

ANÁLISIS SENSORIAL Y BROMATOLÓGICO DE LA ACAMAYA (*Macrobrachium carcinus*)¹

[BROMATOLOGICAL AND SENSORY ANALYSIS OF ACAMAYA (*Macrobrachium carcinus*)]

Herlindo Ramírez López¹, Lenin Eleazar Fabián Canseco¹, Yanet López Cabrera², Román Rodríguez Flores¹,
Jorge Luis Casas Lemini¹, Francisco Javier Ramos Pérez³

¹Profesor-Investigador, Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec (ITSTL), Tlatlauquitepec, Puebla, México.

²Instituto Tecnológico Superior de Libres (ITSL), Libres, Puebla, México. ³Estudiante, Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec (ITSTL), Tlatlauquitepec, Puebla, México. [§]Autor para correspondencia: (Ing_herlindo_jr@hotmail.com).

RESUMEN

La acamaya (*Macrobrachium carcinus*) es un crustáceo de la familia Palaemonidae de amplia distribución en la sierra nororiental de Puebla, capturada mediante la pesca ribereña no regulada y aprovechada como fuente de alimento altamente demandada; representa una importante fuente de ingreso económico para la región. Sin embargo, no se tienen registros poblacionales, ecológicos y/o socioeconómicos del recurso, por consecuencia, no existe un paquete tecnológico, ni registros de información nutrimental. En el presente trabajo se evaluó en *Macrobrachium carcinus* el perfil sensorial y la composición bromatológica de la pulpa (músculo-carne) y de los residuos (exoesqueleto) de seis organismos, con un peso promedio de 250±20 g. El análisis se realizó en muestra húmeda el día 16 de noviembre del 2013. Para la prueba sensorial se empleó la metodología propuesta por Anzaldúa-Morales (1994), mientras que para el bromatológico, se utilizó la Norma Mexicana NMX-F-066-S-1978, NMX-F-089-S-1978, NMX-F-068-S-1980 y NMX-F-083-1986. Los resultados indican que la acamaya tiene un 80% de aceptación por parte del consumidor final, teniendo como principales factores el retrogusto, apariencia visual, su potente y característico olor. Nutricionalmente posee 24% de proteína y 1.16% de grasa que son superiores a otros alimentos de la dieta básica y son niveles suficientes para los requerimientos de la nutrición, tanto de animales como de humanos.

Palabras clave: alimento y nutrición, crustáceo, retrogusto.

ABSTRACT

The acamaya (*Macrobrachium carcinus*) is a crustacean of the Palaemonidae family, very widespread in the northeastern mountains of Puebla, captured by unregulated coastal fisheries and exploited as a source of highly demanded food; it represents an important source of income for region. However, there are no population, ecological and/or socioeconomic resource records, consequently, there is no a technology package, nutritional information and records. In this paper the sensory profile and chemical composition of flesh (muscle-meat) and waste (cephalothorax,

¹ Recibido: 17 de noviembre de 2014, reestructurado 20 marzo 2015.

Aceptado: 15 de noviembre de 2015.

chelae and other joints), six bodies with an average weight of 250 ± 20 g were evaluated in *Macrobrachium carcinus*. The analysis was performed on wet sample on November 16, 2013. Sensory test was performed using Anzaldúa-Morales (1994) methodology, while for the bromatological test, the Mexican standard NMX-F-066-S-1978 NMX-F-089-S-1978 NMX-F-068-S-1980 and NMX-F-083-1986 were used. The results indicate that the acamaya has an 80% of acceptance by the final consumer, having as main factors aftertaste, visual appearance, its powerful and characteristic odor. Nutritionally, it has 24% protein and 1.16% fat that are greater than other food of the staple diet, and the levels are enough to nutrition requirements of both, animals and humans.

Index words *Food and nutrition, crustacean, aftertaste.*

INTRODUCCIÓN

El Orden Decápoda se compone de aproximadamente 2 500 especies distribuidas en 21 familias que habitan prácticamente en todos los cuerpos acuáticos del planeta (De Grave *et al.*, 2008). Entre éstos, destaca la familia Palaemonidae, en la cual se encuentran los crustáceos más diversos (Hernández-Sandoval, 2008), en esta familia se incluyen 36 géneros reconocidos de especies que se distribuyen en agua marina, dulce y/o salobre (Bowles *et al.*, 2000). Después de los Atyidae, los Palaemonidae más abundantes pertenecen a la subfamilia Palaemoninae, siendo el género más diverso *Macrobrachium* (De Grave *et al.*, 2008), coloquialmente llamados langostinos, camarones, cauques o gambas, dependiendo de la región. Este género lo integran al menos 238 especies que se distribuyen en la franja tropical y subtropical de todo el mundo (De Grave *et al.* 2008; Bauer, 2011).

Dentro del género *Macrobrachium* destacan especies con un alto valor económico como son: *M. tenellum*, *M. americanum*, *M. rosenbergii* y *M. carcinus*. Este último con amplia presencia en la sierra nororiental del estado de Puebla.

La acamaya (*M. carcinus*) es un recurso nativo de la región hidrológica No. 27 (Tuxpan-Nautla) cuencas y subcuencas del río Apulco (CNA, 2000) y es obtenida mediante la pesca ribereña. Este recurso constituye fuente de alimento para las poblaciones que viven en sus riveras, especialmente en los municipios pertenecientes del estado de Puebla, como son: Ayotoxco de Guerrero, Hueytamalco, Tenampulco, Zoquiapan, Jonotla, Cuetzalan del Progreso, Tlatlauquitepec, Huehuetla y Acateno, por mencionar algunos.

Macrobrachium carcinus (Figura 1) constituye una importante fuente nutricional y económica en la región (Com. Pers. CONAPESCA, 2014), debido a su sabor, contenido de proteína y atractivo visual, por lo que es un producto bien cotizado como alimento para el consumo humano (Kent, 1995). Sin embargo, la información de *M. carcninus* en estas cuencas es escasa, ya que no se cuenta con registros poblacionales, ecológicos y/o socioeconómicos del recurso, por consecuencia, no existe un paquete tecnológico, ni registros de información nutrimental.

Se realizó la evaluación sensorial y bromatológica de *M. carcinus*, con la finalidad de conocer las características nutricionales de la acamaya y generar información que fortalezca el aprovechamiento sustentable del recurso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de los análisis, se utilizaron seis organismos con un peso promedio de 250 g cada una, mismos que fueron donados por comerciantes del municipio de Ayotoxco de Guerrero, Puebla. Los seis ejemplares fueron atrapados durante los días 4 al 6 de marzo del año 2014, en el arroyo “El tambor” ubicado en las siguientes coordenadas: Latitud Norte 20° 5′ 45.16” y longitud Oeste 97° 26′ 57.55” a 207 msnm; es una corriente de agua permanente de la cuenca del Río Apulco (región hidrológica número 27 Tuxpan-Nautla), presenta un clima, tropical, con lluvias todo el año.



Figura 1. Ejemplar de langostino *Macrobrachium carolinense*.

Para el análisis sensorial se utilizaron dos organismos y se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por Anzaldúa-Morales (1994). La evaluación se realizó mediante un panel de 12 integrantes entrenados, en el Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, considerando lo siguiente:

a) Prueba de gustos básicos (dulce, ácido, salado, amargo, umami "glutamato"). b) Prueba de intensidad de dulzor. c) Prueba duo, se utilizó el gusto básico umami (glutamato), considerando un umbral de 0.5%. c) Prueba triangular se utilizó el salado. d) Evaluación de perfil descriptivo de la acamaya (hervida al natural). e) El análisis bromatológico se realizó utilizando cuatro organismos de 250 ± 20 g, cada acamaya se analizó por triplicado, determinando: muestra húmeda de pulpa (músculo-carne) y muestra húmeda de residuos (cefalotórax, quelas y demás articulaciones) para las siguientes pruebas.

Determinación de mineral (cenizas), de acuerdo con la norma: NMX-F-066-S-1978, extracto etéreo o grasa cruda (Método Soxhlet), de acuerdo con la norma NMX-F-089-S-1978, proteína, conforme a lo establecido en la NMX-F-068-S-1980 y humedad (NMX-F-083-1986). Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de ingeniería en alimentos del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la sierra Nororiental de Puebla el *Macrobrachium Carcinus* es una fuente importante de proteínas para los pobladores, lo cual concuerda por lo descrito por Benítez-Mandujano (2005) especificando su consumo por el ser humano a lo largo del Océano Atlántico en América Latina. Espinosa-Chaurand *et al.* (2011) mencionan que en los últimos veinte y cinco años la acuicultura ha tomado gran importancia debido a grandes aspectos como el generar beneficios nutrimentales, bioecológicos y socioeconómicos para los individuos, comunidades y empresas, respectivamente.

Los trabajos realizados en cuanto a la evaluación sensorial y/o bromatológica de la población silvestre de *M. carcinus* presente en la sierra Nororiental de Puebla, son escasos. La evaluación sensorial describió que la acamaya presenta una aceptabilidad promedio del 80 %, lo cual coincide con datos obtenidos de manera empírica en la región. El panel sensorial determinó que la acamaya tiene un ligero sabor salado; cabe mencionar que esta especie pasa la mayor parte de su ciclo de vida en ambientes dulceacuícolas. En el caso de evaluación sensorial, no se encontraron datos comparativos para la especie; sin embargo, los resultados obtenidos explican la aceptación del recurso en la región. Dentro de los aspectos que destacan, podemos mencionar su atractivo visual, sabor, olor y textura (Figura 2).

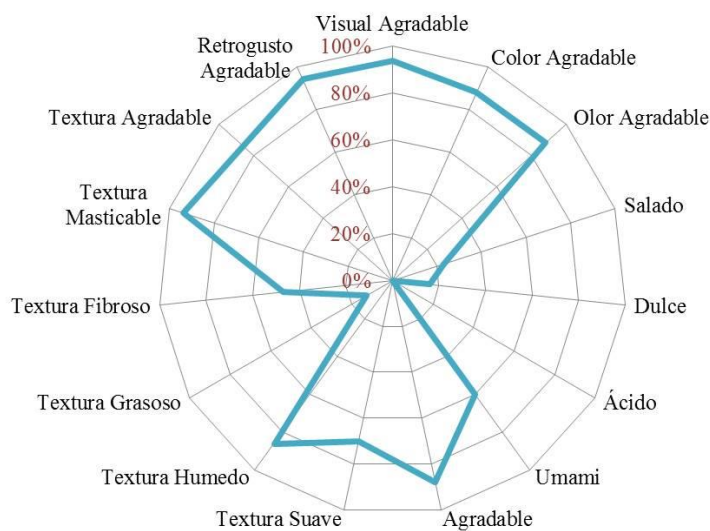


Figura 2. Porcentajes obtenidos del análisis sensorial de la acamaya.

Los resultados obtenidos del análisis bromatológico (Cuadro 1), son similares a los reportados por Benítez-Mandujano y Ponce-Palafox (2014); quienes evaluaron los efectos de diversos niveles dietéticos de proteína (35, 40 y 45%) y lípidos (8 y 13%) en el crecimiento y composición corporal de reproductores del langostino *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758). Benítez-Mandujano y Ponce-Palafox (2014) no observaron diferencias significativas para el porcentaje de proteínas contenido en músculos para cada nivel de proteína dietaria, sin embargo, el porcentaje más alto de proteína encontrado en la composición corporal de los organismos fue del 20.3%, similar a lo obtenido en el presente trabajo (24%). Por otra parte Ramírez *et al.* (2010) evaluaron la composición bioquímica del camarón dulceacuícola *Macrobrachium jelskii*,

encontrando porcentajes de proteínas del 34.74 ± 2.39 y 9.90 ± 0.9 de lípidos, valores similares a los de la investigación.

Con respecto a los diferentes niveles de proteínas presentes en las especies mencionadas con anterioridad Le moullac *et al.* (1996) y Brito *et al.* (2001) indican que el incremento o disminución del contenido proteico en especies cultivadas pueden atribuirse, fundamentalmente al tipo de alimento suministrado durante la fase de crecimiento debido a que utilizan la proteína como sustrato energético.

En organismos de carácter silvestre la composición química puede variar debido a factores intraespecíficos como: zona del territorio, la reproducción, dominancia territorial, cuidado y protección de las crías, regeneración las extremidades, desoves, escases de alimento y hábitos alimenticios. Robinson y Wilson (1985), Rosas *et al.* (2002) y Ramírez *et al.* (2010) indican que los hábitos alimenticios (carnívoros/omnívoros) de la mayoría de las especies de peces y crustáceos inducen a que los organismos recurran a las proteínas, en lugar de los carbohidratos, para sustituir los requerimientos energéticos y mantener las funciones metabólicas, en lugar de emplearla para el crecimiento, causando variedad en el porcentaje de su composición química proximal.

El análisis proximal revalida las características sensoriales, puesto que los resultados de la percepción de los catadores entrenados coinciden con los valores obtenidos en laboratorio. Para el caso del contenido de grasa (1.16%) la percepción de los catadores fue considerada baja; la textura de la pulpa se consideró como “moderada” teniendo un 73% de agua en el tejido muscular. En el caso de gusto básico umami, característico de las proteínas, fue la más predominante, coincidiendo con los valores obtenidos en laboratorio donde el porcentaje de proteína fue de 24. Por último, la percepción de salado, coincide con el porcentaje de 1.74, que el panel de catadores describió a la carne de la acamaya como poco salada.

Cuadro 1. Composición química proximal (%) de acamaya (*Macrobrachium carcinus*).

Tratamiento	Humedad (%)	Proteína (%)	Lípidos (%)	Ceniza (%)
Pulpa (músculo-carne)	73.10 ± 0.20	24.00 ± 0.26	1.16 ± 0.85	1.74 ± 0.77
Desperdicio (cefalotórax, quelas y demás articulaciones)	36.57 ± 0.15	42.94 ± 0.52	8.96 ± 0.60	11.51 ± 0.19

Los valores representan la media $\pm$ desviación estándar.

El bajo contenido de lípidos presentes en el músculo hacen de la acamaya un alimento importante en la dieta humana. El conocimiento del perfil nutrimental del exoesqueleto permite su posible utilización como insumo para la elaboración de dietas acuícolas mediante procesos de harinas o ensilados. En este sentido insumos acuícolas con valores proteicos que superan el 20 % pueden ser considerados aceptables para la utilización de este sector.

CONCLUSIONES

Los principales factores que hacen de la acamaya un alimento atractivo son su apariencia visual, su olor característico y potente, así como su alto retrogusto al ser consumido por los comensales. La acamaya (*Macrobrachium carcinus*) posee niveles de proteínas, lípidos y minerales suficientes para los requerimientos de la nutrición, tanto de animales como de humanos, superiores a otros alimentos de la dieta básica. La acamaya, se presenta como una alternativa de aprovechamiento que podría potencializar la producción acuícola de la región, debido a su alto valor nutricional y aceptación. Asimismo, la posible utilización de los desechos con fines de elaboración de alimentos balanceados, tanto para humanos como de animales.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, Puebla por brindar las facilidades a la academia de Ingeniería en Acuicultura para la realización de esta investigación. Al Instituto Tecnológico Superior de Libres, en especial a la Ing. Yanet López Cabrera, por facilitar las instalaciones y equipo para desarrollar los análisis correspondientes. A SAGARPA-CONAPESCA y en especial a la comisión de rescate y fomento de la acamaya por brindar las facilidades para desarrollar este trabajo. A la presidencia municipal de Ayotoxco de Guerrero, Puebla por las facilidades, acompañamiento y apoyo brindado.

LITERATURA CITADA

- Anzaldúa-Morales, F. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Ed. Acribia S.A. Zaragoza-España. 220 p.
- Bauer, R. 2011. Amphidromy and migrations of freshwater shrimps. I. Costs, benefits evolutionary origins and an usual case of amphidromy. In: A. Asakura (ed.). New frontiers in crustacean biology. Proceedings, Tokyo, 20-24 September 2009, Brill, Leiden, pp. 145-156.
- Benítez-Mandujano, M.A. 2005. *Macrobrachium carcinus* prawns, a research potential. Panorama Acuícola 10(5): 25-27.
- Benítez-Mandujano, M. y J. T. Ponce-Palafox. 2014. Efectos de diferentes niveles dietéticos de proteína y lípidos en el crecimiento de reproductores del langostino de agua dulce (*Macrobrachium carcinus*). Revista MVZ Córdoba 19(1): 3921-3929.
- Bowles, D.E., K. Aziz y C.L. Knight. 2000. *Macrobrachium* (Decapoda: Palaemonidae) in the contiguous United States: A Review of the species and an assessment of threats to their survival. Journal of Crustacean Biology 20(1): 158-171.
- Brito, R., M. Chimal and G. Gaxiola. 2001. Effect of different diets on growth and digestive enzyme activity in *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) early postlarvae. Aquaculture Research 32: 257-266.
- CNA (Comisión Nacional del Agua). 2000. Información Climatológica. Región Golfo Centro, Xalapa. México. Disponible en página oficial: www.cna.gob.mx.
- De Grave, S., Y. Cai and A. Anker. 2008. Global diversity of shrimps (crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater. Hydrobiologia 595: 287-293.
- Espinosa-Chaurand, L.D., M. Vargas-Ceballos, M. Guzmán-Arroyo, H. Nolasco-Soria, O. Carrillo-Farnés, O. Chong-Carrillo y F. Vega-Villasante. 2011 Biología y cultivo de

- Macrobrachium tenellum*: Estado del arte. *Hidrobiológica* 21(2): 99-117.
- Hernández-Sandoval, P. 2008. Efecto de la temperatura en el crecimiento y sobrevivencia del langostino *Macrobrachium occidentale* y del acocil *Cherax quadricarinatus*. Tesis de Maestría en Ciencias (Recursos Naturales y Medio Ambiente), Departamento de Acuicultura, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, IPN. Sinaloa, México. 60 p.
- Kent, G. 1995. Aquaculture and food security. Proceedings of the PACON Conference on Sustainable Aquaculture June, Honolulu, Hawaii, USA. Honolulu: Pacific Congress on Marine Science and Technology 95: 11-14.
- Le Moullac, G., B. Klein, D. Sellos and A. VanWormhoudt. 1996. Adaptation of trypsin, chymotrypsin and α -amylase to casein level and protein source in *Penaeus vannamei* (Crustacea Decapoda). *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 208: 107-125.
- NORMA MEXICANA. NMX-F-066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos. Foodstuff-Determination of ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. NMX F.
- NORMA MEXICANA. NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de Proteínas. Foods. Determination of Proteins. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. NMX-F.
- NORMA MEXICANA. NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos Alimenticios. Foods. Moisture in FoodProducts-Determination. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. NMX-F.
- NORMA MEXICANA. NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo (Método Soxhlet) en Alimentos. Foodstuff-Determination of EtherExtract (Soxhlet). Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. Norma Mexicana. NMX-F.
- Ramírez, E., A. Silva, M. Guevara, M. Núñez, R. Bauza y B. Arredondo-Vega. 2010. Composición bioquímica del camarón dulceacuícola *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) sometido a condiciones de cultivo. *Zootecnia Trop.* 28(1): 65-72.
- Robinson, E. and R. Wilson. 1985. Nutrition and feeding. *In*: Channel catfish culture. Tucker, C.S. (Eds.). Developments in aquaculture and fisheries science. Vol. 15. Elsevier scientific press. Amsterdam. pp. 323-404.
- Rosas, C., G. Cuzon, G. Gaxiola, C. Pascual, G. Taboada, L. Arena and A. Van Wormhoudt. 2002. An energetic and conceptual model of the physiological role of dietary carbohydrates and salinity on *Litopenaeus vannamei* juveniles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 268: 47-67.