

Comunicaciones Breves

Estimación de la composición centesimal en función del contenido acuoso en centolla (*Lithodes santolla*; Molina, 1782) y langostino (*Pleoticus muelleri*; Bate, 1888)

RECIBIDO: 30/7/06

ACEPTADO: 30/8/06

Risso, S. J.¹ • Cerda, R. C.¹

1. Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Km. 4 Comodoro Rivadavia - Chubut.

Correspondencia: Mgr. Susana J. Risso. Cátedra de Bromatología y Nutrición, Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad nacional de Patagonia San Juan Bosco. Km. 4, Ruta Prov. N° 1 (9000) Comodoro Rivadavia. Chubut - Argentina. Tel-Fax: 0297-4550339 int 26. e-mail: srisso@unpata.edu.ar

RESUMEN: La composición química de los crustáceos centolla (*Lithodes santolla*; Molina, 1782) y langostino (*Pleoticus muelleri*; Bate, 1888) cambia en las distintas épocas del año observándose los mayores ascensos y descensos en los porcentajes de agua y proteínas respectivamente a fines de invierno y comienzo de verano para ambas especies. En este trabajo se analizó la relación lineal entre el contenido porcentual de agua con respecto al de proteínas, lípidos y cenizas en la carne cruda de centolla y langostino.

La relación entre los parámetros bioquímicos se analizó mediante una regresión lineal simple modelo II, para dos variables al azar. Los resultados fueron para agua versus proteínas y cenizas en langostino y para proteínas y lípidos en centolla significativos ($p < 0.05$) con pendiente negativa. Por el contrario para agua respecto a los lípidos en langostino y cenizas en centolla exhibieron pendientes positivas.

A similitud de trabajos realizados en peces de bajo contenido graso, la mejor estimación es el valor proteico en función del contenido acuoso para ambas especies de crustáceos.

PALABRAS CLAVE: crustáceos, composición química, regresión lineal

SUMMARY: Estimation of the centesimal composition as a function of water content in crab (*Lithodes santolla*; Molina, 1782) and shrimp (*Pleoticus muelleri*; Bate, 1888).

Risso, S. J., Cerda, R. C.

The chemical composition of the crustaceans, crab (*Lithodes santolla*) and shrimp (*Pleoticus muelleri*) changes in different seasons of the year, the greatest variations being seen in the percentages. They show high level of water and low level of protein at the end of winter and the beginning of summer. In this study the linear

relationships between the percentage of water content with respect to proteins, lipids and ash in raw meat of crab and shrimp were analyzed.

The relationship between the biochemical parameters was analyzed using a simple linear regression model II for two random variables.

Significant results ($p < 0.05$) with a negative slope were obtained in the case of shrimp for water versus protein and ash, and in crab for

protein and lipids. However, the slopes were positive in the case of water versus lipids in shrimp and versus ash in crab.

The protein value in function of the water content is the best estimation for both species of crustaceans, as has been seen in other work carried out on fish with a low fat content.

KEY WORDS: crustaceans, chemical composition, linear regression

Introducción

Los estudios de composición centesimal nos proporcionan información importante del contenido de nutrientes y del aporte calórico o energético que brindan los alimentos. De acuerdo a estos datos químicos se aplican distintas tecnologías para aumentar la vida media de estos productos.

Estudios realizados en peces demuestran que la composición química del músculo varía de acuerdo a su ciclo reproductivo. En el caso de las especies grasas, la grasa disminuye y aumenta el porcentaje de agua. La misma relación existe para las especies magras, pero el intercambio lo realizan entre las proteínas y el agua como se ha observado en *Gadus morhua* (1) y *Clupea harengus* (2). Estas variaciones de grasa y contenido acuoso en la composición del músculo de pescado se ha determinado que tienen una relación lineal, como lo demuestran trabajos en *Clupea harengus* (2, 3), *Sebastes marinus* (4), *Scomber scombrus* (5), *Merluccius hubbsi*, *Scomber japonicus marplatensis*, *Engraulis anchoita* y *Engraulis encrasicolus* (6). De igual modo existe una relación lineal para las especies magras, pero el intercambio lo realizan entre las proteínas y el agua como se ha observado en *G. morhua* y *C. arengus*.

Los crustáceos de gran importancia comercial del mar argentino, como el langostino (*Pleoticus muelleri*) y la centolla (*Lithodes santolla*), presentan variación en la composición química a lo largo de las distintas épocas del año y reemplazan las proteínas de su tejido muscular por agua (7, 8, 9, 10). Los cambios de composición que se producen en la carne de estos crustáceos se aprecian en la textura al ser consumidos. Así por ejemplo las épocas de muda se acompañan con aumento del agua y disminución de las proteínas lo cual influye en forma negativa en la palatabilidad de estos alimentos y son considerados de menor calidad respecto a las épocas con proteínas altas.

La obtención de métodos estadísticos confiables para la estimación de la grasa o proteína en función de la humedad, puede resultar de gran utilidad en la industria pesquera (11).

La variación de los lípidos es poco significativa y su valor es menor a 1%, por lo tanto pueden clasificarse como especies magras (12).

Los machos y hembras de centolla y langostino no presentan diferencias significativas entre sí ($p < 0,05$) en los valores de humedad, proteínas, lípidos y cenizas en la carne (7, 8, 13).

El modelo II de regresión lineal simple debe ser usado cuando las dos variables en la ecuación de regresión son al azar, es decir no son

controlados por el investigador, en cambio el modelo I de regresión que emplea mínimos cuadrados subestima la pendiente de la relación lineal entre las variables cuando ambas son medidas con error (14).

Con el fin de aportar una herramienta práctica y confiable a la estimación de proteínas, lípidos y cenizas en función del contenido acuoso de la carne de centolla y langostino, se aplicó el método estadístico regresión simple lineal, modelo II, para dos variables al azar.

Materiales y métodos

Obtención de datos y tratamiento

Los datos de composición centesimal se obtuvieron de muestras estacionales durante 2 y 3 años consecutivos en centolla y langostino respectivamente. Estos muestreos se obtuvieron de la pesca costera del Puerto de Comodoro Rivadavia.

Análisis composición centesimal

El análisis de la composición centesimal se realizó con carne de 30 ejemplares promedio, por estación y especie, tomados al azar durante el período de estudio. Las determinaciones de humedad se efectuaron por desecación en estufa a 100° C hasta peso constante, las proteínas se realizaron por Kjeldahl (factor 6,25), los lípidos por extracción con solventes orgánicos y las cenizas por calcinación en mufla a 550° C. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado y fueron expresadas en gramos por 100 gramos de peso húmedo.

Análisis Estadístico

La regresión se estableció entre el porcentaje de humedad y el porcentaje de cenizas, lípidos y proteínas para *P. muelleri* y *L. santolla*, por el método de regresión lineal simple mo-

delo II y se realizó una prueba de permutación para determinar la significación de las pendientes, usando el método de ejes principales estandarizados (14). Para los coeficientes de regresión se calcularon los correspondientes intervalos de confianza al 95% (15) y (16).

Resultados

El análisis de regresión lineal simple modelo II, para centolla, de agua versus lípidos (Figura 1) y proteínas (Figura 2) fueron significati-

Figura 1: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y lípidos para *L. santolla*. a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.

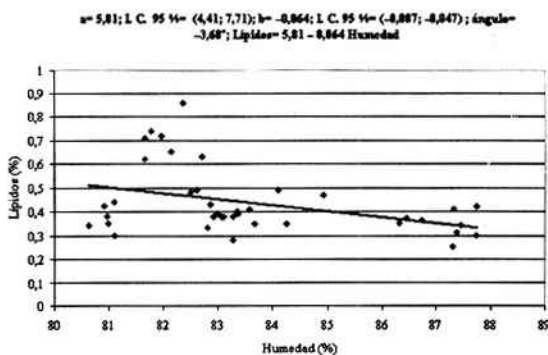
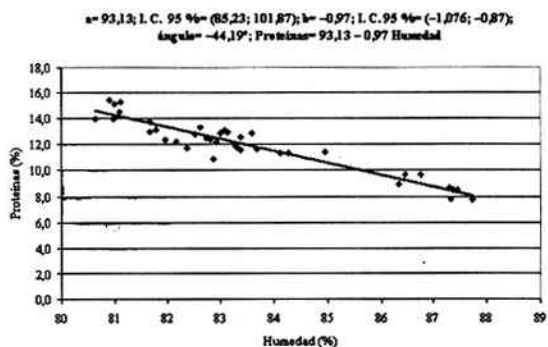


Figura 2: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y proteínas para *L. santolla*. a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.



vos ($p < 0,05$) e indicó un coeficiente de regresión negativo, con sus respectivos límites de confianza. Por el contrario para agua versus cenizas (Figura 3) la pendiente señaló un incremento significativo ($p < 0,05$). Los intervalos de confianza al 95 % del coeficiente de regresión indicaron respectivamente para cada una de las regresiones, al no incluir el valor cero, que dichos estimadores son significativos ($p < 0,05$) y por lo tanto difieren de cero.

En el langostino la regresión de agua versus cenizas (Figura 4) y proteínas (Figura 5) también fueron significativas ($p < 0,05$) e indicó un descenso del porcentaje de ambos a medida que aumenta el porcentaje de agua, sin embargo para agua versus lípidos (Figura 6) el coeficiente de regresión fue positivo. Los intervalos de confianza al 95 % de los coeficientes de regresión, no incluyeron el valor cero, por lo tanto indican que los estimadores para el langostino son significativos ($p < 0,05$).

Discusión y conclusión

A similitud de trabajos realizados en peces tratados con otros métodos estadísticos, la mejor estimación es el valor proteico en función del contenido acuoso para ambas especies de crustáceos, basándonos en el valor del coeficiente de correlación $r = -0,95$ (límites de confianza al 95 % $L1 = -0,97$ y $L2 = -0,91$) para centolla y el coeficiente de correlación $r = -0,33$ (límites de confianza al 95 % $L1 = -0,56$ y $L2 = -0,065$; $p < 0,05$) para langostino.

Las estimaciones de lípidos y cenizas en función del contenido de agua en langostino y centolla respectivamente, presentaron pendientes positivas a diferencia de lo que se obtiene en los trabajos para peces magros (17), donde todas las regresiones son de pendientes negativas. Los coeficientes de regresión de cenizas versus agua, difieren entre el langosti-

no y la centolla posiblemente por características fisiológicas específicas de cada crustáceo.

El modelo II de regresión lineal simple, permitió determinar los parámetros bioquímicos en el langostino y la centolla, el cual debería ser usado cuando se obtienen datos con dos variables al azar. Además es un método útil que permite estimar el contenido proteico, que podemos considerar un índice de calidad, de manera muy significativa con un método sencillo como la determinación del agua, para la carne cruda de *P. muelleri* y *L. santolla*.

Figura 3: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y cenizas para *L. santolla*. a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.

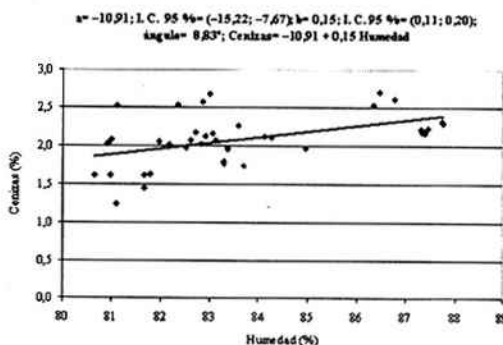


Figura 4: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y cenizas para el langostino (*P. muelleri*). a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.

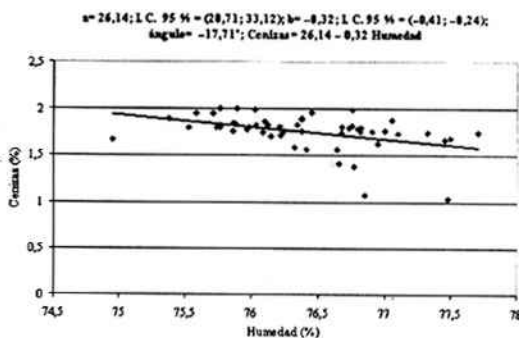


Figura 5: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y proteínas para el langostino (*P. muelleri*). a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.

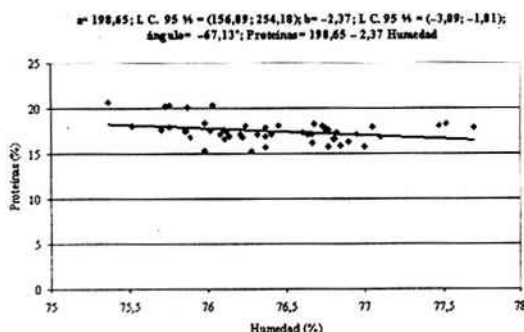
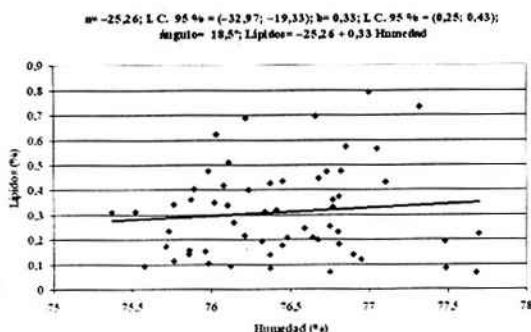


Figura 6: Regresión lineal simple, modelo II, entre humedad y lípidos para el langostino (*P. muelleri*). a: ordenada al origen, b: coeficiente de regresión, I. C. 95 %: intervalo de confianza al 95 % y ángulo de la pendiente.



Nota

Este trabajo fue presentado en el "X Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de los Alimentos" y "Primer Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías", 18 al 20 de mayo de 2005, Mar del Plata.

Bibliografía

1. Love, R. M. 1970. The chemical biology of fishes. London and New York: Academic Press.
2. Stroud, G.D. 1972. The Herring. Torry Advisory Note N° 57.
3. Brandes, C.H. & Dietrich, R. 1953. A review of the problem of fat and water content in the edible part of the herring. Fette und Seifen, 55: 533-541.
4. Brandes, C.H. & Dietrich, R. 1956. Fat and water in redfish. Fette und Seifen, Anstrichmittel, 58: 433-439.
5. Anon. 1966. Relationship between and water in makerel (*Scomber scombrus*). Torry Reasearch Handling Preservation of Fishes, 56.
6. Calabrese, R.H. 1966. Correlación entre lípidos y agua en merluza, caballa, y anchoíta del mar argentino (*Merluccius merluccius hubbsi*, *Scomber japonicus marplatensis*, *Engraulis anchoíta*).
- Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sudoccidental CARPAS, III Período de Sesiones, Montevideo (Uruguay), Abril 25-30, Doc. Técnico N° 2. Contribuciones del Instituto de Biología Marina N° 37.
7. Jeckel, W. H.; Aizpun de Moreno, J. E. & Moreno, V. J. 1991. Seasonal variations in the biochemical composition and lipids of muscle and carapace in the shrimp, *Pleoticus muelleri*. Bate during the molting cycle. Comp. Biochem. Physiol., 98B (2/3): 261-266.
8. Riso, S.J. 2004. Composición de la carne de centolla (*Lithodes santolla*) en distintas épocas del año en Comodoro Rivadavia. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.
9. Riso, S.J.; Cerda, R.C. & Yeannes, M.I. 2005. Estudio de la composición química proximal de carne de langostino argentino (*Pleoticus muelleri*). Naturalia Patagónica, 2 (1): 32-44.

10. Vinuesa, J.H.; Balzi, P. & Lovrich, G.A. 1998. La centolla (*Lithodes santolla*) del golfo San Jorge. Contrib. Científica Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Tierra del Fuego, Argentina, (32): 1-32.
11. Lupín, H.M. 1980. El Pescaño como Materia Prima. Mar del Plata. Ed. Publitec, Buenos Aires. (138 pp.)
12. FAO. 1970. Clasificación técnica de pescados y mariscos. Roma Italia.
13. Moreno, V.J.; Aizpún, J.E. & Malaspina, A. M. 1976. Segundo, tercero y cuarto informe del estudio de la centolla y centollón de Tierra del Fuego. Convenio proyecto FAO e Instituto Biología Marina, Argentina, 1-24.
14. Legendre, P. 2000. Model II regression-User's guide. Département de sciences biologiques, Université de Montreal, 23. <http://www.fas.umontreal.ca/bio/legendre/>.
15. Jolicoeur, P. & J.E. Mosiman. 1968. Intervalles de confiance pour la pente de l'axe majeur d'une distribution normale bidimensionnelle. *Biométrie-Praximétrie* 9: 121-140.
16. Mc Ardle, B. 1988. The structural relationship: regression in biology. *Canadian Journal of Zoology* 66: 2329-2339.
17. Yeannes, M.I. & Almandos, M.E. 2003. Estimation of fish proximate composition starting from water content. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16: 81-92.