.1016/J.COIS.2015.11.003>

Zaragozano, F. (2018). Entomofagia: ¿una alternativa a nuestra dieta tradicional? *Sanidad Militar*, 74(1), 41–46. <https://doi.org/10.4321/s1887-85712018000100008>