

# COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA CARNE DE CANGREJO (*Callinectes sapidus*) PASTEURIZADA EN EL ESTADO ZULIA, VENEZUELA

## Proximal Composition of the Pasteurized Crab Meat (*Callinectes sapidus*) in the Zulia State, Venezuela

Nancy Morillo, Jean Belandria\*, Mary Andara y Neliana Berrio

Laboratorio de Servicios e Investigación de Agua y Alimentos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).  
Av. Final de los Haticos detrás del C.C. Las Banderas Edif. INSOPESCA 1<sup>er</sup> piso, Maracaibo 4010, Venezuela.  
Telf.-fax (0261)-7642324, (0261)-7172432. \*jbelandria7@yahoo.com

### RESUMEN

Para evaluar la composición nutricional (g/100g) de carne pasteurizada de cangrejo (*Callinectes sapidus*) se tomaron muestras al azar de dos plantas procesadoras del estado Zulia, evaluándose 20 latas/tipo de corte (Jumbo Lump, Lump, Special, Claw y Cocktail Claw). Las determinaciones de proteínas, humedad y cenizas se realizaron siguiendo las metodologías propuestas por la A.O.A.C.; el contenido de grasa por el método Randall; minerales (calcio, magnesio, sodio, potasio, zinc, cobre y hierro) por espectrofotometría de absorción atómica y fósforo por colorimetría según el método propuesto por Fiske y Subbarow. Se utilizó un diseño completamente al azar, siendo los tipos de corte la única fuente de variación. El promedio de proteínas fue similar para los cortes Special y Lump (21,24 y 20,83%) mostrando ambos tipos mayor contenido de proteínas al compararlos con el tipo Jumbo Lump (19,99%), Claw (16,38%) y Cocktail Claw (18,42%). El contenido de grasa en los cortes Claw y Special (1,85 y 1,74 g/100 g) fueron superiores al resto de los cortes. Los tipos Jumbo Lump, Lump y Special presentaron contenidos porcentuales de humedad similares, pero difirieron ( $P < 0,001$ ) de los tipos Claw y Cocktail Claw, quienes mostraron los menores contenidos. No hubo diferencias entre los cortes de cangrejo pasteurizado para el contenido de cenizas. Se concluye que la variación de la composición nutricional de la carne de cangrejo pasteurizada es atribuida a los diferentes tipos de corte. En tal sentido, la carne de cangrejo puede considerarse como una fuente alterna de proteínas y minerales, acompañada de bajos contenidos de grasas.

**Palabras clave:** *Callinectes sapidus*, carne pasteurizada, composición proximal.

### ABSTRACT

In order to evaluate the nutritional composition (g/100g) of the pasteurized crab meat (*Callinectes sapidus*), samples were taken at random from two processors plants of the Zulia State, evaluating 20 tins/tips of cut (Jumbo Lump, Lump, Special, Claw and Cocktail Claw). The determinations protein, humidity, ashes, they were realized following methodologies proposed by the A.O.A.C., the content of fat by the method Randall, the minerals (calcium, magnesium, sodium, potassium, zinc, copper and iron) for atomic absorption spectroscopy and phosphorus for colorimetry according to the method proposed by Fiske and Subbarow. A design was used completely at random, being the types of cut the only source of variation. The average of proteins was similar for Special and Lump cuts (21.24 and 20.83%) showing both types major content of proteins when comparing with the type Jumbo Lump (19.99%), Claw (16.38%) and Cocktail Claw (18.42%). The content of fat in the cuts Claw and Special (1.85 and 1.74 g/100 g) were superiors to the rest of the cuts. The Jumbo Lump, Lump and Special types presented similar contents of humidity percentage, but they difiered ( $P < 0.001$ ) of the types Claw and Cocktail Claw, whom showed the minors contents. There were no differences between the cuts of pasteurized crab for the content of ashes. In conclusion, the variation of the nutritional composition of the pasteurized crab meat is attributed to the different types of cuts. To this respect, the crab meat can be considered to be an alternate source of proteins and minerals, accompanied of low contents of fat.

**Key words:** *Callinectes sapidus*, pasteurized meat, proximal composition.

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de producir alimentos para satisfacer la demanda ha generado numerosos esfuerzos en la búsqueda de nuevas alternativas. La producción de la carne de cangrejo representa un reto para el desarrollo de la agroindustria de los alimentos en Venezuela y constituye una nueva fuente proteica poco conocida por los venezolanos [8, 13].

Desde el punto de vista nutricional, la carne de crustáceos es una fuente excelente de proteínas y ácidos grasos. Las proteínas son consideradas de alto valor biológico, por la presencia de todos los aminoácidos esenciales [13, 22], además de minerales, tales como (fósforo, calcio y magnesio) que son abundantes en estas especies [15].

En la región zuliana (Lago de Maracaibo) se explota en forma artesanal la pesca del cangrejo azul (*Callinectes sapidus*), especie muy abundante, observándose una producción para el 2003 de 10.901.948 Kg, el equivalente en BsF. 14.724,96, permitiendo la operatividad de plantas procesadoras de manera estable, generando fuentes de trabajo, además de divisas que contribuyen con el desarrollo del país. El producto terminado fue para el mismo año de 2.175.760,81 Kg, el cual se colocó en el mercado de exportación y generó 29.408.096,66 \$ [10].

Una de las características destacadas en la industrialización de este recurso es que, necesariamente se deben mantener vivos hasta el momento de su procesamiento, ya que apenas se produce la muerte, comienza el rápido desarrollo de una serie de alteraciones de origen enzimático, químico y microbiológico. Estas alteraciones son irreversibles y se manifiestan con cambios en el sabor, textura y apariencia de la carne, en particular, de la proveniente de la cavidad cefalotorácica. Además, se producen compuestos de olor fuerte y desagradable como el amoníaco, carbonilos y sulfurados [5]. A esto, se debe agregar que, durante la cocción se pierden numerosos compuestos volátiles responsables del particular aroma de estas especies [5, 14].

Por las razones antes expuestas se planteó el siguiente objetivo: evaluar la composición proximal de la carne pasteurizada de cangrejo (*Callinectes sapidus*) procesada en el estado Zulia, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron al azar 2 plantas procesadoras ubicadas en los municipios La Cañada de Urdaneta y San Francisco, estado Zulia. Ambas plantas son procesadoras de cangrejo azul (*Callinectes sapidus*), conocido también como jaiba. Para este estudio se seleccionaron cinco tipos de presentaciones (20 latas/corte para un total de 100 latas) siendo estos: Jumbo Lump, que corresponde a la musculatura basal del par de patas nadadoras; el Lump obtenido de la musculatura que une

las coxas de los restantes 4 pares de patas caminadoras; el Special, elaborado de la masa muscular que mueve las branquias, el Claw, correspondiente a la musculatura de las pinzas o tenazas. Todas estas presentaciones se envasaron en latas de 0,453 Kg (1 Lb).

### Determinación de la composición proximal

Las muestras se analizaron por duplicado, para la determinación de la composición proximal. Las determinaciones de proteínas se realizaron por el método micro-Kjeldahl y el contenido de cenizas, siguiendo los métodos descritos por la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (A.O.A.C) [1]. Incinerando la muestra en una mufla marca Thermolyne modelo F-D1525M, serial 137067, corporación Dubuque, Iowa, EUA, a 550°C por 12 horas.

Para calcular el porcentaje de lípidos totales se utilizó el método Soxtec, el cual es una modificación del método Soxhlet por tecator [16]. El contenido de humedad y materia seca se determinó por evaporación de la muestra a 110°C durante 24 horas en estufa marca Memmert, modelo Schutzart, DN, Alemania, hasta alcanzar peso constante [1].

Para el análisis del contenido de minerales, las muestras fueron digeridas  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$ . Se determinaron los siguientes elementos como calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), cobre (Cu), zinc (Zn) y hierro (Fe), a través de un espectrofotómetro de absorción atómica marca Varian modelo 220, Varian US [20]. Y el fósforo (P) fue medido por un método espectrofotométrico [1].

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), para determinar el efecto del tipo de corte sobre la composición proximal de la carne pasteurizada de cangrejo. Cuando las pruebas ANOVA resultaron significativas para los efectos principales ( $P < 0,05$ ), se efectuaron las pruebas de comparación de medias por Duncan. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico SAS [19].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición proximal

La TABLA I muestra los resultados obtenidos sobre la composición nutricional de la carne pasteurizada de cangrejo azul. El análisis de varianza reveló que el tipo de corte tuvo un efecto altamente significativo ( $P < 0,001$ ) sobre el contenido de proteínas. En la TABLA II se observa que los cortes Special y Lump con medias similares entre sí, muestran mayores contenidos de proteínas que los cortes Jumbo Lump y Cocktail Claw, mientras que el tipo Claw presentó el menor contenido de proteínas (16,38%).

Los resultados del presente trabajo no coinciden con los reportados por Faría [7], quien en 1981, realizó un estudio

**TABLA I**  
**MEDIAS DE LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA CARNE DE CANGREJO PASTEURIZADA POR TIPO DE CORTE /**  
**AVERAGE OF THE PROXIMAL COMPOSITION OF PASTEURIZED CRAB MEAT BY TYPES OF CUT**

| Cortes<br>g/100g de carne pasteurizada | Jumbo Lump<br>(n=20) | Lump<br>(n=20)     | Special<br>(n=20)  | Claw<br>(n=20)     | Cocktail Claw<br>(n=20) |
|--|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Proteína                               | 19,99 <sup>b</sup>   | 20,83 <sup>a</sup> | 21,24 <sup>a</sup> | 16,38 <sup>c</sup> | 18,42 <sup>b</sup>      |
| Lípidos totales                        | 1,48 <sup>a</sup>    | 1,22 <sup>b</sup>  | 1,85 <sup>c</sup>  | 1,74 <sup>c</sup>  | 1,70 <sup>c</sup>       |
| Humedad                                | 79,18 <sup>a</sup>   | 78,55 <sup>a</sup> | 78,53 <sup>a</sup> | 70,06 <sup>b</sup> | 66,70 <sup>b</sup>      |
| Ceniza                                 | 1,19 <sup>a</sup>    | 1,21 <sup>a</sup>  | 1,23 <sup>a</sup>  | 1,21 <sup>a</sup>  | 1,25 <sup>a</sup>       |

a, b, c, d: Letras distintas en una misma línea denotan diferencias significativas (P<0,001).

**TABLA II**  
**MEDIAS DEL CONTENIDO DE MINERALES (P, Na, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe) DE LA CARNE DE CANGREJO PASTEURIZADA /**  
**AVERAGE OF THE CONTENT OF MINERALS (P, Na, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe) OF PASTEURIZED CRAB MEAT**

| Minerales     | P<br>mg/100 g    | Na<br>mg/100 g     | K<br>mg/100 g      | Ca<br>mg/100 g     | Mg<br>mg/100 g    | Zn<br>mg/100 g    | Cu<br>mg/100 g    | Fe<br>mg/100 g |
|---------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Jumbo Lump    | 198 <sup>c</sup> | 309,5 <sup>c</sup> | 413 <sup>a</sup>   | 143,5 <sup>c</sup> | 45,5 <sup>a</sup> | 25,5 <sup>d</sup> | 12,5 <sup>a</sup> | T              |
| Lump          | 272 <sup>b</sup> | 352 <sup>b</sup>   | 419 <sup>a</sup>   | 175 <sup>b</sup>   | 45 <sup>a</sup>   | 44 <sup>c</sup>   | 10,5 <sup>a</sup> | 2,5            |
| Special       | 190 <sup>c</sup> | 340 <sup>b</sup>   | 424 <sup>a</sup>   | 208,5 <sup>a</sup> | 42 <sup>ab</sup>  | 42,5 <sup>c</sup> | 12,5 <sup>a</sup> | T              |
| Claw          | 306 <sup>a</sup> | 26 <sup>d</sup>    | 381,5 <sup>b</sup> | 104,5 <sup>d</sup> | 38 <sup>b</sup>   | 58 <sup>b</sup>   | 5 <sup>b</sup>    | T              |
| Cocktail Claw | 190 <sup>c</sup> | 409 <sup>a</sup>   | 389,5 <sup>b</sup> | 139 <sup>c</sup>   | 47,5 <sup>a</sup> | 69 <sup>a</sup>   | 3 <sup>b</sup>    | 11,5           |

a, b, c, d: Letras diferentes en una misma columna denotan diferencias significativas (P<0,001).

donde determinó valores promedios de proteínas para cada tipo de corte, por debajo de los encontrados en el presente estudio (Special 12,53%, Jumbo Lump 15,99%, Cocktail Claw 15,55%, Claw 14,42%). De igual manera Vasconcelos y Braz [21], reportaron para el pool de los cortes Jumbo Lump, Lump y Special 10,9%, y para el Cocktail Claw y Claw, 17,8 y 17,9%, respectivamente, estos contenidos porcentuales inferiores a los reportados en esta investigación.

En otros estudios, Instituto Nacional de Nutrición (INN) [9], y Rippen y col. [17], indicaron valores para la carne de cangrejo de 17,4 y 16,0%, respectivamente, del contenido de proteínas de las masas musculares comestibles del *C. sapidus*, sin embargo, es importante resaltar que estos estudios se realizaron en masas musculares comestibles de cangrejo sin especificar el tipo de corte.

Las diferencias encontradas en cuanto a las concentraciones de proteínas del presente trabajo y las planteadas por otros autores [9, 17], pueden ser debido a varias causas, tales como la degradación proteica de la carne de cangrejo debido al uso de temperaturas y tiempos inadecuados en el proceso de pasteurización. Otro factor que pudo haber influido fueron las condiciones del cangrejo a su llegada a la planta (vivo o muerto), o si el animal tuvo largo período de inanición debido a las migraciones, apareamiento y desove.

### Lípidos totales

En la TABLA I se observa el efecto del tipo de corte sobre el contenido porcentual de lípidos de la carne pasteurizada

de cangrejo. Los cortes tipo Special y Claw mostraron mayores contenidos de grasa, al compararlos con el Jumbo Lump, Lump y Cocktail Claw.

El contenido de lípidos totales (1,22-1,85%) de los diferentes cortes de cangrejo utilizados en el presente estudio coinciden con los reportados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos [19] (1,50%). Por otra parte, estos resultados difieren de los reportados por el INN [9], Enomfon [6], Vasconcelos y Braz [21], quienes detectaron concentraciones de lípidos que duplican y triplican (2,5; 5,4 y 6,6%, respectivamente) a las encontradas en la presente investigación, clasificando a la carne del cangrejo azul (*C. sapidus*) dentro de la categoría de los productos magros [12]. Esta magrez permite que este tipo de carne, presente baja susceptibilidad a la auto-oxidación, otorgándole mayor estabilidad durante el almacenamiento en fresco-refrigeración o en congelación [5].

Hay que señalar que en alimentos enlatados como carnes de vacuno (*B. taurus*), sardinas (*pilchardus*) y algunos embutidos se ha reportado valores altos en grasa, como 13,7, 15,1 y 9,3%, respectivamente [17], en relación con los obtenidos en la carne de cangrejo, esto resultaría beneficioso al momento de elegir un producto con bajo contenido de grasa.

### Humedad

Los cortes Jumbo Lump, Lump y Special presentaron similares contenidos de humedad que difieren con los tipos de

cortes de Claw y Cocktail Claw, quienes presentaron los menores valores de agua ( $P < 0,001$ ).

Los resultados del presente trabajo coinciden con lo reportado por Faria [7], quien reportó 73,31% de humedad para carne pasteurizada de cangrejo. De igual manera coincide con las concentraciones de humedad del INN [9] quien publica un promedio de humedad de 77,2%. Por otra parte, otros trabajos realizados [2, 21], indican que se ha detectado hasta un 83% de humedad en masas comestibles de cangrejo de río. Esta variación puede ser debido al sitio de captura de cangrejo, ya que la salinidad del agua puede estar afectado este parámetro.

### Cenizas

El análisis de varianza no detectó efectos del tipo de corte sobre el contenido de cenizas. Las medias generales del contenido de ceniza coinciden con los resultados reportados en las tablas de composición de alimentos del INN [9], para la carne de cangrejo.

Por otra parte, Faria [7], reportó efectos significativos de los diferentes tipos de corte sobre el contenido de cenizas, presentando el tipo de Cocktail Claw, el mayor resultado (2,64%), casi el doble de cenizas, que lo conseguido para todos los cortes en el presente estudio. Vasconcelos y Braz [21] por su parte detectaron altos contenidos de cenizas en los cortes Jumbo Lump 5,5%, Lump 2,4% y Cocktail Claw 2,2% en carnes de *Chaceon affinis*.

### Minerales

En la carne de crustáceos, no solo abundan componentes orgánicos de alto valor nutricional, sino también una importante fuente de material inorgánico, siendo calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K) y fósforo (P) los que se encuentran en mayores concentraciones (TABLA II).

En otro estudio, Küçükgülmez y col. [11] encontraron niveles promedio de Ca y Mg para la carne de cangrejo de 74 y 28 mg/100 g, las cuales son inferiores a las detectadas en los diferentes cortes del presente estudio. Sin embargo, Gôkoölu y Yerlikaya [8] establecieron valores promedio de Ca y Mg en las presentaciones de Claw 149,2 y 35,10 mg/100 g, siendo superiores a los mencionados anteriormente. Es importante destacar que estos minerales, son nutrientes esenciales en la carne de los crustáceos, debido a que el Ca, junto con los fosfolípidos juega un papel primordial en la regulación de la permeabilidad de la membrana y consecuentemente sobre la entrada de nutrientes a la célula [3].

Los valores promedio de fósforo, obtenidos en la presente investigación para los tipos de corte Jumbo Lump, Lump, Special, Claw y Cocktail Claw fueron de 198, 272, 190, 306 y 190 mg/100 g, respectivamente, mostrándose que el valor más alto lo obtuvo el corte Claw, este mayor contenido de fósforo posiblemente se atribuye a su mayor contenido de cenizas

coincidiendo así con el nivel alcanzado por otros autores [14]. Estos niveles de fósforo en la carne de cangrejo son similares a los que se encuentran en la carne de cerdo (*Sus scrofa domesticus*), pollo (*Gallus domesticus*) y cortes magros de res [9].

Los niveles de zinc (Zn) como mineral traza esencial es importante para estos organismos. Debido a ello, el cangrejo absorbe metales trazas a partir de fuentes alimenticias y a través de las superficies corporales permeables, y poseen mecanismos de transporte activo. Las estrategias de acumulación de estos minerales en los crustáceos varían dependiendo del metal y de la especie [3]. No obstante, los niveles de Zn que se observan en la TABLA están alrededor de 25,5 mg/100 g para Jumbo; 44 mg/100 g para Lump; 42,5 mg/100 g para Special; 58 mg/100 g para Claw y 69 mg/100 g para Cocktail Claw, indicando que existen diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) entre sí. Además, puede apreciarse que estos niveles aumentan a medida que disminuye la consistencia y el grosor de la carne, como se mencionó anteriormente atribuida a que absorbe minerales a través de las superficies corporales permeables.

Skonberg y col. [18] reportaron niveles promedios de Zn y Cu en carne de cangrejo pasteurizada (*Carcinus maenas*) de 4,5 y 0,34 mg/100 g, los cuales son inferiores a los conseguidos para todos los cortes en el presente estudio. No obstante, Gôkoölu y Yerlikaya [8] encontraron valores promedios en carne de cangrejo (Claw) (*Callinectes sapidus*) de 6,99 y 2,53 mg/100 g, siendo menores a los mencionados anteriormente.

En 1995, Castro y col. [4], reportaron valores inferiores de Ca, Mg, Na, K y P en la langostilla (*Pleuropodes planipes*), lo cual indica la excelente fuente de minerales que representa la carne de cangrejo.

Es por ello que el valor nutritivo que muestra este tipo de carne, para la alimentación humana es importante, ya que contienen proteínas de alto valor biológico. En tal sentido, la carne de cangrejo ocupa un lugar prominente junto con otras fuentes de proteínas para el ser humano. En sus diferentes cortes presenta valores de proteínas, grasas y minerales que pueden ser considerados como fuente alternativa de alimentación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tipo de corte o presentación comercial de la carne pasteurizada de cangrejo azul, afecta significativamente los contenidos de proteína, grasa, humedad y materia seca de la misma.

El porcentaje de proteína varió desde 21,24% para el tipo Special y 16,38% para el tipo Claw, considerándose este producto como fuente de proteínas de alto valor biológico.

Se determinó que la carne de cangrejo es un producto con bajo contenido de grasa.

Promocionar el consumo y la importancia en la dieta del venezolano, de la carne de cangrejo azul, como fuente de alimento por su alto contenido proteico y sus bajos porcentajes de grasa.

Evaluar el perfil de aminoácidos y ácidos grasos por corte de la carne de cangrejo pasteurizada.

### AGRADECIMIENTO

Los autores del presente trabajo agradecen al laboratorio de Servicios e Investigación de Agua y Alimentos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA-Zulia, por el financiamiento otorgado para la ejecución de la presente investigación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official methods of analysis**. 16<sup>TH</sup> Ed. Washington, D. C. Section 960, 39pp. 1997.
- [2] BETULLO, V. Los pescados, moluscos y crustáceos como alimento. **Tecnología de los Productos y Subproductos de pescado, moluscos y crustáceos**. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 152-262 pp. 1975.
- [3] CARRANCO, M.; CALVO, C.; ARELLANO, L.; PÉREZ, F.; ÁVILA, E.; FUENTE, B. Inclusión de la harina de cabezas de camarón (*Penaeus spp*). en raciones para gallinas ponedoras. Efecto sobre la concentración de pigmento rojo de yema y calidad del huevo. **Intercien**. 28 (6): 328-333. 2003.
- [4] CASTRO, M.; CALVO, C.; SÁNCHEZ, L.; PEREZ, G.; AURIOLES, D. Langostilla (*Pleuropodes planipes*), Stimpson: mineral content under different preservation procedures. **J. Food. Sci. Technol**. 32(6): 482-485. 1995.
- [5] CIFUENTES, A.; QUIÑINAO, J. Composición y vida útil de carne cocida de cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) proveniente del archipiélago de Juan Fernández, Chile. **Invest. Mar**. 28:195-202. 2000.
- [6] ENOMFON, J.A. Proximate composition of edible blue crab *Callinectes sapidus*. **J. Food Sci. Technol**. 34 (1): 59-60. 1997.
- [7] FARIA R., J.F.; MILLANO P., W.A. Características bromatológicas y bacteriológicas de la carne de cangrejo enlatada y pasteurizada. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Química. Maracaibo, Venezuela. Tesis de Pregrado 17-73 pp. 1981.
- [8] GÔKOÛLU, N.; YERLIKAYA, P. Determination of proximate composition and mineral contents of blue crab (*Callinectes sapidus*) and swim crab (*Portunus pelagicus*) caught off the Gulf of Antalya. **Food Chem**. 80: 495-498. 2003.
- [9] INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN. **Tabla de composición de Alimentos para uso práctico**. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Instituto de Nutrición. Series de cuadernos azules. Caracas, Venezuela. Publicación No. 50. 17 pp., 1994.
- [10] INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA (INAPESCA). **Datos Oficiales en Productos Pesqueros**. Maracaibo, Venezuela. 150-155 pp., 2004.
- [11] KÜCÜKGÜLMEZ, A.; CELIK, M.; YANAR, Y.; ERSOY B.; CIKRIKCI, M. Proximate composition and mineral contents of the blue crab (*Callinectes sapidus*) breast meat, claw meat and hepatopancreas. **Intern. J. Food Sci. Technol**. 41(9):1023-1026. 2006.
- [12] LAFPE, W. La alimentación Ayer, Hoy y Mañana. XXX Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia. **Acta Científ. Ven**. 30(5):5057. 1979.
- [13] MORILLO, N.; RONDÓN, I.; VALERO-LEAL, K.; UZCATEGUI-BRACHO, S. Bacterias Patógenas en carne de cangrejo comercializado fresco y pasteurizado Maracaibo, Venezuela. **Rev. Científ. FCV-LUZ**. XVII (3): 288-293. 2007
- [14] MORILLO, N. Explotación del Cangrejo Azul. **Manual de procesamiento del cangrejo azul**. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 1<sup>ra</sup> Ed. Maracay, Venezuela. Serie B N° 7. 33-50 pp. 2006.
- [15] MUKUNDAN, M.; RADHAKRISHNAN, A.; JAMES, N. Comparative study of the nutrient content of fish and shellfish. **Fish Tech**. 18:129-132. 1981.
- [16] RANDALL, E. Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction. **J. A.O.A.C**. 57(5): 1165-1168. 1974.
- [17] RIPPEN, T.; HACKNEY, C.; FLICK, G.; KNOBL, G.; WARD, D. Thermal processing: principles and definitions. In: **Seafood pasteurization and minimal processing manual**. State University Hampton. Virginia, USA. 8-118 pp. 1991.
- [18] SKONBERG, D.; PERKINS, B. Nutrient composition of green crab (*Carcinus maenas*) leg meat and claw meat. **Food Chem**. 77: 401-404. 2002.
- [19] STATISTIC ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, SAS. User's statistics. Versión 6.4, North Carolina. USA, 585 pp. 1989.
- [20] UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (SAS). Official United Safety Standards for grades of Car-

cass beff. USDA. Agr. Marketing Service, Washington D. C. 18 pp. 1990.

- [21] VASCONCELOS, P.; BRAZ, N.R. Proximate composition of the Deep-sea crab, *Chaceon affinis*, from an exploratory fishery off Madeira Island (Portugal-Eastern central

Atlantic). **Symposium Deep-sea Fisheries. Scientific Council Annual Meeting**, 17-21 September. Northwest Atlantic Serial No. N4478. 01/90. 223 pp. 2001.

- [22] VILASOA, M.; LÓPEZ, J.; LAGE-YUSTY, M. Protein and amino acid contents in the crab, *Chionoecetes opilio*. **Food Chem.** 103:1330-1336. 2007.