

## Utilización de otolitos como herramienta en la determinación de especies.

**Martínez Pérez José Antonio\*, Chávez Arteaga Mario Modesto\*, Tello Musi José Luis\* y Morales Aranda Aura Aletse\*.**

\*Laboratorio de Zoología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios No. 1. Los Reyes Iztacala, Tlanepantla, Estado de México. C. P. 54090. A. P. 314. México, teléfono: 5623-1173.

---

### RESUMEN

En los últimos años, los otolitos se han convertido en una herramienta útil para la determinación de las especies ícticas, debido a que estas estructuras presentan una alta especificidad morfológica. Los otolitos son estructuras duras policristalizadas, compuestos principalmente de carbonato de calcio cristalizado en forma de aragonita, se sitúan en los laberintos membranosos a cada lado del neurocráneo y actúan como órganos de equilibrio y audición y por ser la sagita el otolito de mayor tamaño, es el que se utiliza para diversos estudios ictiológicos. Se obtuvieron muestras de 36 especies, ubicadas en 17 familias del Sistema Lagunar Estuarino de Tecolutla, Veracruz y se pudo observar que existe entre las familias, una amplia variedad en la forma de los otolitos. Sus bordes pueden ser lisos o pueden presentar ornamentaciones, muchos de ellos presentan un sulco acústico. El rostro siempre se ubica en la parte ventral. Debido a que la morfología de las estructuras de los otolitos permite discernir entre las diferentes especies, aún entre aquellas que se encuentran muy cercanas es importante es muy importante su caracterización precisa.

**Palabras clave:** Peces, Otolitos.

### ABSTRACT

In the last years, the otoliths has become an useful tool for the determination of the ichtyc species, because these structures present a high morphologic specificity. The otoliths are hard policrystallized structures, compound mainly of carbonate of calcium crystallized in aragonita form, they are located in the membranous labyrinths to each side of the neurocranium and they act as balance organs and audition and to be the sagita the otolito of more size, it is the one that is used for diverse ichthyologic studies. Samples of 36 species were obtained, located in 17 families of the Sistema Lagunar Estuarino of Tecolutla, Veracruz and one could observe that it exists among the families, a wide variety in the form of the otoliths. Their borders can be flat or they can present ornamentations, many of them present an acoustic sulco. The face is always located in the ventral part. Because the morphology of the structures of the otoliths allows to discern among the different species, still among those that are very near it is important it is very important its precise characterization.

**Key words:** Fishes, Otoliths.

---

### INTRODUCCIÓN

La identificación de los peces óseos, utilizando las estructuras típicas como espinas y radios de las diversas aletas, así como el número de escamas, resultan insuficientes para ciertas especies (Martínez, 1998 y 2004), debido a que hay traslape de ellas en diversos organismos, es por ello que se han buscado otras estructuras internas que nos ayuden a la identificación correcta de las especies, como son las vejigas gaseosas o los otolitos (Chao, 1978). En los últimos años ha surgido una gran corriente de investigaciones dirigida hacia el estudio de los otolitos, gracias al reconocimiento de sus bondades (Mascareñas y col., 2003).

Los otolitos son estructuras duras policristalinas especializadas, que forman parte del sistema acústico-lateral de los peces actinoptergios y sarcoptergios. Se sitúan en los laberintos membranosos a cada lado del neurocráneo y actúan como órganos del equilibrio y audición (Harder, 1975 y Popper y Lu, 2000). Los teleósteos tienen tres pares de otolitos, situados cada uno en su respectiva cámara ótica. La *sagita* dentro del *sáculo*, el asterisco dentro de la *lagena* y el *lapilus* dentro del utrículo. Cada uno de ellos desempeña un papel diferente. La *sagita* es el otolito de mayor tamaño y es la que se ha utilizado para la identificación de organismos; de ella se toma en cuenta la forma y las ornamentaciones de la cara interna.

### METODOLOGÍA

Se trabajó con la ictiofauna del sistema lagunar estuarino de Tecolutla, Veracruz. Los organismos fueron colectados con un chinchorro playero de 15 m. de longitud, por metro y medio de caída y una abertura de malla de media pulgada; los peces fueron preservados con formol al 10 %. Las especies se identificaron de la manera tradicional, utilizando literatura especializada como la de Dickson y Moore (1998), y Castro-Aguirre y col. (1999).

Para la obtención de los otolitos, se levantó el opérculo y se localizó la cámara ótica, una vez detectada ésta, se rompió con unas pinzas de relojero y se extrajeron las sagitas, considerando la posición de la cara interna y la externa; posteriormente se les tomaron fotografías, principalmente de la cara interna, ya que esta corresponde a la superficie de la sagita que posee la topografía de identificación específica. Finalmente se estableció una correlación morfológica entre las familias y sus sagitas.

### RESULTADOS

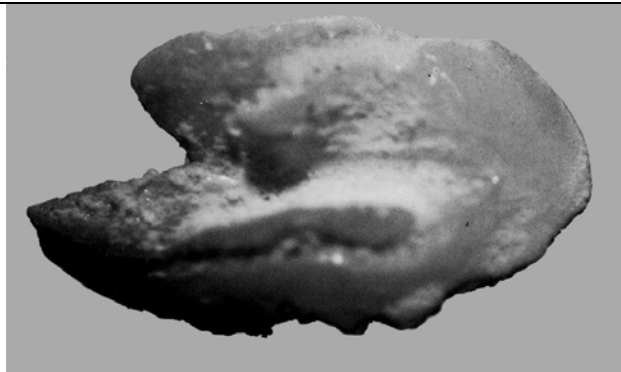
Se identificaron en total 36 especies, ubicadas en 17 familias. Como se puede apreciar existe una gama amplia de la forma de los otolitos, que van desde las simétricas hasta las totalmente amorfas; algunas especies los presentan a manera de gota de agua, otras son ovales, cuadradas, rectangulares, pentagonales o elipsoidales. Sus bordes pueden ser lisos u ornamentados, variando desde cúspides sinuadas, crinadas, dentadas, hasta serraciones puntiagudas regulares. Muchos de ellos presentan un *sulco* acústico bien delimitado en *ostio* y *cauda*. El rostro siempre está ubicado en la parte ventral del otolito y en ciertas especies es muy poco aparente. Las depresiones areales, tanto ventrales como dorsales, pueden ser más o menos profundas, dependiendo de las especies.

### DISCUSION

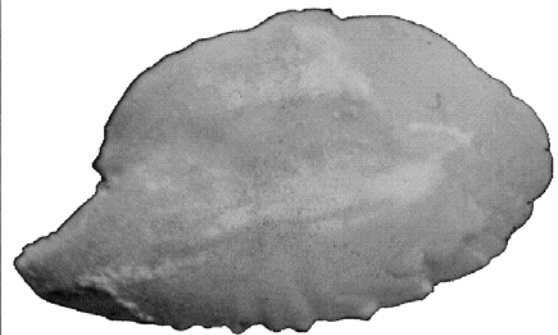
Los otolitos sagita son los más utilizados para los diversos estudios ictiológicos. Con relación a la determinación de las especies (identificación) se utiliza fundamentalmente la cara interna, que es en donde se ubican las ornamentaciones características de estas estructuras. La forma corporal del otolito no cambia con la edad de pez, siempre va a ser constante. Cada especie tiene una *sagita* típica que la diferencia de las demás, por lo que se utilizan estas estructuras como huellas dactilares (Hernández 2001). Por lo

general la forma de los otolitos de cada familia es similar, por lo que se les puede caracterizar de esta forma. Sin embargo, hay familias como la Sciaenidae y Ariidae en donde hay diferencias entre las especies, lo que requiere de estudios más detallados. Por otro lado, las especies de familias muy cercanas evolutivamente, como Engraulidae y Clupeidae presentan otolitos muy similares, hecho que puede ayudar para la interpretación de relaciones filogenéticas

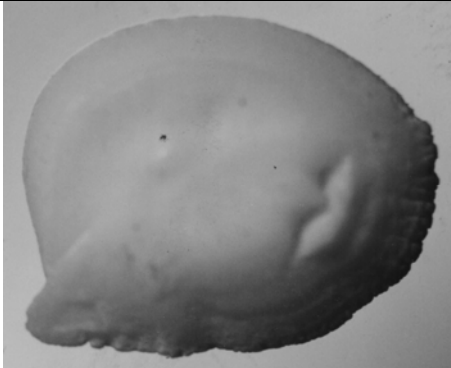
entre las familias. La caracterización precisa de la morfología de las estructuras de los otolitos permite discernir entre las diferentes especies, aún entre aquellas que se encuentran muy cercanas. Es recomendable y fundamental crear un catálogo con fotos, esquemas y descripciones detalladas de cada otolito, que sirva como apoyo o ayuda para la determinación de especies.



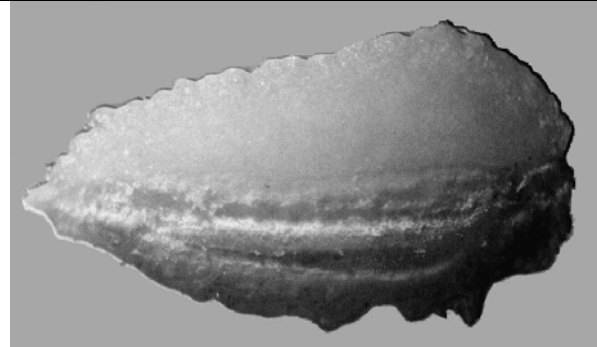
CLUPEIDAE



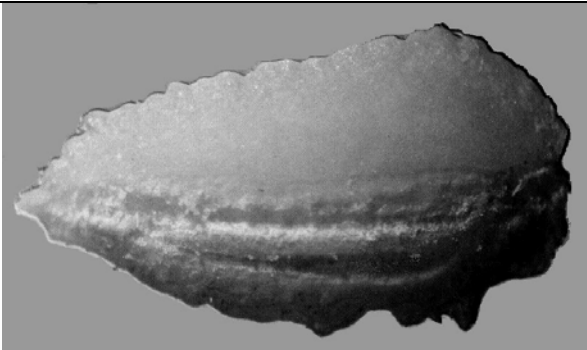
ENGRAULIDAE



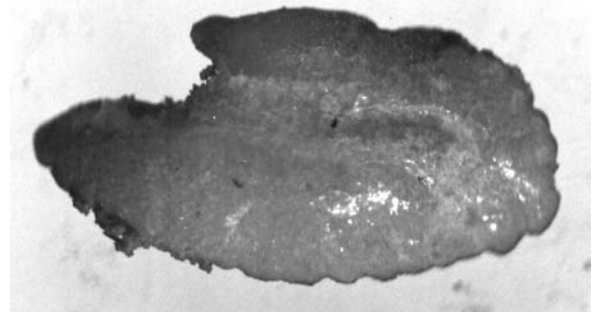
ARIIDAE



BELONIDAE

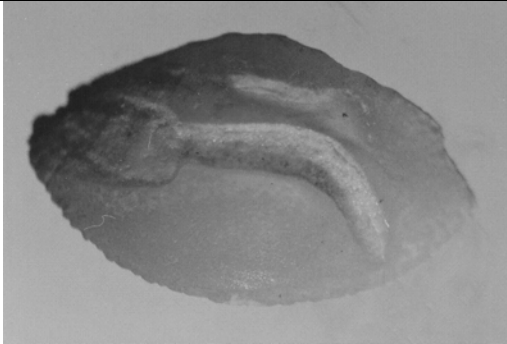


BELONIDAE



CARANGIDAE

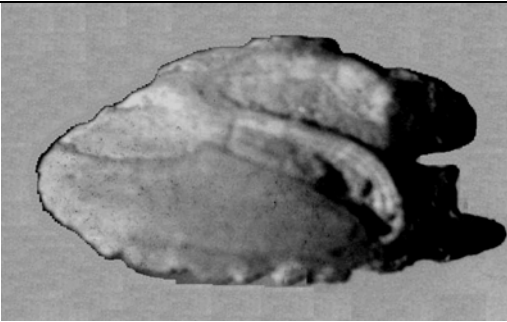
Utilización de Otolitos



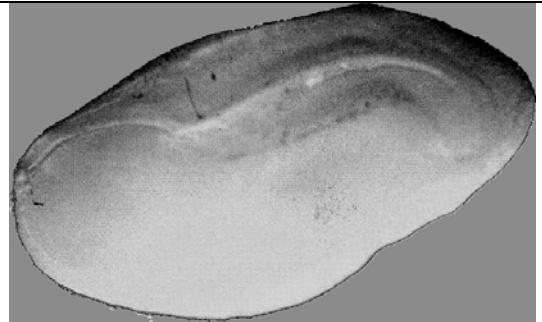
HAEMULIDAE



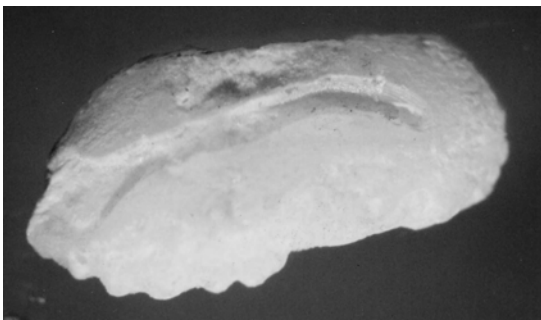
CENTROPOMIDAE



GERREIDAE



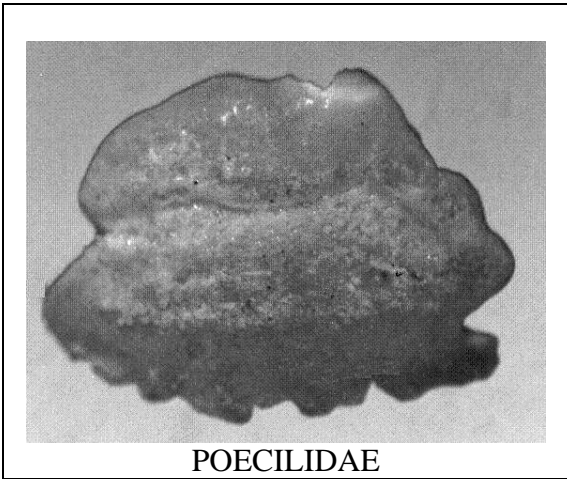
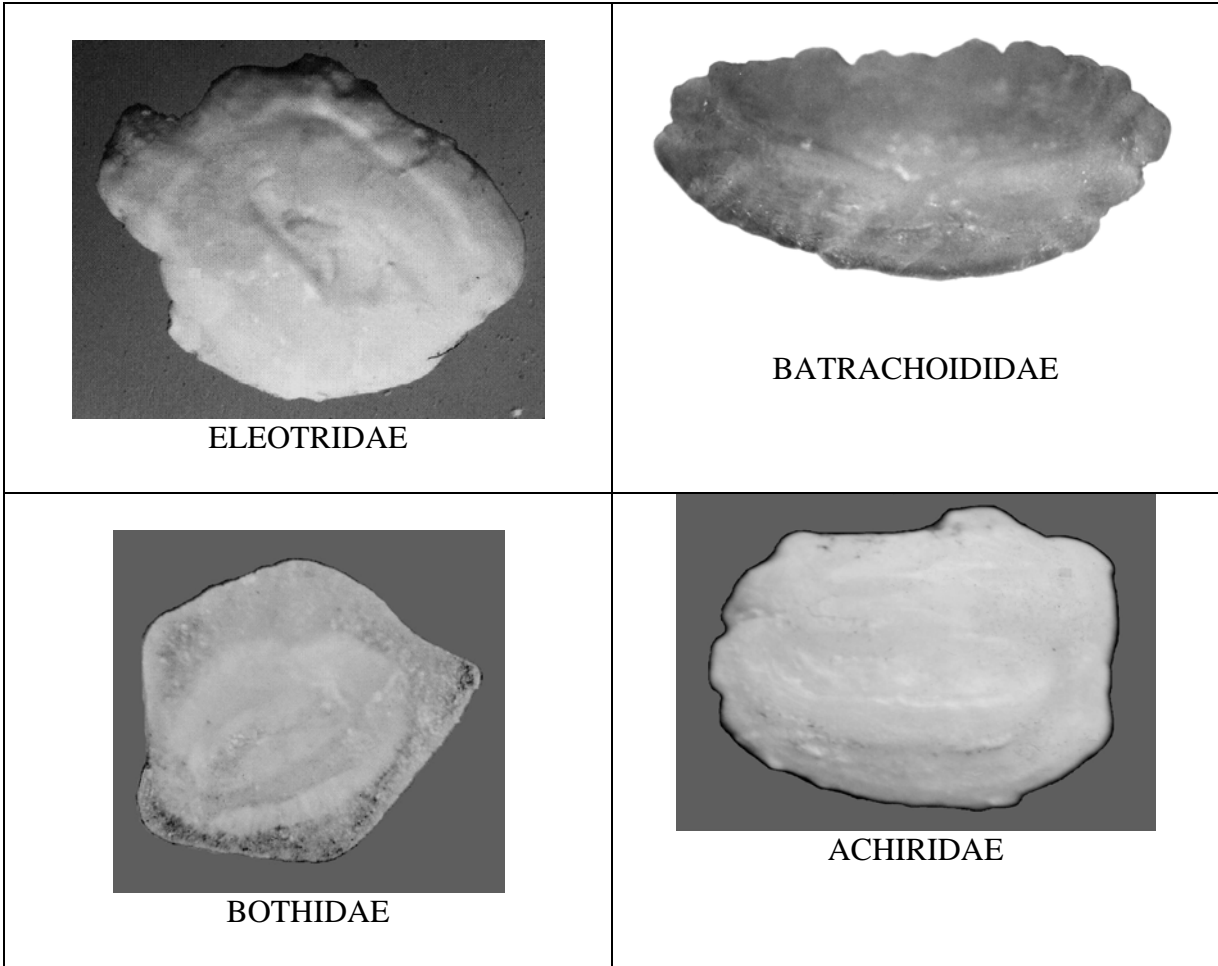
SCIAENIDAE



MUGILIDAE



GOBIIDAE



**LITERATURA CITADA**

**Castro-Aguirre J.L., H.S. Espinosa P. y J.J. Schmitter-Soto.** 1999. Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. Colección textos Politécnicos IPN-Noriega-Limusa, Serie Biotecnologías, México.

**Chao, L.M.** 1978. A basics for classifying Western Atlantic Sciaenidae (Teleostei-Perciformes) NOAA. Tech. Rep. Cir. 415.

**Dickson, H.H. y R.H. Moore.** 1998. Fishes of the Gulf of Mexico. Texas, Louisiana and adjacent waters. Texas A&M University Press, Collage Station, USA.

**Harder, W.** 1975. Anatomy of fishes. University of Tuebiengen. Germany.

**Hernández G.M.R.** 2001. Estudio de los peces en el sistema estuarino de Tecolutla Veracruz.. Tesis licenciatura. FES Iztacala UNAM.

**Hernández, G.M.R., J.A.Martínez P., T.A. Bautista L. y J.M. Reséndiz R.** 2004. Descripción morfológica de los otolitos de las familias Engraulidae, Haemulidae y Achiridae. Revista de Zoología, Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán" No 15:7-13.

**Martínez, P.J.A.** 1998. Identificación de peces. Guía ilustrada. Ed. ENEP Iztacala, UNAM, México.

**Mascareño, O.I., O.A. Oropeza y E.F. Balart.** 2003. Otolitos de peces de arrecife del Golfo de California. Ed. Univ. Auton. Baja California Sur.

**Popper, A.N. y Z. Lu.** 2000. Structure-function relationships in fish otolith organs. Fish. Res. 46:15-25.

Fecha de Recepción: 17 de Marzo del 2006.

Fecha de Aceptación: 28 de Mayo del 2006.