

# Perfil de hierro de *Octopus hubbsorum* (Cephalopoda: Octopodidae) from the Pacific Ocean, Acapulco, Guerrero, Mexico

*Palacios-Abrantes J.\*, Melo-Ruiz V., Diaz-Garcia R., Gazga-Urioste C. & Urbano B*

2016

- **NOTA:** esta es una traducción al español del artículo *Iron Profile of Octopus hubbsorum* (Cephalopoda: Octopodidae) for Enrichment of the Mexican Diet escrito por Julianio Palacios-Abrantes, Virginia Melo-Ruiz, Ricardo Diaz-Garcia, Carlos Gazga-Urioste y Brian Urbano y que se puede encontrar en el siguiente link.
- **Forma de Citar:** Palacios-Abrantes J., Melo-Ruiz V., Diaz-Garcia R., Gazga-Urioste C. & Urbano B. (2016). Iron Profile of *Octopus hubbsorum* (Cephalopoda: Octopodidae) for Enrichment of the Mexican Diet, 10, 1–4. doi.org/10.17265/1934-7375/2016.05.008

---

## 1.- Introducción

Los minerales son esenciales para la salud humana, su falta está relacionada con diversas enfermedades degenerativas<sup>[1]</sup>. El hierro (Fe) es un mineral importante que debe incluirse en la dieta humana ya que cumple un papel fundamental en varias funciones químicas como el transporte de electrones, la regulación génica y la regulación del sistema inmune y del sistema nervioso central<sup>[2]</sup>. El Fe También es un elemento esencial que actúa como un componente clave para las proteínas transportadoras de oxígeno, está involucrado en el crecimiento y la diferenciación celular y es tiene un papel fundamental en el metabolismo celular<sup>[3]</sup>.

Para un adulto, el contenido de Fe del cuerpo es de tan solo 50 mg/kg debido a su alta retención<sup>[4]</sup>. Con la excepción de las pérdidas de Fe causadas por la menstruación y el embarazo, las necesidades diarias son considerablemente bajas para los humanos y las pérdidas son de tan solo 1 a 2 mg por día<sup>[5]</sup>. La anemia es la deficiencia nutricional más común en todo el mundo<sup>[6]</sup>, pero no es la única enfermedad causada por la falta de este metal<sup>2</sup>. La deficiencia materna de hierro es la causa más común de falta de hierro en recién nacidos a nivel mundial<sup>[7]</sup> afectando del 30% al 50% de los embarazos a nivel mundial. Si la ingesta es baja durante los primeros seis meses del embarazo, hay un mayor riesgo de aumento de actividades de parto, bajo peso en recién nacidos, e incluso aumento en mortalidad materna neonatal<sup>[8]</sup>.

Para los seres humanos, la absorción de hierro a partir de alimentos de origen animal tiene una mayor tasa de absorción que los provenientes de plantas vegetales comestibles<sup>1</sup>. Sin embargo, en México la dieta tiende a ser insuficiente y no siempre cubre los requerimientos humanos de hierro. La mayoría de los mexicanos satisfacen sus necesidades de hierro a partir de vegetales, incluso la población costera de bajos recursos ya que rara vez incluyen peces en su dieta<sup>[9]</sup>. Además, se ha mencionado que el consumo de fibra afecta la absorción de hierro. El consumo de tan solo 12g de fibra al día disminuye la absorción de hierro desde 51% hasta 74%, lo cual es importante para la población mexicana cuya nutrición básica es rica en cereales <sup>9</sup> [10].

Los cefalópodos son uno de los recursos marinos más importantes a nivel mundial y México no es la excepción<sup>[11]</sup>. Durante 2010, se produjeron 169 mil toneladas de alimentos marinos (sin incluir peces), de los cuales 23 mil toneladas fueron pulpos, ocupando el décimo lugar entre las pesquerías de especies marinas de México y el cuarto lugar de las pesquerías de moluscos<sup>[12]</sup>. Debido a su importancia económica, *Octopus maya* en el Caribe y *Octopus vulgaris* en el Golfo de México son las principales especies pescadas <sup>11</sup>[13]. En el Océano Pacífico, las pesquerías se centran principalmente en *O. hubbsorum*, *O. macrocopus* y, por último,

*O. bimaculatus*. *Octopus hubbsorum* B, es un cefalópodo endémico mexicano que solo se puede encontrar en el Océano Pacífico, desde el Golfo de California (norte) hasta la costa del mar del estado de Oaxaca (sur).

El objetivo de este estudio es investigar el contenido de hierro de tres organismos *Octopus hubbsorum* B de diferentes regiones de México y utilizar esta información para mejorar la salud, la nutrición y la seguridad alimentaria de las personas.

## 2.- Materiales y métodos

### 2.1 Colección de muestras

El proceso de muestra se logró durante agosto de 2013. *Octopus hubbsorum* B se obtuvo de un pescador de dos localizaciones diferentes; Bahía de Acapulco en el estado de Guerrero (16 ° 51 '0' 'S, 99 ° 55' 0 ' 'O) y Los Cabos San José en el estado de Baja California (16 ° 51 '0' 'S, 99 ° 55' 0 ' 'W), ambos ubicados en el Océano Pacífico. Las muestras se identificaron taxonómicamente in situ [14] y se introdujeron inmediatamente en un recipiente de plástico a -4 ° C para el transporte terrestre a la Ciudad de México. 2.2 Configuración experimental Se cortaron los tentáculos del "manto", se seleccionó aleatoriamente un tentáculo de cada animal y se depositó en alcohol al 70% para análisis molecular adicional y registro identificación, el resto se cortó en partes cúbicas de 4 cm y luego se utilizó para determinar el contenido de humedad mediante el método de secado directo. El material de pulpo se secó durante 24 h en un horno de aire ajustado a 60 ° C hasta que se obtuvo el peso constante de la muestra; El producto se molió y pasó a través de un tamiz de malla 60 para homogeneizar la muestra. La cantidad de ceniza se determinó mediante el método de ceniza seca. Las muestras se incineraron en un horno de mufla fría a 650 ° C durante 2 horas o hasta que se obtuvo ceniza blanquecina / grisácea. La materia orgánica se quemó y el material inorgánico restante se usó para la determinación de hierro disolviendo cenizas en 100 ml de ácido clorhídrico 1 N y la cuantificación del hierro se realizó mediante espectrofotometría de absorción atómica. Todas las muestras se realizaron por triplicado.

## 3. Resultados y discusión

### 3.1 Resultados

Los pulpos estudiados están ampliamente distribuidos en la zona costera del Océano Pacífico (Fig. 1). El pulpo se puede encontrar durante todo el año; sin embargo, existe un período de cierre entre agosto y octubre, por lo que la temporada principal de pesca es entre abril y julio (Tabla 1).

he studied specie was *Octopus hubbsorum* B, an endemic Mexican cephalopod (Table 2). Laboratory results showed that Acapulco's *Octopus hubbsorum* has a very high moisture rate, being this twice as much as the moisture found in the samples collected at Los Cabos (Table 3).

The total amount of inorganic matter determined by the dry ashing method was 7.78%. Regarding iron content (Table 4), the analysis by atomic spectrophotometry showed that the amount of iron found in samples from Acapulco and from the south area of Los Cabos are pretty similar due to the similarities of these regions' environments. The environment at the north area of Los Cabos is slightly different, which explains the variation of iron content depending on the characteristics of the zone where octopuses live. Iron deficiency anemia is still a major nutritional problem in vulnerable population worldwide because it can lead to negative changes in psychomotor and mental development, which may be irreversible due to the vital functions of this mineral on the body. The amount of iron in octopus samples represents a good source of this essential element that could be of great help to cover the requirements for human daily diet (Table 5). In this context, octopus consumption may be considered as an option for the improvement of human health, due to the important functions that iron plays within the body's metabolism and other important processes. In addition to the aforementioned, octopus provide heme iron that is readily absorbed (about 30%), in contrast to the non-heme iron found in vegetable sources whose absorption is pretty low (about 5% if it is consumed with

vitamin C). However, the absorption is influenced by iron storage as ferritin, by the dietary content, and by iron bioavailability on the daily diet [15].

## 4. Conclusions

The iron provided by *Octopus hubbsorum*, B to human nutrition is vital, therefore is recommended to consume more of this resource to diminish iron deficiency, a world-wide problem, and to improve human health and well-being.

References [1]: Reilly, C. 2006. The Nutritional Trace Metals. Oxford: Blackwell Publishing. 35-70. [2]: Beard, J. 2006. "Iron." In Present Knowledge in Nutrition, 9th ed, edited by Bowman, B., & Russell, R. Washington DC: International Life Sciences Institute, 430-44. [3]: Nemeth, E., and Ganz, T. 2006. "Regulation of Iron Metabolism by Heparin." *Annu. Rev. Nutr.* 26: 323-42. [4]: Hunt, J. R., Zito, C. A., and Johnson, L. 2009. "Body Iron Excretion by Healthy Men and Women." *Am J Clin Nutr* 89 (6): 1792-8 [5]: Ray, Yip. 2003. Hierro. In Barbara Bowman & Robert Russell Ed. *Conocimientos Actuales Sobre Nutrición*. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. 340-59. [6]: Martínez-Salgado, H., Casanueva, E., Rivera-Dommarco, J., Viteri, J., and Bourgues-Rodríguez, H. 2008. "La Deficiencia de Hierro y la Anemia en Niños Mexicanos. Acciones Para Prevenirlas y Corregirlas." *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 65: 86-99. [7]: WHO (World Health Organization). 2008. "Micronutrient Deficiencies." <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/>. [8]: Khan, L., Wojdya, D., Say, I., Gulmezoglu, A. M., and Van Look P. F. 2006. "WHO Analysis of Causes of Maternal Death: A Systematic Review." *Lancet.* 367: 1066-74. [9]: Martínez, I., and Villezca, P. 2003. "La Alimentación en México: un Estudio a Partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares." *Rev. Info, y Anal.* 21: 26-37. [10]: Viteri, F. E., and Torum, B. 1974. "Anemia and Physical Work Capacity." *Clin Hematol.* 3: 609-26. [11]: Alejo-Plata, C. R., Gómez-Márquez, J. L., Ramos, S., and Herrera-Galindo, J. E. 2009. "Reproducción, Dieta y Pesquería Del Pulpo *Octopus (Octopus) hubbsorum* (Mollusca:Cephalopoda) en la Costa de OAXACA." *Revista Biología Tropical* 57(1-2): 63-78. [12]: SAGARPA. 2004. *Anuario Estadístico de Pesca*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México, D.F. 266. [13]: Arreguín-Sánchez, F., Solís-Ramírez, M., and Gonsales de la Rosa, M. 2000. "Population Dynamics and Stock Assessment of *Octopus Maya* (Cephalopoda: Octopodidae) Fishery in the Campeche Bank, Gulf of México." *Rev. Biol. Trop.* 48(2-3): 323-31. [14]: Roper, C. L., Sweeney, M. J., and Nauen, C. E. 1984. *Species Catalog. Vol 3. Cephalopods of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries*. FAO Fisheries Synopsis. [15]: FAO/WHO (Food and Agricultural Organization of the United Nations/World Health Organization). 2004. *Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition*. Geneva, Switzerland.