



Artículo original / Original article

Valor nutricional y calidad microbiológica de la larva de *Rhynchophorus palmarum* L., alimento tradicional indígena de la Amazonía sur del Perú

Nutritional value and microbiological quality of *Rhynchophorus palmarum* L. larvae., a traditional indigenous food from the southern Peruvian Amazon

Rosel Quispe-Herrera ^{1*}; Percy Cahuana-Mamani ¹; Gorky Florez-Castillo ¹; Yolanda Paredes-Valverde ¹

¹Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 03/04/2022

Aceptado: 22/06/2022

Publicado: 25/07/2022

*Autor de correspondencia: rherrera@unamad.edu.pe

Resumen: En las regiones Amazónicas del Perú, las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L., desempeña un rol importante en la alimentación, medicina y nutrición de los pueblos indígenas y rurales. El objetivo del estudio fue determinar el valor nutricional y calidad microbiológica de la larva de *R. palmarum*, rica en proteínas para combatir la malnutrición. Las muestras se obtuvieron en los alrededores del mercado "Modelo", un total de 1000 g. La larva *R. palmarum* tiene un valor alto en proteínas en la piel (73%) y grasas totales (16,7%) en su interior lo que le hace un alimento con un peso nutricional importante para las poblaciones Amazónicas. Desde el punto de vista microbiológico las larvas de *R. palmarum* son aptas para el consumo humano por no presentar elementos que pongan en riesgo la salud humana y se realice una limpieza profunda con abundante agua hervida y maceración mínimo de 10 minutos en salmuera.

Palabras clave: análisis microbiológico; composición nutricional; insectos; suri

Abstract: In the Amazonian regions of Peru, the larvae of *Rhynchophorus palmarum* L. play an important role in the food, medicine and nutrition of indigenous and rural peoples. The objective of the study was to determine the nutritional value and microbiological quality of *R. palmarum* larvae, rich in protein to combat malnutrition. Samples were obtained in the surroundings of the "Modelo" market, a total of 1000 g. The *R. palmarum* larva has a high protein value in the skin (73%) and total fat (16.7%) in its interior, which makes it a food with an important nutritional weight for Amazonian populations. From the microbiological point of view, the larvae of *R. palmarum* are suitable for human consumption because they do not present elements that put human health at risk and a thorough cleaning is performed with abundant boiled water and a minimum maceration of 10 minutes in brine.

Keywords: microbiological analysis; nutritional composition; insects; suri

Cómo citar / Citation: Quispe-Herrera, R., Cahuana-Mamani, P., Florez-Castillo, G. & Paredes-Valverde, Y. (2022).

Valor nutricional y calidad microbiológica de la larva de *Rhynchophorus palmarum* L., alimento tradicional indígena de la Amazonía sur del Perú. *Revista Amazónica de Ciencias Básicas y Aplicadas*, 1(2), e178.

<https://doi.org/10.55873/racba.v1i1.178>

1. Introducción

Los insectos se han utilizado como alimento y forraje desde la época prehistórica, y en todo el mundo se consumen unas 2000 especies (Babarinde et al., 2021). En regiones amazónicas, los insectos y otros invertebrados terrestres se han consumido como una alimentación alternativa, asociado a efectos farmacológicos, por ejemplo, contra la tos y afecciones bronquiales. De las cuales al menos 1000 especies son consumidas y que son aptos para el ser humano, que en promedio son de 20 a 130 especies que forman el arte culinario por región (Vargas et al., 2013).

Estudios previos nos indican que ciertos insectos considerados como plagas, aportan una alta calidad de proteínas y suplementos (minerales y vitaminas), principalmente en las comunidades indígenas consumen en temporadas de cosechas, tales como las temporadas de lluvias (Paoletti et al., 2000).

Entre todas las especies de insectos de la Amazonia, uno de los más consumidos tradicionalmente es la larva de *Rhynchophorus palmarum* L., coleóptero que corresponde a la familia Curculionidae, el género *Rhynchophorus* incluye plagas de insectos oligófagos, que se reproducen en diversas especies de palmeras (Arecaceae) con una metamorfosis completa, que incluye los estadios de huevo, larva, pupa y adulto (Dalbon et al., 2021). Es un producto muy buscado por comunidades y zonas rurales, por su alto contenido en proteínas (Ordoñez-Araque et al., 2022). Son ampliamente consumidas por su alto valor nutricional y su uso como tratamiento contra enfermedades respiratorias (Marrelli, 2021). Se documentaron varios estudios de caracterización nutricional de la larva de *R. palmarum* usados como una fuente de nutrientes y para enfermedades por comunidades indígenas, los sustratos donde se desarrollan estas larvas son diversos, pero muy característicos de palmeras en aguajales descritas por Cerda et al. (1999). En la Amazonía sur del Perú, se reconoce como suri a la especie de larva o escarabajo que vive en los troncos caídos de diferentes palmeras, principalmente en las de *Mauritia flexuosa*. Estudios reportan que al menos 4 especies de suri conviven en *M. flexuosa* como es *Dynamis borassi*, *D. nitidulus*, *Rhinostomus barbirostris* y principalmente *R. palmarum*. El consumo de los pueblos indígenas y rurales de estas larvas es alto (Vilharva et al., 2021), puesto que existe una demanda alta de este recurso y su temporada, el consumo es directamente o por cocción (Del Castillo Torres et al., 2006). En la ciudad de Puerto Maldonado el consumo de las larvas de *R. palmarum*, se comercializan en vías públicas y riberas de los mercados bajo la forma de asado (anticucho), siendo el consumo alto en días festivos o fines de semana.

La calidad microbiológica de un alimento preparado consiste en el recuento de microorganismos mesófilos aerobios, coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, indica las condiciones de manipulación y las condiciones higiénicas de la materia prima, y pueden representar un cierto riesgo de intoxicación alimentaria (Campuzano F et al., 2015).

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue determinar el valor nutricional y calidad microbiológico de la larva de *R. palmarum*, alimento de los pueblos indígenas y rurales de la Amazonia sur del Perú, como una fuente rica en proteínas, para combatir la malnutrición en la Región de Madre de Dios.

2. Materiales y métodos

Área de estudio. El estudio se realizó en la ciudad de Puerto Maldonado (12° 35' 48" S, 69° 11' 04" W), distrito y provincia de Tambopata del Departamento de Madre de Dios, se encuentra en la Amazonía sur del Perú.

Material biológico. Las larvas adultas de *R. palmarum*, se obtuvieron en los alrededores del mercado "Modelo" de la ciudad de Puerto Maldonado, en diciembre del 2021, en una cantidad de 1000 g, en un aparente buen estado de conservación, de color blanco, libre de impurezas y

contaminantes. Inmediatamente después de su adquisición se colocaron en un cooler en agua fría (< 5°C) no congelado, sumergidas o cubiertas todas las muestras (larvas de suri) con el agua para evitar su descomposición.

Parámetros Microbiológicos. Para el análisis de coliformes totales, que se expresan en número más probable por ml (NMP/100 ml), se determinaron mediante métodos estandarizados. Las cuales fueron analizadas por el laboratorio de análisis químico y microbiología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Parámetros fisicoquímicos. El análisis fisicoquímico se realizó de acuerdo con el método estandarizado y recomendado por la Asociación Americana de Química Analítica (AOAC), en el laboratorio de ciencias naturales agua, suelo, minerales y Medio Ambiente (MC QUIMICAALAB). Para lo cual, se utilizó una muestra de 42 mg de *R. palmarum*. Se determinó la humedad con el método Gravimetría (AOAC 2015,934.01), grasas totales Gravimétrico (AOAC 2015,954.02), proteínas Volumétrico (AOAC 2015,2001.11), fibra Químico Gravimétrico (AOAC 2015,962.09), cenizas Gravimétrico (AOAC 2015,942.05).

3. Resultados y discusión

3.1. Caracterización microbiológica de *Rhynchophorus palmarum*

La determinación de la calidad microbiológica de las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L, se muestra en la Tabla 1. Los parámetros que no estuvieron presentes en la muestra de *R. palmarum* fueron número de coliformes Termorresistentes, *Escherichia coli*, Shigella, Salmonella, *Staphylococcus epidermidis*, número de levaduras y Algas microscópicas.

Se considera que para que no exista un riesgo en la ingesta de alimentos, el número de bacterias aerobios mesófilas totales en alimentos preparadas con tratamiento térmico no debe superar valores mayores a 10^5 (Moragas Encuentra & de Pablo Busto, 2013). Por lo tanto, los valores encontrados en *R. palmarum* ($2,1 \times 10^3$ ufc/ml) son inferiores a los valores máximos aceptables. En consecuencia, el consumo de *R. palmarum* no representa un riesgo para la salud humana.

Tabla 1. Análisis microbiológico de larvas de "Suri"

Parámetros	Unidades	Nivel de riesgo
Numeración de bacterias Aerobios Mesófilas totales	$2,1 \times 10^3$ ufc/ml	Aceptable (10^5) (Moragas Encuentra & de Pablo Busto, 2013)
Numeración de coliformes totales	37 NMP/100 ml	Aceptable (500) (Murray, 2006)
Numeración de coliformes fecales	$1,0 \times 10^2$ ufc/ml	Aceptable (10^3) (DIGESA, 2003)
Numeración de coliformes Termorresistentes	Negativo	
<i>Escherichia coli</i>	Negativo	
Shigella	Negativo	
Salmonella	Negativo	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Negativo	
Numeración Bacterias en agar Muelle Hinton	$0,2 \times 10^2$ ufc/ml positivos	
Numeración de levaduras	Negativo	
Examen microscópico		
Algas microscópicas	No se observa	
Protozoarios de vida libre	Positivo (+)	
Detritos inorgánicos	Escasa cantidad	

Para que se pueda considerar el consumo de *R. palmarum*, la cantidad total de coliformes en alimentos no deberá superar valores de 500 NMP/100 ml (Murray, 2006). Por ello, los valores encontrados en *R. palmarum* (37 NMP/100ml) están por debajo de los valores máximos tolerables, por esta razón el consumo de estas larvas no simboliza ningún tipo de amenaza para la salud humana.

Por otra parte, la cantidad de coliformes fecales de *R. palmarum* no deberán superar el límite por g 10³, para que se considere de consumo humano. Por esta razón, los valores observados en *R. palmarum* (1,0 × 10² ufc/ml) (DIGESA, 2003) se ubican por debajo de los límites tolerables, en este contexto, el consumo de las larvas no conlleva ningún tipo de amenaza para la salud humana.

3.2. Composición nutricional de *R. palmarum*

En la Tabla 2 se muestran los valores de las proteínas, humedad, cenizas y macronutrientes de las larvas de *R. palmarum* recolectadas en la ciudad de Puerto Maldonado. Los mismos que están descritos por el método de análisis.

Los resultados de la composición nutricional de la larva de *R. palmarum* muestran un contenido de agua alto en la piel, (73%), valor superior a los reportados por (Espinosa M. et al., 2020; Romeo Pereda & Mejia Saldaña, 2017; Vargas et al., 2013) esta puede estar estrechamente relacionado por el tipo de alimentación de la larva, mientras que el valor observado de grasas totales (16,7 %); este valor es menor que otros estudios que van desde (23,15 % - 35,16 %) (Due et al., 2009; Espinosa M. et al., 2020; Maceda Santivañez & Chañi Paucar, 2021) pero mayores a las de (6,31 %) (Meyer-Rochow et al., 2021; Vargas et al., 2013). La cual esta explicado por Espinosa M. et al. (2020) que sugiere que en la etapa de larva es donde almacena más grasa que posteriormente se utilizara para la metamorfosis. Para el contenido de proteínas de larvas de *R. palmarum* (9%), es mayor de lo que estimaron (7,3% y 7,25%) (Cerdeña et al., 1999; Arango Gutiérrez, 2005), pero menores a los reportes de (13,06%) (Mokwunye et al., 2021; Vargas et al., 2013). La FAO reporta en 2013 que el porcentaje de proteína varía entre las etapas del desarrollo de *R. palmarum* (7-36 %) (Van Huis et al., 2013) sin embargo, el consumo más frecuente es el estado de larva.

Por consiguiente, estos valores nos demuestran la importancia de la larva como un recurso fundamental de proteínas en la Amazonía de Madre de Dios. Un problema creciente en los pueblos indígenas y rurales de la amazonia de Perú es la desnutrición calórico-proteica, que es la deficiencia energética provocada por el bajo consumo de macronutrientes. Se demuestra que este valor alto en proteínas en las larvas de *R. palmarum*, nos da a entender el potencial que tiene en la lucha contra la malnutrición en los pueblos Amazónicos de Madre de Dios.

Tabla 2. Contenido (%) de proteínas, humedad, cenizas, macronutrientes (ppm), recolectadas de las larvas de *R. palmarum* en la ciudad de Puerto Maldonado

Determinación	Unidad	M1	Método
Humedad	%	73	Gravimetría (AOAC 2015,934.01)
Fibra	%	0,6	Químico Gravimétrico (AOAC 2015,962.09)
Grasas Totales	%	16,7	Gravimétrico (AOAC 2015,954.02)
Proteínas	%	9	Volumétrico (AOAC 2015,2001.11)
Ceniza	%	0,7	Gravimétrico (AOAC 2015,942.05)
Carbohidratos	%	0,0	
Ca	mg/100g	120	Titulaciones EDTA
Mg	mg/100g	100	

En la Amazonía de Madre de Dios el consumo de *R. palmarum* es muy apreciado y valorado por pobladores rurales e indígenas. La demanda por fuente de proteínas en alimentos es fuerte. Por otro lado, este tipo de alimento es apreciado por el buen gusto y textura, está comprobado por diferentes reportes que el consumo de larvas e insectos, puede ser un buen tratamiento contra la

malnutrición. No obstante, la baja productividad y poco acceso de este recurso al mercado lo hace poco consumido.

4. Conclusiones

Los resultados mostraron que el consumo de la larva *R. palmarum* tiene un valor alto en proteínas en la piel y grasas totales en su interior lo que le hace un alimento con un peso nutricional importante para las poblaciones Amazónicas. Desde el punto de vista microbiológico las larvas de *R. palmarum* son aptas para el consumo humano debido a que no supera los límites máximos permisibles a nivel microbiológicos.

Financiamiento

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, con Resolución N° 010-2018-UNAMAD-VRI.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no incurren en conflicto de intereses.

Contribución de autores

Q-H, R. y P-V, Y.: Conceptualización, análisis formal, investigación, escritura (preparación del borrador final).

Q-H, R. y C-M, P.: Metodología, investigación, curación de datos, redacción (revisión y edición).

F-C, G.: Visualización, escritura, revisión y edición.

Referencias bibliográficas

- Arango Gutiérrez, G. P. (2005). Los insectos: una materia prima alimenticia promisoría contra la hambruna. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(1), 33–37.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=23405487&lang=es&site=ehost-live>
- Babarinde, S. A., Mvumi, B. M., Babarinde, G. O., Manditsera, F. A., Akande, T. O., & Adepoju, A. A. (2021). Insects in food and feed systems in sub-Saharan Africa: the untapped potentials. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(3), 1923–1951.
<https://doi.org/10.1007/s42690-020-00305-6>
- Campuzano F, S., Mejía Flórez, D., Madero Ibarra, C., & Pabón Sánchez, P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. *Nova*, 13(23), 81.
<https://doi.org/10.22490/24629448.1708>
- Cerda, H., Martínez, R., Briceño, N., Pizzoferrato, L., & Hermoso, D. (1999). Cria, analisis nutricional y sensorial del picudo del cocotero rhynchophorus palmarum (coleoptera: curculionidae), insecto de la dieta tradicional indígena Amazónica. *Ecotropicos*, 12(1), 25–32. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/25491>
- Dalbon, V. A., Acevedo, J. P. M., Ribeiro Junior, K. A. L., Ribeiro, T. F. L., da Silva, J. M., Fonseca, H. G., Santana, A. E. G., & Porcelli, F. (2021). Perspectives for Synergic Blends of Attractive Sources in South American Palm Weevil Mass Trapping: Waiting for the Red Palm Weevil Brazil Invasion. *Insects*, 12(9), 828. <https://doi.org/10.3390/insects12090828>

- Del Castillo Torres, D., Otárola Acevedo, E., & Freitas Alvarado, L. (2006). Aguaje La maravillosa palmera de la Amazonía. In *Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana* (1st ed.).
- DIGESA. (2003). Norma sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo Humano. In *Ministerio de Salud de la República del Perú* (p. 18). Dirección General de Salud Ambiental. http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
- Due, E. A., Zabri, H. C. B. L., Kouadio, J. P. E. N., & Kouame, L. P. (2009). Fatty acid composition and properties of skin and digestive fat content oils from *Rhynchophorus palmarum* L. larva. *African Journal of Biochemistry Research*, 3(4), 089–094. <https://www.internationalscholarsjournals.com/articles/fatty-acid-composition-and-properties-of-skin-and-digestive-fat-content-oils-from-rhynchophorus-palmarum-l-larva.pdf>
- Espinosa M., A., Hidalgo A., A., & Mayorga Ll., E. (2020). Valor nutricional y caracterización de los ácidos grasos del chontacuro *Rhynchophorus palmarum* L. *InfoANALÍTICA*, 8(1), 127–138. <https://doi.org/10.26807/ia.v8i1.122>
- Maceda Santivañez, J. C., & Chañi Paucar, L. O. (2021). Larva de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae): Efecto de la dieta en la síntesis de ácidos grasos esenciales. *Revista Verde de Agroecología e Desenvolvimento Sustentável*, 16(2), 122–130. <https://doi.org/10.18378/rvads.v16i2.8258>
- Marrelli, M. (2021). Medicinal Plants. *Plants*, 10(7), 1355. <https://doi.org/10.3390/plants10071355>
- Meyer-Rochow, V. B., Gahukar, R. T., Ghosh, S., & Jung, C. (2021). Chemical Composition, Nutrient Quality and Acceptability of Edible Insects Are Affected by Species, Developmental Stage, Gender, Diet, and Processing Method. *Foods*, 10(5), 1036. <https://doi.org/10.3390/foods10051036>
- Mokwunye, I. U., Igbinalolor, R., Mokwunye, F. C., Asogwa, E. U., & Ndubuaku, T. C. N. (2021). Nutrient Composition of Cashew Stem Girdler *Analeptes trifasciata* (Coleoptera: Cerambycidae) and Its Suitability for Feed and as Food. *African Entomology*, 29(1). <https://doi.org/10.4001/003.029.0087>
- Moragas Encuentra, M., & de Pablo Busto, M. B. (2013). Normas Microbiológicas Por Alimentos. *Normas Microbiológicas Por Alimentos*, 1, 16. http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
- Murray, P. (2006). Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. *Microbiología de Los Alimentos Fund.*, 13–14. <https://goo.gl/awcz18>
- Ordoñez-Araque, R., Quishpillo-Miranda, N., & Ramos-Guerrero, L. (2022). Edible Insects for Humans and Animals: Nutritional Composition and an Option for Mitigating Environmental Damage. *Insects*, 13(10), 944. <https://doi.org/10.3390/insects13100944>
- Paoletti, M. G., Buscardo, E., & Dufour, D. L. (2000). Edible Invertebrates Among Amazonian Indians: A Critical Review of Disappearing Knowledge. *Environment, Development and Sustainability*, 2, 195–225. <https://doi.org/10.1023/A:1011461907591>
- Romeo Pereda, E. I., & Mejía Saldaña, V. (2017). *Determinación del valor nutritivo de carne y macerado de larvas de Rhynchophorus palmarum* L. “suri”, procedentes de Moyobamba – Región de San Martín [Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]. <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/468>
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). *Edible insects. Future prospects for food and feed security* (171st ed.). Food and

Agriculture Organization of the United Nations.

- Vargas, G. E., Espinoza, G., Ruiz, C., & Rojas, R. (2013). Valor nutricional de la Larva de *Rhynchophorus palmarum* L.: Comida Tradicional en la Amazonía Peruana. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 79(1), 64-70.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2013000100009&lng=es&nrm=iso&tIng=es
- Vilharva, K. N., Leite, D. F., Santos, H. F. dos, Antunes, K. Á., Rocha, P. dos S. da, Campos, J. F., Almeida, C. V., Macedo, M. L. R., Silva, D. B., Ramalho de Oliveira, C. F., dos Santos, E. L., & de Picoli Souza, K. (2021). *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae): Guarani-Kaiowá indigenous knowledge and pharmacological activities. *PLOS ONE*, 16(4), e0249919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249919>