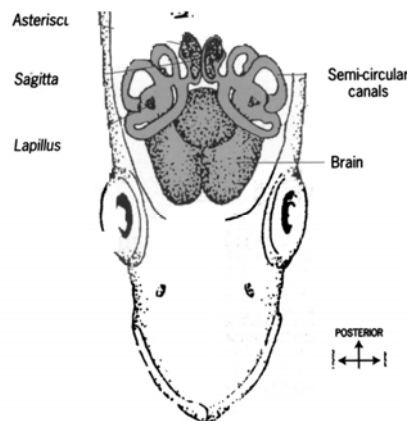


DOCUMENTO TÉCNICO: OTOLITOS

Los otolitos son unas estructuras calcáreas que se encuentran en el oído interno de los peces. Están compuestas mayoritariamente por aragonito (carbonato cálcico, CaCO_3) y una proteína llamada conquiolina. En oído interno de los peces esta situado dentro del cráneo, en la zona adyacente al neurocráneo, cerca de la línea central.

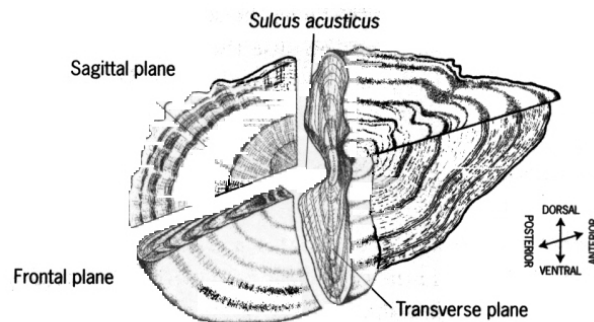
El oído interno tiene las funciones de sistema auditivo pero también de sistema vestibular ya que detecta aceleraciones lineales y angulares permitiendo al pez estabilizarse y mantener el equilibrio.

Cada oído es una complicada estructura de canales, sáculos y tubos llenos de endolinfa, un líquido de viscosidad especial con una composición parecida a la de los líquidos intracelulares. El oído interno varios sáculos con otolitos, pero aquí nos interesa solo el saco ventral (situado en la parte inferior) ya que contiene dos otolitos, denominados Sagitta y Asteriscus. De estos dos otolitos, solo el Sagitta es utilizado normalmente para la determinación de la edad.



Los otolitos difieren en forma y tamaño. Estas diferencias en la forma del otolito tienden a reflejar la filogenia (el grado de parentesco entre especies) y han sido utilizados en estudios de biología evolutiva. También cambian entre poblaciones, de manera que han sido utilizados para la caracterización y diferenciación de stocks de peces comerciales. También cambian en función de la edad (link a aforo), pero para la determinación de la edad se han utilizado mayoritariamente las marcas de crecimiento. El otolito al crecer va dejando marcas alternas mas oscuras y mas claras, de una manera similar a la de un tronco de árbol.

En algunas ocasiones estas marcas pueden verse sin necesidad de ningún tratamiento previo del otolito, pero en general es necesario cortar el otolito y preparar una lamina fina para apreciar adecuadamente las marcas de crecimiento. Un otolito tiene tres planos de orientación: sagittal, frontal y transversal. La cara proximal de la sagitta tiene un surco conocido como sulcus acústico. Ésta es la zona que permite el contacto con la mácula (área de la pared del saculo con terminaciones nerviosas conectadas al nervio auditivo). En otolitos grandes o muy concavo-convexos los cortes suelen realizarse mediante un corte transversal mientras que en otolitos pequeños o con poca concavidad suele trabajarse en el plano sagittal.



Preparar un otolito consiste en conseguir una lámina delgada (de pocas micras) que pueda ser fácilmente atravesada por la luz y en cuyo interior se encuentre el núcleo del otolito. El núcleo indica el momento del nacimiento del pez. A partir del núcleo se cuentan las marcas de crecimiento para conocer la edad. En ocasiones para hacer un corte transversal es necesario sumergirlo en resina epoxi. El bloque de resina con el otolito se corta transversalmente procurando que el núcleo quede dentro de la lámina que estamos cortando. El espesor de la lámina cortada suele ser aproximadamente de 1 milímetro de grosor. La lámina es pegada a un portaobjetos mediante un pegamento termolábil. A partir de este momento se debe lijar y pulir esa lámina por las dos caras hasta que se obtiene una fina capa de unas 20 – 40 micras de espesor con el núcleo visible en su interior. Es preciso que la lámina sea fina para que la luz pueda atravesarla bien dejando visibles el núcleo y todos los anillos de incrementos que aparecen en el otolito.

En paralelo a la lectura de otolitos debe completarse la validación de la interpretación de las marcas de crecimiento. Es decir, debemos asegurarnos de que las marcas que observamos pueden ser interpretadas realmente como años de vida del pez. Esto puede hacerse de varias maneras. Entre ellas esta el inyectar a algunos peces una sustancia que deja una marca muy evidente en el otolito. Los peces marcados se mantienen en cautividad durante algo más de un año y puede comprobarse si las marcas naturales corresponden o no a un año. En el proyecto ROQUER utilizamos tanto este método como dos métodos alternativos más.