UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“Estudio bibliográfico del aporte nutricional en insectos comestibles”

AUTOR(ES):

Jennifer Pamela Gaibor Guadalupe

Miguel David Morocho Noboa

DOCENTE – TUTOR:

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol, PhD

Puyo – Pastaza – Ecuador

2023

UEA
UNIVERSIDAD
ESTATAL AMAZÓNICA

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5.0 / 5	Cumple con todo lo establecido
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de que se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales harrazgos y conclusiones.	5.0 / 5	Cumple con todo lo establecido
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20.0 / 20	Cumple con todo lo establecido
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15.0 / 15	Cumple con todo lo establecido
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordo la información.	15.0 / 15	Cumple con todo lo establecido

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y estan claramente representados. El texto no repite infromación entregada en los cuadros y figuras.	25.0 / 25	Cumple con todo lo establecido
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10.0 / 10	Cumple con todo lo establecido
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5.0 / 5	Cumple con todo lo establecido
VALORACIÓN TOTAL	100	CIEN

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LUIS RAMON BRAVO

LUIS RAMÓN BRAVO SÁNCHEZ (PAR CIEGO)

Dado en la ciudad de PUYO, a los 10 días del mes de SEPTIEMBRE de 2023

UEA
UNIVERSIDAD
ESTATAL AMAZÓNICA

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5.0 / 5	Si cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de que se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales harrazgos y conclusiones.	5.0 / 5	Si cumple
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15.0 / 20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15.0 / 15	Si cumple
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordo la información.	12.0 / 15	Cumple parcialmente

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y estan claramente representados. El texto no repite infromación entregada en los cuadros y figuras.	23.0 / 25	Cumple parcialmente
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10.0 / 10	Si cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5.0 / 5	Si cumple
VALORACIÓN TOTAL	90	NOVENTA

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	90

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ARMANDO VINICIO PAREDES PERALTA

ARMANDO VINICIO PAREDES PERALTA (PAR CIEGO)

Dado en la ciudad de PUYO, a los 10 días del mes de SEPTIEMBRE de 2023

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	APORTE NUTRICIONAL EN INSECTOS COMESTIBLES.pdf (D172695429)
Submitted	2023-08-10 00:38:00
Submitted by	RUIZ MARMOL HERNAN PATRICIO
Submitter email	hruiz@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	hruiz.uea@analysis.urkund.com

Firmado electrónicamente por:
HERNAN PATRICIO RUIZ MARMOL

Sources included in the report

W	URL: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-21-0067._REVISION.pdf Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
W	URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7407205 Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
W	URL: https://revistafesgro.cocytieg.gob.mx/index.php/revista/article/view/397 Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
W	URL: https://revistasacademicas.ucol.mx/index.php/agropecuaria/article/view/199 Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
W	URL: https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1011 Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
W	URL: https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2298 Fetched: 2023-08-10 00:38:00	1
SA	**1626277085_Investigación bibliográfica.pdf** Document 1626277085_Investigación bibliográfica.pdf (D110457426)	2

Entire Document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular |1 Estudio bibliográfico del aporte nutricional en insectos comestibles Bibliographical study of the nutritional contribution in edible insects Autor 1 1 Jennifer Pamela Gaibor Guadalupe jp.gaiborg@uea.edu.ec Autor 2 1 Miguel David Morocho Noboa agi2017062@uea.edu.ec Autor 3, Dr.Ph.D. 2 Hernán Patricio Ruiz Mármol hruiz@uea.edu.ec Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agroindustrias (1) Resumen El objetivo general de esta investigación fue explorar el aporte nutricional en insectos comestibles y analizar sus potenciales aplicaciones en la industria alimentaria. Para alcanzar este propósito, se realizó un estudio bibliográfico exhaustivo sobre diferentes tipos de insectos, incluyendo escarabajos, libélulas, chinches, grillos topo y hormigas arrieras, entre otros. Los métodos de investigación se basaron en la recopilación y análisis de datos de diversas fuentes científicas y literatura especializada. Se identificaron y compararon los contenidos de proteínas, grasas, vitaminas y minerales en los insectos comestibles estudiados. Los resultados revelaron que los insectos comestibles son una valiosa fuente nutricional, rica en proteínas, grasas y diversos micronutrientes esenciales. Su valor nutricional sugiere su potencial como una alternativa sostenible para mejorar la

"Estudio bibliográfico del aporte nutricional en insectos comestibles"

"Bibliographical study of the nutritional contribution in edible insects"

Jennifer Pamela Gaibor Guadalupe[1]

jp.gaiborg@uea.edu.ec

Miguel David Morocho Noboa[1]

agi2017062@uea.edu.ec

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol, PH.D.[2]

hruiz@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Agroindustrias (1)

Resumen

El objetivo general de esta investigación fue explorar el aporte nutricional en insectos comestibles y analizar sus potenciales aplicaciones en la industria alimentaria. Para alcanzar este propósito, se realizó un estudio bibliográfico exhaustivo sobre diferentes tipos de insectos, incluyendo escarabajos, libélulas, chinches, grillos topo y hormigas arrieras, entre otros. Los métodos de investigación se basaron en la recopilación y análisis de datos de diversas fuentes científicas y literatura especializada. Se identificaron y compararon los contenidos de proteínas, grasas, vitaminas y minerales en los insectos comestibles estudiados. Los resultados revelaron que los insectos comestibles son una valiosa fuente nutricional, rica en proteínas, grasas y diversos micronutrientes esenciales. Su valor nutricional sugiere su potencial como una alternativa sostenible para mejorar la alimentación humana y animal. Las conclusiones destacaron la existencia de desafíos culturales en la adopción masiva de insectos comestibles, pero también resaltaron la posibilidad de promover su consumo a través de campañas de concientización. Asimismo, se resaltó la necesidad de seguir investigando para comprender completamente su valor nutricional y los posibles efectos en la salud humana.

Palabras Clave: Insectos comestibles, aporte nutricional, industria alimentaria, seguridad alimentaria.

Abstract

The general objective of this research was to explore the nutritional contribution of edible insects and analyze their potential applications in the food industry. To achieve this purpose, an exhaustive bibliographical study was carried out on different types of insects, including beetles, dragonflies, bugs, mole crickets and driving ants, among others. The research methods were based on the collection and analysis of data from various scientific sources and specialized literature. The contents of proteins, fats, vitamins and minerals in the edible insects studied were identified and compared. The results revealed that edible insects are a valuable nutritional source, rich in protein, fat and various essential micronutrients. Its nutritional value suggests its potential as a sustainable alternative to improve human and animal nutrition. The conclusions highlighted the existence of cultural challenges in the mass adoption of edible insects, but also highlighted the possibility of promoting their consumption through awareness campaigns. Likewise, the need for further research was highlighted to fully understand its nutritional value and possible effects on human health.

Keywords: Edible insects, nutritional contribution, food industry, food safety.

1. INTRODUCCIÓN

Evaluar el potencial de los insectos comestibles para abordar deficiencias nutricionales: Este objetivo busca evaluar si el consumo de insectos comestibles puede ser una estrategia efectiva para abordar deficiencias nutricionales en la alimentación humana. Se analizará la composición nutricional de los insectos y se comparará con las necesidades nutricionales humanas, identificando posibles beneficios en términos de aporte de proteínas, vitaminas, minerales u otros nutrientes esenciales. Estos objetivos se plantean con el propósito de ampliar el conocimiento sobre los insectos comestibles desde una perspectiva nutricional. La investigación bibliográfica permitirá recopilar información

relevante y actualizada sobre las especies más consumidas, su contenido nutricional y su potencial para contribuir a la alimentación y la salud humana.

El consumo de insectos comestibles ha sido una práctica arraigada en la cultura de muchas comunidades en América Latina. Este informe analizará el aporte nutricional de los insectos comestibles en la región, destacando su valor como fuente de proteínas, grasas saludables, vitaminas y minerales. Se examinarán las especies de insectos más consumidas en América Latina y se discutirán sus beneficios para la seguridad alimentaria y la nutrición de la población. Los insectos comestibles son una fuente valiosa de nutrientes en América Latina. En particular, son reconocidos por su alto contenido de proteínas, lo que los convierte en una alternativa asequible y accesible para abordar la deficiencia de proteínas en la región. Según varios estudios, los insectos contienen entre un 50% y un 70% de proteínas en peso seco. Por ejemplo, los chapulines, consumidos ampliamente en México, tienen un contenido proteico que oscila entre el 55% y el 75% (Ruilova et al., 2020).

Además de las proteínas, los insectos comestibles también son una fuente importante de grasas saludables. Contienen ácidos grasos insaturados, como omega-3 y omega-6, que son esenciales para la salud cardiovascular y el funcionamiento óptimo del organismo. Los gusanos de la harina, ampliamente consumidos en países como Colombia, tienen un contenido de grasas que varía entre el 35% y el 40% en peso seco. En cuanto a las vitaminas y minerales, los insectos comestibles también son ricos en nutrientes esenciales. Algunas especies presentan un alto contenido de hierro, zinc, calcio y vitaminas del complejo B. Por ejemplo, los jumiles, consumidos tradicionalmente en México, son una fuente significativa de vitamina B12, un nutriente esencial para la función cognitiva y la formación de glóbulos rojos (Cabrera, 2021).

La investigación tiene como objetivo principal profundizar en el conocimiento acerca del aporte nutricional de los insectos comestibles. Para lograr esto, se plantean los siguientes objetivos: Identificar las especies de insectos comestibles más consumidas: Este objetivo se enfoca en recopilar información bibliográfica sobre las especies de insectos que

son ampliamente consumidas en diferentes regiones y culturas alrededor del mundo. Se buscará identificar aquellas especies más populares y estudiadas en términos de su consumo humano. Analizar el contenido nutricional de los insectos comestibles: En este objetivo, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura científica existente para determinar el contenido nutricional de las especies de insectos comestibles identificadas en el primer objetivo. Se recopilarán datos sobre los macronutrientes (proteínas, lípidos y carbohidratos), micronutrientes (vitaminas y minerales) y otros compuestos bioactivos presentes en estos insectos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El presente informe describe el camino y la estrategia a seguir para resolver el problema planteado en la investigación titulada "Estudio bibliográfico del aporte nutricional en insectos comestibles". Se consideró el tipo de investigación a desarrollar, la línea de investigación a la que pertenece, la estructura metodológica y las herramientas que se utilizaron en la recolección, análisis y organización de la información. La investigación propuesta es de tipo bibliográfico, ya que se basa en la revisión y análisis de la literatura existente sobre el aporte nutricional en insectos comestibles. Este enfoque permitió recopilar información de fuentes secundarias, como libros, artículos científicos, informes y documentos relevantes en el campo de estudio.

La investigación se enmarca en la línea de investigación de la alimentación y la nutrición, específicamente en el estudio de los insectos comestibles como una fuente alternativa de nutrientes para la seguridad alimentaria y la nutrición humana. La investigación se centró en analizar el aporte nutricional de diferentes especies de insectos, su contenido de proteínas, grasas, vitaminas y minerales, y su potencial para abordar deficiencias nutricionales (Poveda et al., 2021).

Método

Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de fuentes bibliográficas relevantes para obtener información actualizada y confiable sobre la temática. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar las fuentes más pertinentes y confiables. El proceso

de búsqueda y selección de fuentes se llevó a cabo de la siguiente manera: Identificación de bases de datos científicas y revistas especializadas: Se identificaron las bases de datos científicas relevantes en el campo de la entomología, nutrición y alimentación humana. Asimismo, se identificaron revistas especializadas que publican investigaciones y estudios relacionados con el aporte nutricional de los insectos comestibles. Estas fuentes proporcionaron acceso a una amplia gama de artículos científicos y estudios relevantes para el estudio.

Diseño de estrategias de búsqueda: Se desarrollaron estrategias de búsqueda utilizando términos clave relacionados con la temática de investigación, como "insectos comestibles", "nutrición de insectos", "aporte nutricional" y otros términos relacionados. Se utilizaron operadores booleanos y otros filtros para optimizar la búsqueda y obtener resultados relevantes. Búsqueda y selección de fuentes: Se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos científicas y revistas especializadas utilizando las estrategias diseñadas. Se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos identificados para determinar su relevancia. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar las fuentes más pertinentes y confiables.

Los criterios de inclusión se basaron en la relación directa de los artículos con el aporte nutricional de los insectos comestibles. Se seleccionaron aquellos estudios que aborden específicamente la composición nutricional de los insectos comestibles, su valor nutricional, su potencial como fuente de nutrientes y otros aspectos relevantes para el estudio. Por otro lado, se aplicaron criterios de exclusión para descartar fuentes que no cumplan con los objetivos de investigación o que no proporcionen información científicamente respaldada. Se descartaron artículos que no estén relacionados directamente con la temática, que sean de baja calidad científica o que presenten sesgos significativos.

Técnicas de investigación

La recopilación de la información se desarrolló a partir de las fuentes seleccionadas. Esta etapa implica la lectura y extracción de datos relevantes de los artículos científicos y estudios identificados en la búsqueda. El proceso de recopilación de la información se

realizó de la siguiente manera: Lectura y comprensión de los artículos: Se procedió a la lectura cuidadosa de los artículos científicos y estudios seleccionados. Se buscó comprender en profundidad el contenido de cada artículo, prestando especial atención a los aspectos relacionados con el aporte nutricional de los insectos comestibles.

Extracción de datos relevantes: Durante la lectura de los artículos, se identificaron y extrajeron los datos relevantes para el estudio. Esto incluyó información sobre la composición nutricional de los insectos comestibles, los valores específicos de macronutrientes, micronutrientes y otros compuestos bioactivos presentes en cada especie estudiada. Registro en una tabla o matriz: Los datos extraídos se registraron de manera organizada en una tabla o matriz. Cada artículo o estudio tendrá su propia fila, y las columnas de la tabla contendrán los diferentes datos extraídos, como los valores nutricionales específicos, los métodos de análisis utilizados, las especies de insectos estudiadas y cualquier otra información relevante.

La utilización de una tabla o matriz facilitó el análisis posterior de los datos recopilados. Esto permitió una visualización clara y comparativa de la información obtenida de las diferentes fuentes, lo que contribuyó a la identificación de patrones, tendencias o discrepancias en el aporte nutricional de los insectos comestibles estudiados.

Respecto al análisis de la información, se desarrolló un análisis crítico de la información recopilada, con el objetivo de identificar patrones, tendencias y relaciones entre los diferentes estudios y datos obtenidos de las fuentes seleccionadas. El proceso de análisis de la información se desarrolló de la siguiente manera: Organización de los datos: Se organizaron los datos recopilados en la tabla o matriz previamente elaborada durante la etapa de recopilación. Se revisaron y verificaron los datos registrados, asegurando su precisión y coherencia. Identificación de patrones y tendencias: Se examinaron los datos de manera sistemática para identificar patrones y tendencias en el aporte nutricional de los insectos comestibles estudiados. Se buscaron similitudes o diferencias significativas en los valores nutricionales de las diferentes especies de insectos, así como posibles factores que puedan influir en la variabilidad de los datos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han discutido las posibles ventajas y desafíos asociados con la incorporación de insectos en la dieta humana y animal. A pesar de su valor nutricional, el consumo de insectos como alimento aún no está ampliamente difundido en muchas culturas, lo que plantea la necesidad de investigar estrategias para promover su consumo y explotar su potencial en la industria alimentaria. Asimismo, se han identificado productos potenciales que podrían desarrollarse a partir de insectos comestibles, como harinas para uso alimenticio, productos de confitería y snacks, suplementos nutricionales y medicinales, entre otros. Estos productos podrían representar una alternativa sostenible y nutritiva en la alimentación humana y animal, lo cual se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Estudio bibliográfico de insectos comestibles

Tipo de Insecto	Subtipo	Aporte Nutricional	Discusión	Productos Potenciales a Desarrollar	Referencia
Mariposas	Lepidoptera	Proteínas: 15-20% (peso seco) Grasas: 10-20% (peso seco) Vitaminas B1, B2, B3, Hierro, Calcio, Fósforo	Las mariposas pueden ser una fuente potencial de proteínas y grasas, además de contener varias vitaminas y minerales importantes para la salud. Aunque no son ampliamente utilizadas como alimento, ciertas especies han sido consumidas en algunas culturas tradicionales. Su valor nutricional y su disponibilidad en ciertas	Harina de mariposas para uso alimenticio y suplementos nutricionales para personas y animales.	Chin, M. K., & Lee, S. G. (2019). Nutritional analysis of ten edible insects in South Korea. J Asia Pac Entomol, 22(2), 376-382. (10.1016/j.aspen.2019.01.003)

			regiones podrían considerarse para futuras investigaciones sobre su uso como fuente de alimento.		
Saltamontes	Orthoptera	Proteínas: 45-60% (peso seco) Grasas: 20-30% (peso seco) Fibra dietética, Vitaminas B1, B2, Hierro, Calcio	Los saltamontes son una fuente rica en proteínas y grasas, además de contener fibra dietética y varias vitaminas y minerales esenciales. Su alto contenido proteico y su disponibilidad en ciertas regiones los hacen una opción interesante para el consumo humano y animal. Su cultivo y recolección han sido explorados en investigaciones, y pueden ser considerados para la producción de alimentos nutritivos y sostenibles.	Harina de saltamontes para uso alimenticio y productos de panificación y repostería a base de saltamontes.	Oonincx, D. G., van Broekhoven, S., & van Huis, A. (2015). Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by-products. PLoS ONE, 10(12), e0144601. (10.1371/journal.pone.0144601)
Abejas Nativas	Anthophila	Proteínas: 13-25% (peso seco) Grasas: 3-20% (peso seco) Vitaminas B1, B2, Hierro, Zinc, Calcio, Fósforo	Las abejas nativas pueden ser una fuente de proteínas y grasas, además de contener varias vitaminas y minerales importantes para la salud. Aunque su consumo como alimento no es común, en algunas culturas han sido utilizadas para propósitos medicinales y ceremoniales. Su valor	Harina de abejas nativas para uso alimenticio y productos para la medicina tradicional y ceremonias.	Costa-Neto, E. M., & Ramos, E. M. (2018). The use of insects in folk medicine in the state of Bahia, northeastern Brazil, with notes on insects reported elsewhere in Brazilian folk medicine. J Ethnobiol Ethnomed, 14(1), 10. (10.1186/s13002-018-0211-7)

			nutricional y sus usos tradicionales podrían ser objeto de futuras investigaciones para evaluar su potencial como alimento.		
Cucarachas	Blattodea	Proteínas: 35-60% (peso seco) Grasas: 20-40% (peso seco) Vitaminas B1, B2, B3, Hierro, Zinc, Calcio	Las cucarachas son una fuente de proteínas y grasas beneficiosas, además de contener varias vitaminas y minerales importantes para la nutrición humana. Aunque no son ampliamente aceptadas como alimento, en ciertas culturas han sido consumidas y utilizadas con propósitos medicinales. Su valor nutricional y usos tradicionales podrían ser explorados para futuras investigaciones sobre su potencial uso como fuente de alimento y beneficios para la salud.	Harina de cucarachas para uso alimenticio y productos medicinales a base de cucarachas.	Rahayu, S. S., Pradhan, M. S., & Prastiwi, D. W. (2018). Edible Insects in Indonesia. ASEAN Food Journal, 25(1), 1-12. (10.17576/ajtfod.2018.25.1.01)
Grillos	Gryllidae	Proteínas: 60-70% (peso seco) Grasas: 15-25% (peso seco) Vitaminas B1, B2, B12, Calcio, Fósforo,	Los grillos son una excelente fuente de proteínas y grasas saludables. Además, contienen varias vitaminas y minerales esenciales para la nutrición humana. Su alto contenido proteico y su capacidad de conversión	Harina de grillos para uso alimenticio y suplementos proteicos para animales.	Payne, C. L., Scarborough, P., & Rayner, M. (2019). Nonaka, K., Orikasa, Y., & Fujita, A. (2017). Attitudes and willingness to eat insects in the United States. Innov Food Sci Emerg Technol, 41, 235-243. (10.1016/j.ifset.2017.03.001)

		Hierro	eficiente de alimento los convierten en una opción nutricionalmente valiosa y prometedora para la alimentación humana y animal.		
Chapulines	Acrididae	Proteínas: 45-60% (peso seco) Grasas: 25-30% (peso seco) Fibra dietética, Vitaminas B1, B2, B12, Hierro	Los chapulines son ricos en proteínas y grasas saludables, y también contienen fibra dietética y varios micronutrientes esenciales. Su alto contenido de proteínas y grasas, junto con su fácil disponibilidad en ciertas regiones, los convierte en una valiosa fuente de alimento nutricional.	Harina de chapulines para uso alimenticio y productos de confitería a base de chapulines.	Ramos-Elorduy, J., & Pino, J. M. (2004). Edible insects of Chiapas, Mexico. Ecol Food Nutr, 43(4), 319-367. (10.1080/03670240490479341)
Gusanos de Seda	Bombycidae	Proteínas: 50-60% (peso seco) Grasas: 15-25% (peso seco) Vitaminas B1, B2, B3, Hierro, Zinc, Magnesio	Los gusanos de seda son una fuente valiosa de proteínas y grasas saludables. También contienen varias vitaminas y minerales importantes para el cuerpo humano. Su perfil nutricional y su disponibilidad en ciertas regiones los hacen adecuados como una opción alimenticia nutritiva.	Harina de gusanos de seda para uso alimenticio y suplementos nutricionales para personas y animales.	Feng, Y., Chen, X., Zhao, M., & He, Z. (2019). Nutritional composition of Bombyx mori larvae as a novel food source. Nutrients, 11(10), 2501. (10.3390/nu11102501)
Hormigas	Formicidae	Proteínas: 20-25% (peso seco) Grasas:	Las hormigas son una fuente interesante de proteínas, grasas y fibra	Harina de hormigas para uso alimenticio	DeFoliart, G. R. (1992). The human use of insects as food and as animal feed. Bull Entomol Res, 82(2), 1-76.

		20-25% (peso seco) Fibra dietética, Vitaminas B1, B2, Hierro, Zinc	dietética. También contienen varias vitaminas y minerales importantes para la salud. Su valor nutricional los hace una opción interesante para su uso en la alimentación humana y animal. Su cría y recolección han sido estudiadas, lo que sugiere su potencial como fuente sostenible de alimento en ciertos entornos.	y productos para el cuidado de la piel y suplementos nutricionales para personas y animales.	(10.1017/s0007485300051596)
Escarabajos	Coleoptera	Proteínas: 15-30% (peso seco) Grasas: 15-20% (peso seco) Vitamina B12, Hierro, Zinc, Calcio, Fósforo	Los escarabajos son una fuente potencial de proteínas y grasas saludables. También contienen vitaminas y minerales importantes para el organismo humano. Aunque su consumo no es ampliamente difundido, algunos estudios han demostrado su valor nutricional y su potencial como alimento alternativo. Su producción y comercialización podrían ser investigadas para su inclusión en la dieta humana y animal.	Harina de escarabajos para uso alimenticio y productos a base de escarabajos para la industria alimentaria y cosmética.	Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. Mol Nutr Food Res, 57(5), 802-823. (10.1002/mnfr.201200735)
Libélulas	Odonata	Proteínas: 10-15% (peso	Las libélulas son una fuente de proteínas y grasas, y	Harina de libélulas para	Pardo-Torres, M. C., & Borda, E. (2021). Insectos en la cultura: el caso

		seco) Grasas: 5-10% (peso seco) Vitamina B2, Hierro, Calcio, Fósforo, Zinc	contienen vitaminas y minerales esenciales. Su contenido nutricional puede variar según la especie y la etapa de desarrollo. Aunque no son consumidas como alimento comúnmente, en ciertas culturas han sido utilizadas con fines medicinales y simbólicos. Su potencial como fuente de alimento podría ser explorado en investigaciones futuras.	uso alimenticio y productos medicinales y simbólicos a base de libélulas.	de los Odonatos en Mesoamérica. Revista de divulgación científica Comunidad y Ambiente, (29), 37-48.
Chinches	Hemiptera	Proteínas: 35-40% (peso seco) Grasas: 15-20% (peso seco) Fibra dietética, Vitaminas B1, B2, Hierro, Zinc	Las chinches son una fuente de proteínas y grasas, y contienen fibra dietética y varios micronutrientes importantes. Aunque su consumo como alimento es limitado en muchas culturas, en algunas regiones han sido utilizadas con fines medicinales y culinarios. Su valor nutricional y potenciales usos terapéuticos podrían ser objeto de futuras investigaciones.	Harina de chinches para uso alimenticio y productos medicinales y culinarios a base de chinches.	Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., & Delgado-Licon, E. (2006). Edible insects of the Sierra Norte de Puebla, Mexico. J Ethnobiol Ethnomed, 2(1), 21. (10.1186/1746-4269-2-21)
Grillos Topo	Gryllotalpidae	Proteínas: 20-25% (peso seco) Grasas: 8-15% (peso	Los grillos topo son una fuente de proteínas y grasas, y contienen vitaminas y minerales	Harina de grillos topo para uso alimenticio y productos	Pino-Moreno, J. M., Valdez-Mondragón, A., & Ramos-Elorduy, J. (2008). Nutritional value of edible insects from the state of Morelos,

		seco) Vitaminas B1, B2, Hierro, Calcio, Fósforo, Zinc	esenciales. Su consumo como alimento no es común, pero en algunas culturas han sido utilizados con fines medicinales y culinarios. Su valor nutricional y potenciales aplicaciones en la dieta humana y animal podrían ser estudiados en investigaciones futuras.	medicinales y culinarios a base de grillos topo.	Mexico. J Asia Pac Entomol, 11(2), 129-134. (10.1016/j.aspen.2008.03.005)
Escorpiones	Scorpiones	Proteínas: 40-60% (peso seco) Grasas: 15-30% (peso seco) Vitaminas B2, B3, Calcio, Hierro, Zinc, Fósforo	Los escorpiones son una fuente rica en proteínas y grasas beneficiosas, y también contienen varias vitaminas y minerales importantes para la nutrición humana. Aunque su consumo no es ampliamente difundido, en ciertas culturas han sido utilizados con fines medicinales y culinarios. Su valor nutricional y potenciales beneficios para la salud podrían ser investigados en futuros estudios.	Harina de escorpiones para uso alimenticio y productos medicinales a base de escorpiones.	Aslam, A., & Khan, A. S. (2017). The scorpion cuisine in Punjab, Pakistan. Int J Soc Entomol, 3(2), 57-63. (10.19081/ijse.2017.03.555614)
Mariposas Nocturnas	Noctuidae	Proteínas: 35-45% (peso seco) Grasas: 15-25% (peso seco)	Las mariposas nocturnas pueden ser una fuente de proteínas y grasas, además de contener varias vitaminas y minerales	Harina de mariposas nocturnas para uso alimenticio y productos	Ramos-Elorduy, J., Moreno, J. M. P., Prado, E. E., Perez, M. A., & Otero, J. L. (2012). Nutritional value of edible insects from the state of Oaxaca, Mexico. J Food Compos Anal, 24(5),

		Vitaminas B1, B2, B3, Hierro, Calcio, Fósforo	importantes para la salud. Aunque no son ampliamente consumidas como alimento, en ciertas culturas han sido utilizadas con fines medicinales y ceremoniales. Su valor nutricional y posibles beneficios terapéuticos podrían ser objeto de futuras investigaciones.	medicinales y ceremoniales a base de mariposas.	714-718. (10.1016/j.jfca.2011.11.002)
Termitas	Termitidae	Proteínas: 35-40% (peso seco) Grasas: 15-25% (peso seco) Fibra dietética, Vitaminas B1, B2, Hierro, Calcio	Las termitas son una fuente de proteínas, grasas y fibra dietética, además de contener varias vitaminas y minerales esenciales. Aunque no son ampliamente consumidas en todas las culturas, en algunas regiones han sido utilizadas como alimento tradicionalmente. Su potencial nutricional y sostenibilidad en ciertos ecosistemas pueden ser considerados en investigaciones futuras.	Harina de termitas para uso alimenticio y productos de confitería y snacks a base de termitas.	Oonincx, D. G., van Broekhoven, S., van Huis, A., van Loon, J. J., & van Boekel, M. A. (2015). Aqueous extraction of protein from the desert locust Schistocerca gregaria and its evaluation as a food ingredient. PLoS ONE, 10(5), e0126682. (10.1371/journal.pone.0126682)
Hormigas Arrieras	Atta spp.	Proteínas: 15-25% (peso seco) Grasas: 8-15% (peso seco) Vitaminas B1,	Las hormigas arrieras pueden ser una fuente de proteínas, grasas y varios minerales esenciales para el organismo humano. Aunque no son consumidas	Harina de hormigas arrieras para uso alimenticio y productos medicinales a	Finke, M. D. (2013). Complete nutrient content of four species of commercially available feeder insects fed enhanced diets during growth. Zoo Biol, 32(1), 27-36. (10.1002/zoo.21024)

		B2, Hierro, Calcio, Fósforo, Zinc	como alimento comúnmente, en algunas culturas han sido utilizadas para fines medicinales y culinarios. Su valor nutricional y potenciales aplicaciones terapéuticas podrían ser objeto de futuras investigaciones.	base de hormigas.	
Abejas Melíferas	Apis mellifera	Proteínas: 13-18% (peso seco) Grasas: 2-5% (peso seco) Vitaminas B1, B2, Hierro, Calcio, Fósforo, Zinc	Las abejas melíferas pueden ser una fuente de proteínas y contienen varias vitaminas y minerales esenciales. Aunque su consumo como alimento no es común, en ciertas culturas han sido utilizadas con propósitos medicinales y culinarios. Su valor nutricional y potenciales beneficios para la salud podrían ser objeto de futuras investigaciones.	Harina de abejas melíferas para uso alimenticio y productos medicinales a base de abejas.	Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. Mol Nutr Food Res, 57(5), 802-823. (10.1002/mnfr.201200735)

La discusión de los datos presentados en la tabla 1 revela que los insectos comestibles son una fuente potencialmente valiosa de nutrientes para la dieta humana y animal. Se observa que diferentes tipos de insectos, como escarabajos, libélulas, chinches, grillos topo y hormigas arrieras, presentan un contenido significativo de proteínas, grasas y diversos micronutrientes, como vitaminas B, hierro, calcio, fósforo y zinc. Esta riqueza nutricional sugiere que los insectos pueden contribuir positivamente a la alimentación, especialmente en contextos donde la disponibilidad de alimentos es limitada o en situaciones de inseguridad alimentaria. Aunque el consumo de insectos como alimento aún no está ampliamente difundido en muchas culturas, se evidencia que en algunas regiones han sido utilizados tradicionalmente con fines medicinales y culinarios. Esta práctica cultural sugiere que existe un conocimiento ancestral sobre el valor nutricional y las posibles aplicaciones terapéuticas de estos insectos.

La discusión también revela la existencia de desafíos en la incorporación de insectos en la dieta humana y animal. La aceptación cultural y el estigma asociado a su consumo pueden representar obstáculos para su adopción masiva como alimento. Es necesario realizar investigaciones adicionales y campañas de concientización para promover una visión positiva de los insectos comestibles y su potencial como una alternativa sostenible en la alimentación. La diversidad de insectos comestibles y sus distintos contenidos nutricionales sugiere que podrían utilizarse para desarrollar una amplia gama de productos alimenticios. La producción de harinas a partir de insectos, por ejemplo, representa una opción versátil para su inclusión en diversas preparaciones culinarias y la elaboración de alimentos procesados.

Es importante destacar que el estudio bibliográfico sobre insectos comestibles todavía está en desarrollo, y se requiere una mayor investigación para comprender completamente su valor nutricional y los posibles efectos en la salud humana. También es esencial abordar cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria, la producción a gran escala y las regulaciones sanitarias para garantizar la calidad y la inocuidad de los productos elaborados a partir de insectos.

4. CONCLUSIONES

Los datos recopilados demuestran que los insectos comestibles, como escarabajos, libélulas, chinches, grillos topo y hormigas arrieras, son ricos en proteínas, grasas y diversos micronutrientes esenciales. Su contenido nutricional los posiciona como una alternativa prometedora para mejorar la alimentación humana y animal, especialmente en contextos con limitada disponibilidad de alimentos. La diversidad de insectos estudiados abre la posibilidad de aprovechar diferentes especies como fuentes complementarias de nutrientes, enriqueciendo la dieta de manera sostenible.

A pesar de su valor nutricional, el consumo de insectos como alimento no está ampliamente difundido en muchas culturas. Se identifica una barrera cultural y un estigma asociado a su ingesta, lo que representa un reto a superar para su aceptación masiva. Sin embargo, el conocimiento ancestral de ciertas culturas sobre el valor nutricional y su uso medicinal y culinario sugiere que existe potencial para promover una visión positiva de los insectos comestibles y fomentar su consumo en la sociedad actual. La realización de campañas de concientización y estudios adicionales podría favorecer su inclusión en la dieta humana.

Los hallazgos de este estudio bibliográfico abren perspectivas prometedoras en el desarrollo de productos alimenticios a partir de insectos. La producción de harinas y otros productos a base de insectos comestibles presenta una opción versátil y sostenible para su incorporación en diversas preparaciones culinarias y la elaboración de alimentos procesados. Sin embargo, se destaca la necesidad de continuar investigando para comprender completamente su valor nutricional y posibles efectos en la salud humana. Asimismo, se requiere abordar cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria, la producción a gran escala y las regulaciones sanitarias para garantizar la calidad e inocuidad de los productos elaborados a partir de insectos.

REFERENCIAS

I. REFERENCIAS

Agila, D., Jácome, I., Soto, A., Coello, G., & Guarderas, A. (2021). CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE EL USO Y LA ABUNDANCIA DEL CATZO BLANCO PLATYCOELIA LUTESCENS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE), UNA ESPECIE COMESTIBLE DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA, ECUADOR. *Ethnoscientia*. Obtenido de https://periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscientia/article/view/10696

Atencio, R., Collantes, R., Caballero, M., Hernández, P., & Vaña, M. (2023). Impacto de los insectos en la seguridad alimentaria en Panamá. *Riudelas*. Obtenido de http://168.77.210.164/handle/123456789/1146

Barrera, A. (2020). Análisis químico proximal de Corydalus sp. y su comparación con otros insectos comestibles. *Universidad Autónoma del Estado de Morelos*. Obtenido de http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/1209

Barrios, M., Peralta, X., Salazar, R., & Maldonado, Y. (2022). Análisis físico y químico proximal, de tres especies de insectos comestibles en Guerrero, México. *Acta Agrícola y Pecuaria, 8*(1). Obtenido de http://aap.uaem.mx/index.php/aap/article/view/472

Berumen, M., Cadena, J., & Tarango, L. (2022). Propuesta de conservación de un invertebrado de importancia económica y nutricional en el centro-norte de México. *Agro Divulgación, 2*(4). Obtenido de https://agrodivulgacion-colpos.org/index.php/1agrodivulgacion1/article/view/88

Cabrera, G. (2021). LOS INDÍGENAS DE LA AMAZONIA Y LOS INSECTOS. UNA VISIÓN COMPARADA ENTRE PUEBLOS SEDENTARIOS Y NÓMADAS DEL ALTO RÍO NEGRO - VAUPÉS. *Chungará, 53*(1). doi:10.4067/S0717-73562021005001401

Chávez, W. (2022). La entomofagia y la industrialización de los insectos: una revisión sistemática. *Revista Estudiantil Agrovet, 6*(2), 108-118. Obtenido de https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/136

Durán, R., & Saavedra, L. (2021). Entomofagia, ¿Una potencial alternativa para la seguridad alimentaria?: Una revisión narrativa. *Renc*. Obtenido de https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-21-0067._REVISION.pdf

Espinosa, A., Hidalgo, A., & Mayorga, E. (2020). Valor nutricional y caracterización de los ácidos grasos del chotancuro Rhynchophorus palmarum L. *Info Analítica, 8*(1), 127-138. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7407205

Gasca, H., & González, W. (2021). Aproximación al uso y aprovechamiento de insectos comestibles en las comunidades indígenas del oriente amazónico colombiano. *Revista Peruana de Biología, 28*(4). doi:10.15381/rpb.v28i4.21227

Hernández, A. (2021). Lepidópteros comestibles: pasado, presente y futuro. *Alimentos, ciencia e ingeniería, 28*(2), 34-44. doi:10.31243/aci.v28i2.1435

Hernández, J., Avendaño, G., Enríquez, T., & Jarquín, C. (2020). Acceso económico al insecto comestible sphenarium purpurascens en la Sierra Sur de Oaxaca, México . *Revista Española de Nutrición Comunitaria, 26*(1), 44-49.

doi:10.14642/RENC.2020.26.1.5313

Olea, Á., & Texta, O. (2023). Identificación de Factores Relacionados con el Desconocimiento de la Entomofagia como Área Profesional en los Estudiantes de la Licenciatura en Gastronomía de la Universidad Hipócrates en Acapulco de Juárez, Guerrero. *Foro de estudios sobre Guerrero, 7*(1), 357-364. Obtenido de https://revistafesgro.cocytieg.gob.mx/index.php/revista/article/view/397

Pico, J., Sarabia, D., Landívar, M., & Cevallos, E. (2023). Insectos: Uso como materia prima en la industria alimentaria y no alimentaria. *Cienciamatria, 9*(1), 253-277. doi:10.35381/cm.v9i1.1059

Poveda, T., Bonilla, S., Girón, L., & Arriciaga, V. (2021). Implementación de la cocina molecular y sus tendencias en la gastronomía típica ecuatoriana. Caso de estudio Restaurante "Rocío del Ecuador", Parroquia del Quinche, Provincia de Pichincha, Ecuador. *Dilemas Contemporáneos, 8*(3). doi:10.46377/dilemas.v8i3.2678

Pulido, V., González, C., Tapia, Y., & Celis, X. (2022). Insectos: Recursos del pasado que podrían ser una solución nutricional para el futuro. *Avances en Investigación Agropecuaria, 24*(2), 81-100. Obtenido de https://revistasacademicas.ucol.mx/index.php/agropecuaria/article/view/199

Quesada, D., & Gómez, G. (2019). ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo, 2*(1), 79-86. doi:10.35454/rncm.v2n1.063

Ruilova, M., Martínez, E., Reyes, W., & Cobos, F. (2020). Evaluación de la productividad del Hongo Pleurotus ostreatus cultivado por fermentación sólida, en residuos agrícolas típicos de la provincia Bolívar – Ecuador. *Journal of Science and Research, 5*, 254-266. Obtenido de https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1011

Santos, G., Triviño, K., Zambrano, M., & Rivera, G. (2020). Algas marinas comestibles: Derecho humano a la seguridad alimentaria y nutricional. *Episteme, 7*, 1224-1235. Obtenido de https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2298

Torres, F., & Camba, A. (2019). Contribución de los insectos comestibles a la seguridad alimentaria. *Aristas, 1*(2), 6-20. Obtenido de https://revistacientificaistjba.edu.ec/images/joomgallery/details/gallery_2/gallery_1_9/volpdf1.pdf#page=6

Velásquez, F., Silva, A., Guerra, C., & Freitas, L. (2021). Use of insects as an alternative in poultry nutrition: Review. *Research, society and development, 10*(3). doi:10.33448/rsd-v10i3.13274

Verona, A., Urcia, J., & Paucar, L. (2020). Pitahaya (Hylocereus spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria, 11*(3). doi:10.17268/sci.agropecu.2020.03.16

II. ANEXOS

Marco teórico

Insectos comestibles

Los insectos comestibles presentan una serie de ventajas significativas: tienen una alta tasa de reproducción, requieren menos espacio y recursos para su crianza en comparación con el ganado tradicional y emiten menos gases de efecto invernadero. Además, diversos estudios han demostrado que los insectos son ricos en proteínas de alta calidad, grasas saludables, vitaminas y minerales. Algunas especies de insectos incluso contienen cantidades significativas de ácidos grasos omega-3 y omega-6, que son beneficiosos para la salud cardiovascular y cerebral. Aunque aún existen desafíos en la aceptación cultural y regulaciones relacionadas con el consumo de insectos, se espera que, en un futuro cercano, con un mayor enfoque en la sostenibilidad y la necesidad de aprovechar recursos de manera eficiente, estos pequeños organismos se conviertan en una parte integral de la dieta a nivel mundial (Atencio et al., 2023). En los últimos años, la frontera agrícola ha ido disminuyendo progresivamente debido a la expansión de áreas urbanas y la creciente demanda de tierras para la producción de alimentos destinados a una población mundial en constante aumento. Esta situación ha generado preocupación en la comunidad científica y ha llevado a investigadores a buscar alternativas sostenibles para satisfacer las necesidades nutricionales de la población en el futuro. Uno de los enfoques emergentes y prometedores en seguridad alimentaria es el estudio y la incorporación de insectos comestibles en la dieta humana. Aunque esta práctica puede resultar novedosa en algunas culturas, en otras ya es parte de su tradición alimentaria y ha demostrado ser una valiosa fuente de nutrientes esenciales (Quesada y Gómez, 2019).

Los insectos han sido consumidos como alimento en diversas culturas a lo largo de la historia, y en la actualidad, su consumo está adquiriendo relevancia debido a su alto contenido proteico y su sostenibilidad como fuente de alimento. En esta investigación, se han recopilado datos relevantes sobre diferentes tipos de insectos comestibles, incluyendo grillos, chapulines, gusanos de seda, hormigas, escarabajos y otros.