

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v7i13.0066>

Percepción sensorial y aceptabilidad del catzo *Platycoelia lutescens* en productos alimenticios procesados: Un enfoque hacia la innovación culinaria sostenible

Sensory perception and acceptability of catzo *Platycoelia lutescens* in processed food products: An approach towards sustainable culinary innovation

Neira-Delgado Ángeles^{1*}; Maldonado-Yépez Rafael¹

¹Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano. Cuenca, Ecuador.

*Correo de correspondencia: mdneira@sudamericano.edu.ec

Resumen

Esta investigación propone el uso del catzo o escarabajo blanco (*Platycoelia lutescens*) como alternativa sostenible a la proteína animal, debido a su alto valor nutricional y bajo impacto ambiental. El estudio evaluó la aceptación organoléptica de panes con harina de catzo en diferentes proporciones. Se recolectó información en Quito y Cuenca mediante encuestas a 151 personas, utilizando escalas hedónicas y preguntas de selección múltiple. Los resultados indican que el pan con 3% de harina de catzo tuvo la mejor aceptación después del pan blanco. Además, no se encontraron diferencias significativas en el perfil gustativo entre ambas ciudades. Se concluye que el consumo de catzo podría ser una alternativa viable y sostenible frente a la producción tradicional de carne, contribuyendo a mejorar la seguridad alimentaria y combatir problemas como el sobrepeso, la desnutrición.

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

Abstract

This research proposes the use of the catzo or white beetle (*Platycoelia lutescens*) as a sustainable alternative to animal protein, due to its high nutritional value and low environmental impact. The study evaluated the organoleptic acceptance of breads with catzo flour in different proportions. Information was collected in Quito and Cuenca through surveys of 151 people, using hedonic scales and multiple choice questions. The results indicate that bread with 3% catzo flour had the best acceptance after white bread. Furthermore, no significant differences were found in the taste profile between both cities. It is concluded that the consumption of catzo could be a viable and sustainable alternative to traditional meat production, contributing to improving food security and combating problems such as overweight and malnutrition.

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

1. Introducción

Según la Organización de la 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 aumentado 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 alcanzo a tener un incremento del 24% durante los últimos diez (10) años según cifras de la Federación Colombiana (Martínez Covalada, 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 (Avenidaño 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: Perfil de sabores identificados para diferentes tipos de insectos.

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. Metodología (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 técnica estandarizada del pan: Ingredientes y proporciones 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 técnica estandarizada del pan: Ingredientes y proporciones con 3% harina de catzo

Pan 3% harina de catzo	(Kg)
Harina de trigo	0,771
Harina de catzo	0,023
Sal	0,015
Azúcar	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 $p < p 0,05$; 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 y discusión

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 de escaldad y molienda de Catzo en diferentes fases.

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: Imagen del Catzo entero utilizado para la producción de harina.



<10 ±19.9% UFC/g de E Coli, <10 ±19.9% UFC/g de levaduras y <10 ±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 5 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: Porcentajes de Harina de Catzo utilizados en las diferentes formulaciones de pan.

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: Fotografía del Pan con Harina de Catzo: presentación final 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: Fotografía del Pan con Harina de Catzo: presentación final 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: Fotografía del Pan con Harina de Catzo: presentación final Pan A.



Fig. 5: Fotografía del Pan con Harina de Catzo: presentación final 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

Los hallazgos de este estudio corroboran las conclusiones de Onore (1997) y Andrade quienes indican que el consumo de catzo blanco es significativo en las provincias de Pichincha, Carchi e Imbabura, donde está costumbre ha predominado en la cultura autóctona de la región.

El hallazgo de este insecto en la comunidad de Chaupiloma, que se encuentra entre los 2.800 hasta los 3.000 m.s.n.m. concuerda con lo mencionado por Velasteguí (2018) quien señaló que los catzos blancos utilizados en su estudio fueron recolectados en las comunidades de Chaupiloma, Tocachi y Cubinche. Según Rivera (2012), esta especie se encuentra distribuida entre los 1.800 hasta los 4.000 m.s.n.m.

La proteína de catzo ha despertado un interés creciente en estudios recientes debido a su valor nutricional y su potencial como fuente alternativa de proteína. Diversas investigaciones han explorado su viabilidad, ofreciendo diferentes perspectivas sobre su

incorporación en la dieta humana y su impacto en la sostenibilidad.

La caracterización nutricional del catzo blanco para 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% en esta investigación.

De la misma manera (Velsateguí 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.

Según Gómez et al. (2020), la proteína del catzo posee un perfil completo de aminoácidos, lo que la posiciona como una fuente de proteínas de excelente calidad, equiparable a otras proteínas de animales. Estos escritores subrayan que su aporte de aminoácidos

fundamentales, como lisina y metionina, es suficiente para satisfacer las demandas nutricionales de las personas. Esto concuerda con los hallazgos de García y Ramírez (2019), quienes indican que el catzo brinda un elevado valor biológico, comparable a otras fuentes de insectos comestibles, y podría ser una alternativa factible para optimizar la nutrición en comunidades con acceso restringido a proteínas tradicionales.

Sin embargo, López et al. (2021) sugieren que, aunque el catzo es una excelente fuente de proteína, su biodisponibilidad puede variar según los métodos de procesamiento. Este estudio subraya la necesidad de optimizar las técnicas de preparación, como la deshidratación y la molienda, para mantener intactas las propiedades nutricionales y asegurar su absorción efectiva en el cuerpo humano.

En esta investigación luego de realizar procesos y técnicas de elaboración se mantienen sin ninguna complicación todos los resultados de la proteína luego de exámenes de laboratorio. Diversos autores coinciden en que la producción de proteína de catzo es más sostenible en comparación con la ganadería tradicional. Vega y Hernández (2018)

destacan que la cría de insectos, incluido el catzo, requiere menos recursos, como agua y tierra, y genera menos emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a mitigar el impacto ambiental de la producción de alimentos.

No obstante, Martínez y Gómez (2021) advierten que el principal desafío para la aceptación generalizada del consumo de catzo radica en las percepciones negativas que persisten en algunas culturas respecto al consumo de insectos. Estos autores sugieren que campañas educativas y la inclusión del catzo en alimentos conocidos, como panes o galletas, pueden ayudar a superar estos prejuicios.

Es por ello por lo que los ingredientes básicos utilizados en esta investigación para 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.

4. Conclusiones

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 Sánchez por la asesoría en la formulación de productos de bollería, al grupo familiar Neira-Delgado por apoyo logístico y financiero en la presente investigación.

Bibliografía

- 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>
- Carvajal, W. ¿El Cambio Climático está afectando a los escarabajos? 2015. Disponible en: <https://insectosalacarta.com/insectos-comestibles/escarabajo-blanco-platycoelialutescens/> Acceso en: 10 oct. 2020.
- CARVAJAL, W. Tiempo de escarabajos. 2016. Disponible en: <https://biologia.epn.edu.ec/index.php/27-tiempo-escarab> Acceso en: 04 sept. 2020.
- FAO, FIDA, OMS, PMA, UNICEF. (2019). La tendencia reciente del hambre y la seguridad alimentaria. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Roma.
- 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%20ácidos%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
- Onore, G. Edible Insects in Ecuador. Ecological Implications of Mini1ivestock. Departamento de

- biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. p. 343-3452, 2005. ONORE, G. A brief note on edible insects in Ecuador. *Ecology of Food Nutrition*. v. 36, n. 2-4, p. 277-285, 1997.
- Ortega, G. El catzo andino, la tradición de comer escarabajos en la navidad ecuatoriana. 2019. Disponible en:
<https://www.france24.com/es/20191212-ecuador-catzo-andinoescarabajo-indigenas-comidas-raras> Acceso en: 17 nov. 2020.
- 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>