



CARRERA DE GASTRONOMÍA

TEMA:

“PERCEPCIÓN SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DEL CATZO *PLATYCOELIA LUTESCENS* EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS PROCESADOS: UN ENFOQUE HACIA LA INNOVACIÓN CULINARIA SOSTENIBLE”.

AUTOR:

MARÍA DE LOS ANGELES NEIRA DELGADO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN GASTRONOMÍA

TUTORES:

- PROF. RAFAEL MALDONADO YÉPEZ

CUENCA – ECUADOR, 2024

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **MARÍA DE LOS ANGELES NEIRA DELGADO**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

SUDAMERICANO



CARRERA DE TECNOLOGIA SUPERIOR EN GASTRONOMIA
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por la estudiantes: **MARÍA DE LOS ANGELES NEIRA DELGADO**, con el título “**PERCEPCIÓN SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DEL CATZO PLATYCOELIA LUTESCENS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS PROCESADOS: UN ENFOQUE HACIA LA INNOVACIÓN CULINARIA SOSTENIBLE**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



Mauricio Rafal Maldonado Yépez.

C.I.010548367-1

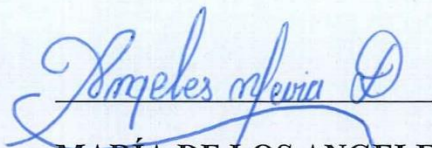


DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **MARÍA DE LOS ANGELES NEIRA DELGADO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **Gastronomía**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“PERCEPCIÓN SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DEL CATZO PLATYCOELIA LUTESCENS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS PROCESADOS :UN ENFOQUE HACIA LA INNOVACIÓN CULINARIA SOSTENIBLE”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



MARÍA DE LOS ANGELES NEIRA DELGADO

Cédula: 0954972857



Resumen

Ante el alto consumo de recursos naturales para la producción de proteína animal se reporta un elevado valor nutricional del catzo o escarabajo blanco (*Platycoelia lutescens*) como posible solución regional a esta problemática global. Esta investigación centra como objetivo el determinar la aceptación organoléptica de la harina de catzo con cuatro porcentajes distintos en panes comerciales destinados a la alimentación humana. El artículo abarca procesos como recolección del insecto, rendimiento del deshidratado, formulación de bollería, contenido proteico, y el respectivo procesamiento de datos. En la ciudad de Quito y Cuenca la información se recolectó mediante metodología mixta, por la parte cualitativa a través de encuestas semiestructuradas basadas en escalas hedónicas de 7 puntos aplicadas mediante muestreo aleatorio a 151 personas y cualitativamente mediante preguntas de selección múltiple empleadas al final de las encuestas. La información de cada ciudad recolectada se dimensiona mediante análisis de varianza unidireccional. Encontrando disparidades en 4 de los 6 atributos seleccionados, se analizaron utilizando la diferencia significativa de honestidad (HSD) de Tukey. Los resultados revelan que el 3% de harina de catzo como sustituto a la harina de trigo presenta la mejor aceptación después del pan blanco, se expresa así mismo, que no existe una

diferencia significativa en el perfil gustativo de los ciudadanos de Quito y Cuenca. Se concluye que el consumo de catzo se presenta como una alternativa sostenible a la carne convencional, gracias a su alto valor nutricional y su bajo impacto ambiental. Esta opción alimentaria ofrece una respuesta frente a la escasez de alimentos, una problemática global que afecta a una gran parte de la población. Al promover el consumo de catzo, se busca abordar problemas como el sobrepeso, la mala nutrición y la desnutrición, ofreciendo una solución tanto viable, como sostenible para mejorar la seguridad alimentaria y la salud de las comunidades.

Palabras clave: Análisis de insectos, Análisis sensorial, Gastronomía sustentable, Proteína sustentable.

Abstract: In view of the high consumption of natural resources for the production of animal protein, a high nutritional value of catzo or white beetle (*Platycoelia lutescens*) is reported as a possible regional solution to this global problem. The objective of this research is to determine the organoleptic acceptance of catzo flour with four different percentages in commercial breads intended for human consumption. The article covers processes such as insect collection, dehydrated yield, formulation of pastries, protein content, and the respective data processing. In the cities of Quito and Cuenca, information was collected through a mixed methodology, qualitatively through semi-structured surveys based on 7-point hedonic scales applied by random sampling to 151 people and qualitatively through multiple choice questions used at the end of the surveys. The information collected from each city is dimensioned by means of one-way analysis of variance. Finding disparities in 4 of the 6 selected attributes, they were analyzed using Tukey's honest significant difference (HSD). The results reveal that 3% catzo flour as a substitute for wheat flour presents the best acceptance after white bread, it is also expressed that there is no significant difference in the taste profile of the citizens of Quito and Cuenca. It is concluded that the consumption of catzo is presented as a sustainable alternative to conventional meat, thanks to its high nutritional value and low environmental impact. This food option offers a response to food shortages, a global problem that affects a large part of the population. By promoting the consumption of catzo, it seeks to address problems such as overweight, poor nutrition and malnutrition, offering a viable and sustainable solution to improve food security and the health of communities.

Keywords: Insect analysis, Sensory analysis, Sustainable gastronomy, Sustainable protein.

Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) dentro de 26 años la humanidad presentará un incremento de 34% de habitantes en el planeta (Tamburino et al., 2020). En la actualidad la humanidad ha adaptado la dieta por una intensificada en proteína y requiere de manera ascendente 59,9 a 203,3 millones de toneladas de alimento por el crecimiento de la población mundial siendo la carne de pollo la más consumida aumentando un 13,2% para este 2030 con un crecimiento superior a todas las carnes consumidas (Bowman, s. f.) sin embargo la carne de cerdo también representan una cifra importante, representando un 7,2% de crecimiento mientras que la carne de bovinos alcanza un 7,3% para la misma fecha (USDA, 2023) conformando estas tres carnes la base proteica de la nutrición actual.

La producción siempre está ligada al consumo de recursos y en el caso de estos pilares en la dieta global los números son alarmantes. En agricultura, la inversión estimada para mantener el ritmo de crecimiento ascenderá a 83 000 millones de dólares, cifra directamente ligada a la relación en la producción de 1kg de carne de res requiere 2000 litros de agua si bien en Latinoamérica se encuentran grandes fuentes hídricas, también se encuentran grandes países consumidores de proteína como Colombia que a pesar de las fluctuaciones que se presentaron, la producción de carne bovina alcanzó a tener un incremento del 24% durante los últimos diez (10) años según cifras de la Federación Colombiana (Martínez Covaleda, 2002) Mientras que, en Argentina (Passaniti, 2011) se refiere a que pasando abruptamente de un consumo de 70 a 56,7 kilos per cápita por año.

El cambio de este sustento proteico es imperativo ante la necesidad de alimentos para suplir la creciente demografía global. La humanidad se ha enfocado en la búsqueda de proteínas más amigables con el medio ambiente, que requieran menos recursos o que se presenten como una alternativa más sencilla de producir (Hervert Hernández, 2022). Investigaciones recientes señalan a los insectos (principalmente ortópteros y coleópteros) y su valor nutricional de estos alimentos es complejo, ya que su masa corporal está compuesta entre el 60 y el 70 % de proteínas y su tipo de grasas son polinsaturadas, algunas de fácil digestión, comparándose con el de un pollo, res o cerdo (Arango Gutiérrez, 2005).

(Durán-Galdo & Saavedra-García, s. f.) se refiere a la entomofagia como una mejor opción para mejorar la seguridad alimentaria, ya que puede disminuir significativamente la desnutrición proteica debido a su valor nutricional, que es similar al del ganado tradicional en

términos de macronutrientes. Aproximadamente. (Lourido Saavedra, 2021) 2000 millones de personas consumen insectos como parte de su dieta, un hábito que siempre ha estado presente en la conducta alimentaria. Se refiere a que es una alternativa que mejora la dieta de dos mil millones de personas. Más de 9.000 millones de personas tendrán que comer en 2030.

El consumo de insectos no solo ha llamado la atención a los medios de comunicación sino también a instituciones de investigación y desarrollo, así como a nutriólogos y a la industria alimentaria.

No se han registrado enfermedades o parasitoides que se transmitan al ser humano a través del consumo de insectos, siempre y cuando los insectos sean manipulados de la misma manera que cualquier otro alimento (Rumpold & Schlüter, 2013) Sin embargo a pesar de que la FAO haya creado el Programa Internacional de Insectos para la Alimentación (IPIFF). (Arp et al., 2021) el consumo de estos no ha crecido significativamente, simplemente se ha visibilizado la posibilidad de hacerlo, Según (Avendaño et al., 2020), en el mundo existen más de 1.900 especies de insectos comestibles, sin embargo, los gusanos de la harina (*Tenebrio molitor*), las larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) y los grillos (*Acheta domesticus*) son los más utilizados en la producción de alimentos para humanos. se puede inferir varios factores ante esta problemática como implicaciones culturales, falta de variedad en mercados locales o simplemente la ausencia de productores regionales para cada país.

La interrogante que rodea a los insectos es siempre el sabor, un estudio de (Kouřimská & Adámková, 2016). señala que cada insecto ya ha sido previamente identificado con un sabor característico siendo este un punto de partida para su inserción en productos ya elaborados y así enmascarar muchas veces el perfil organoléptico diferenciador como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1: Diferentes tipos de insectos y su sabor.

Insecto comestible	Sabor
Hormigas, termitas	Dulce, como a nuez
Larvas de escarabajo oscuro	Pan integral
Larvas de escarabajos destructores de madera	Pechuga, grasa con piel
Larvas de libélulas y otros insectos acuáticos	Pez
Cucarachas	Hongos
Insectos escudo rayado	Mandaza
Avispas	Semillas de pino
Orugas de frisos ahumado	Maiz crudo
Cochinilla	Papas fritas
Huevos de barquero de agua	Caviar
Orugas de polilla erebidas	Arenque

Se evidencia entonces que los insectos son una respuesta sustentable ante la creciente demanda proteica global, sin embargo, para convertirla en un plan sostenible se requiere una revisión de los ortópteros y coleópteros de cada región.

En el caso del Ecuador de entre la variedad de insectos comestibles destacan los endémicos catzos (*Platycoelia lutescens*), animales que históricamente se han consumido en provincias como Imbabura, Pichincha y Cotopaxi (Velsateguí C. et al., 2020) nos dice que en cantones como Cayambe y Pedro Moncayo. En estas áreas y en gran parte de la cordillera ecuatoriana existe la costumbre de recolectar, vender y consumir el catzo blanco el cual ha sido una fuente de alimentos tanto para pobladores de la zona como turistas durante muchas generaciones.

El presente estudio tiene la finalidad de medir el nivel de aceptabilidad de harina de este insecto en productos elaborados sirviendo como punto de partida para el desarrollo de bollería enriquecida con proteína animal para la industria fungiendo de esta manera como una futura alternativa sustentable y sostenible para la región.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

La zona de estudio son las provincias de Pichincha y Azuay, centrados en las ciudades de Quito y Cuenca. En cuanto al distrito metropolitano de Quito que funge como sede de poder político nacional e importante polo de desarrollo comercial del norte del Ecuador se encuentra conformado por 33 parroquias rurales dedicadas a la agricultura y 32 parroquias urbanas centradas en el comercio, turismo y la gastronomía local. En cuanto a la ciudad de Cuenca presenta 15 parroquias urbanas y 22 parroquias rurales enfocadas, entre otras actividades, al comercio, turismo y producción de insumos alimentarios para la propia ciudad.

2.2 Recolección de la muestra

La recolección inicia el 20 de noviembre en la comunidad de Chaupiloma de la parroquia Tupigachi, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha. Actualmente esta comunidad cuenta con 1100 habitantes agrupados en 220 grupos familiares, el procedimiento consiste en una búsqueda en zonas previamente identificadas por dos locales desde las 05h00 am hasta las 06h00 am durante dos días consecutivos.

2.3 Preparación de la muestra

El catzo presenta un tamaño de entre 1,51- 1,97 cm. Se somete a refrigeración a 0 grados Celsius durante 50 minutos para disminuir la actividad propia del insecto y se procede con el peso de la materia prima con la finalidad de obtener el posterior rendimiento de la prueba por triplicado. El escaldado para bajar la carga microbiana se realiza a una temperatura de 89°C (+-1°C) durante 60 segundos.

Se procede al molturado (Robot Coupe Blixer 4 V.V., Vincennes, Francia) durante 10 segundos para disminuir el tamaño de partícula. El resultado se extiende en placas de acero inoxidable de medidas gastronorm 1/1 con un peso por placa de 0,500 kilogramos y es deshidratado (Deshidratador Fairuz, Quito, Ecuador) a 60° centígrados durante 250 minutos. El producto es pesado y empacado al vacío al 100% para su posterior tratamiento y análisis.

2.4 Análisis proteico y microbiológico de contraste

El análisis del contenido proteico, así como el análisis microbiológico a coliformes totales y escherichia coli se realiza según la norma internacional AOAC 9921.14. Para el contenido de levadura y contenido de mohos se realiza por BAM CAP 18, los dos procesos en MSV Lab.

2.5 Formulación en bollería

Se incrementa progresivamente el porcentaje de harina de catzo en la formulación presentada en la tabla 1. El reemplazo que se realiza es de 3% a 10% además de una elaboración en blanco y otra con carbón activado para aparentar la coloración de los panes con la harina de insecto.

Tabla 2: Ficha estandarizada de preparación de pan con 0% harina de catzo.

Pan Común	(Kg)
Harina de trigo	0,500
Sal	0,010
Azucar	0,030
Agua	0,250
Levadura	0,015
Manteca	0,100

Tabla 3: Ficha estandarizada de pan con 3% de harina de catzo.

Pan 3% harina de catzo	(Kg)
Harina de trigo	0,771
Harina de catzo	0,023

Sal	0,015
Azucar	0,047
Agua	0,397
Levadura	0,023
Manteca	0,159

2.6 Técnicas de recopilación de datos

Mediante un enfoque mixto se realizaron 151 encuestas semiestructuradas en abril del 2024, desde el enfoque cuantitativo se utilizó una Escala Hedónica de 7 puntos para dimensionar apariencia, aroma, sabor y textura sobre el pan de catzo blanco. Esta encuesta se dio bajo el consentimiento previo informado de un nuevo producto sin conocer que contenía harina de catzo, los criterios de exclusión fueron personas hombres y mujeres entre 18 y 65 años, sin ninguna alergia declarada, residentes de las ciudades de Quito o Cuenca quienes voluntariamente accedieron a brindar dicha información. Se pidió a los participantes que puntuaran de 1 (muy desagradable) a 7 (muy agradable) 16 atributos presentados. La escala fue validada mediante el índice de consistencia interna Alfa de Cronbach por el método de varianza del ítem.

2.7 Análisis estadístico

La información de los alimentos fue sometidos a evaluación en las dos ciudades, se contrastó conectándolos entre sí para reconocer la existencia de una variación significativa entre el nivel aceptabilidad en cada ítem. Estos valores recopilados se dimensionan mediante un análisis de varianza unidireccional utilizando el software estadístico SPSS (Versión 18.0 IBM Statistics, EE. UU.). El nivel de significancia se determinó en $p < 0,05$; la probabilidad de éxito/fracaso ($p/q = 50\%$). Las diferencias notables entre muestras se analizaron utilizando la diferencia significativa de honestidad (HSD) de Tukey.

3. Resultados

Al finalizar la preparación de la muestra por triplicado y obtener la harina de catzo se pudo determinar que el rendimiento estimado del insecto es de 36,09%. El peso registrado aumentó por el proceso propio del escaldado en el que el elemento absorbe agua. El detalle se evidencia en la tabla.

Tabla 4: Rendimiento del proceso de la harina de catzo.

Proceso	Peso	Porcentaje
Recolección del insecto	1,1104 kg	100,00%
Escaldado	1,3852 kg	124,74%
Deshidratado	0,4008 kg	36,09%

En cuanto al análisis de laboratorio se determina que se encuentra un 60,443% de proteína presente en la muestra, siendo superior al 14% señalado como el valor mínimo de proteínas que deben poseer los alimentos cárnicos según la NTE INEN 1338, así como $5.4 \times 10^2 \pm 7.8\%$ coliformes totales.

Fig. 1: Catzos blancos vivos.



$<10 \pm 19.9\%$ UFC/g de E Coli, $<10 \pm 19.9\%$ UFC/g de levaduras y $<10 \pm 14.3\%$ UFC/g de mohos, encontrándose estos tres últimos resultados dentro del rango permitido por la norma la norma INEN 1334-2 Tercera revisión 2016 donde se señala los nutrientes obligatorios para

considerar un alimento nutritivo. En la tabla 8 y en el anexo 2 se detallan los resultados obtenidos.

En el análisis estadístico se consideran 6 de los atributos más representativos en 4 formulaciones diferentes, se evidencia que tras el pan blanco (100% de harina de trigo), el porcentaje con mejor aceptación es de 3% de harina de catzo.

Tabla 5: Porcentaje de cada una de las elaboraciones de los diferentes tipos de panes.

MUESTRA	PORCENTAJE
Pan A	0% harina de catzo
Pan B	3% harina de catzo + 0,8% carbón activo
Pan C	3% harina de catzo
Pan D	10% harina de catzo

El análisis de varianza determina que la evaluación sensorial en bollería enriquecida con distintos porcentajes de harina de insecto presenta una diferencia significativa en 4 de los 6 atributos dimensionados. Las características que se mantienen a pesar de la diferente formulación son la percepción de “esponjosidad” del pan y la humedad o “sequedad” de la miga.

A pesar de que la coloración varía de acuerdo con la cantidad de harina de trigo reemplazada, solamente el “Pan D” presenta una calificación significativamente menor a la de las demás muestras en cuanto a la “apariencia”

Fig. 2: Pan D.



En el atributo “aroma” se evidencia que no existe una varianza significativa entre el pan “A” y “C” sin embargo presentan una evaluación media superior a las muestras de “B” y “D”. El resultado se visualiza interesante ya que a pesar de mantener el porcentaje de harina de insecto en las pruebas “B” y “C” se utilizó carbón activado en esta segunda opción y el impacto visual influye en la evaluación general.

Fig. 3: Pan C.



Se dimensiona el “Sabor en general” y si bien no existe una diferencia significativa entre la “A” y “C”, al revisar la puntuación media la muestra del 3% con harina de insecto tiene mejor acogida, en la sección cualitativa de la encuesta, el panel evaluador no logra determinar el ingrediente añadido (harina de catzo) sin embargo un 42% de los participantes sugiere que se trata de semilla de chía, sésamo o anís. El “amargor” es marcado como superior en los panes “A” y “B”.

Fig. 4: Pan A.



Fig. 5: Pan B.



Al realizar el análisis comparativo entre ciudades se evidencia que solamente existe una varianza significativa en las muestras “C” y “D”

Se identifica el “aroma” de la prueba “C” como mayor puntuada para los encuestados de la ciudad de Quito, además los capitalinos puntúan de mejor manera el “Sabor en general” de la misma muestra.

En cuanto al pan “D” igualmente en la ciudad de Quito es mejor valorado el “sabor en general” sin embargo en Cuenca es mejor puntuado el “Aroma”.

Discusión

La caracterización nutricional del catzo blanco para su uso en la elaboración de alimentos fue realizada, proporcionando un rendimiento del 36,09 %. Se realizó una comparación de los resultados obtenidos a partir de los hallazgos encontrados, que se obtuvieron mediante un estudio de laboratorio, que reveló que el catzo es una fuente alta de proteínas con un contenido proteico del 60,443%.

(Velsateguá C. et al., 2020) recalca que se obtuvieron resultados sorprendentes en cuanto al contenido de proteínas, 27,11%; estos valores se compararon con los de otras especies animales como pavo y res, llegando a la conclusión de que el consumo de esta especie de cárnico sugiere un aporte proteico significativo y es comparable con cualquier otra especie de cárnico.

Del modo semejante (Lamilla Polanco, 2020), identifico una correlación debido a que el catzo blanco fue utilizado como base para crear un snack nutritivo, se realizó una

caracterización microbiológica y nutricional del animal. El Instituto Ecuatoriano de Normalización no establece límites para el consumo de catzo, por lo que se investigó algunas normativas que especifican el rango mínimo y máximo de macronutrientes en productos alimenticios y el límite máximo de microorganismos permitidos para que un alimento sea considerado inocuo. Con esto señalando un porcentaje de 29.38% de valor proteico.

Los ingredientes básicos de la realización de los panes fueron incluir harina de trigo, harina de catzo, agua, levadura, sal y manteca. Sin embargo, los ciudadanos encuestados anunciaron que su sabor era parecido a los panes integrales y también identificaron algunos otros ingredientes como semillas, miel, chía, anís. Dando a la conclusión que esta sensación de ingredientes adicionales son netamente sabor del catzo blanco.

Conclusión

El presente estudio evaluó la percepción sensorial y la aceptabilidad de productos de bollería elaborados con distintos porcentajes de harina de catzo. A través de un análisis sensorial realizado a un panel aleatorio de consumidores, se determinó que después del pan blanco (100% harina de trigo) el mejor resultado lo obtuvo la muestra “C” con un 3% de harina de catzo, además un hallazgo trascendental es que a pesar de que la muestra “B” también presente 3% de esta harina de insecto, su aspecto fue modificado con la adición de carbón activado en un 0,8% y desencadena en resultados inferiores a los previamente registrados, se concluye que el impacto visual predispone a la percepción del sabor.

Además, el análisis de Tukey revela que, aunque no exista una varianza significativa, el pan enriquecido con harina de catzo supera en atributos como “esponjosidad” y “sequedad”.

El uso de harina de catzo no solo diversifica la oferta de productos de panadería, sino que también puede contribuir al aprovechamiento de recursos locales y a la sostenibilidad alimentaria. Es importante recalcar que el porcentaje de harina de catzo debe ser cuidadosamente controlado ya que porcentajes mayores afectan negativamente las características sensoriales como se ha demostrado en concentraciones más elevadas.

Agradecimiento

Al Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano al facilitar el uso de las instalaciones, a la Mgtr Diana Sanchez por la asesoría en la formulación de productos de bollería, al grupo familiar Neira-Delgado por apoyo logístico y financiero en la presente investigación.

Contribuciones de los autores

conceptualización: AND y RMY; metodología: RMY; análisis formal: AND.; investigación: AND; recursos: AND; curación de datos: AND y RMY; redacción — preparación del borrador original: AND y RMY; redacción — revisión y edición: AND y RMY; visualización: AND; supervisión: RMY; administración de proyecto: RMY; adquisición de financiamiento para la investigación: AND.

Referencia

Arango Gutiérrez, G. P. (2005). *Los insectos: Una materia prima alimenticia promisorio contra la hambruna*. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520106.pdf>

Arp, C. G., Lenz, D., Brusa, V., Oteiza, J. M., Ambrosi, V., Caporaletti, D., Fernández Arhex, V., Gallardo, G., Lillo, M. I., Luna, A., Pazos, A., Pesquero, N., & Polenta, G. (2021). *Producción de insectos para consumo humano*. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/139358/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Avendaño, C., Sánchez, M., & Valenzuela, C. (2020). Insectos: Son realmente una alternativa para la alimentación de animales y humanos. *Revista chilena de nutrición*, 47(6), 1029-1037. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000601029>

Bowman, M. (s. f.). *Cover Crops on Livestock Operations: Potential for Expansion in the United States*.

Durán-Galdo, R., & Saavedra-Garcia, L. (s. f.). *Entomofagia, ¿Una potencial alternativa para la seguridad alimentaria?: Una revisión narrativa*.

Hervert Hernández, D. (2022). The role of cereals in nutrition and health for a sustainable diet. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.04312>

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>

Lamilla Polanco, G. J. (2020). *DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD NUTRITIVA DEL CATZO BLANCO (Platycoelia lutescens) COMO PRODUCTO INDUSTRIALIZADO (SNACK) A MODO DE ALTERNATIVA COMESTIBLE [UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS]*. <http://181.198.35.98/Archivos/LAMILLA%20POLANCO%20GERARDO%20JAZMANI.pdf>

Lourido Saavedra, L. (2021). *Estudio del metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados en Gryllus assimilis*. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/24267/Estudio%20del%20metabolismo%20de%20los%20acidos%20grasos%20poliinsaturados%20en%20Gryllus%20assimilis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez Covalada, H. J. M. (2002). *TENDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNES EN EL MUNDO Y EN COLOMBIA (1961-2001)*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/18878/43927_55688.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Passaniti, M. V. (2011). *Estudio del sector de ganado y carne vacunos argentino y políticas públicas (2000-2010)*. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/330/1/doc.pdf>

Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 802-823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>

Tamburino, L., Bravo, G., Clough, Y., & Nicholas, K. A. (2020). From population to production: 50 years of scientific literature on how to feed the world. *Global Food Security*, 24, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100346>

Velsategu C., C., Batallas Z., K., Hidalgo A., A., & Mayorga Ll., E. (2020). DETERMINACIÓN PROXIMAL DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES Y CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE ÁCIDOS GRASOS EN EL CONTENIDO LIPÍDICO DEL CATZO (Platycoelia lutescens). *infoANALTICA*, 8(1), 113-125. <https://doi.org/10.26807/ia.v8i1.120>