



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

CATÁLOGO DE OTOLITOS DE PECES CAPTURADOS EN EL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

OPCIÓN 1

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

OPCIÓN
BIOLOGÍA MARINA

PRESENTA

LUIS ALBERTO MIER UCO



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

CATÁLOGO DE OTOLITOS DE PECES
CAPTURADOS EN EL PARQUE NACIONAL
SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

OPCIÓN 1

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

OPCIÓN
BIOLOGÍA MARINA

PRESENTA

LUIS ALBERTO MIER UCO

"2011, Año del Turismo en México"



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

DI/2011/TIT/AI/011
Boca de Río, Ver. 13 / Septiembre / 2011
ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

C. LUIS ALBERTO MIER UCO
Pasante de la carrera: Licenciatura en Biología
Opción: Biología Marina
Presente

De acuerdo con el fallo emitido por la Comisión Revisora de la Opción No. 1 – TESIS PROFESIONAL desarrollada por usted, cuyo título es:

CATALOGO DE OTOLITOS DE PECES CAPTURADOS EN EL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO.

Este Departamento Académico le concede la **AUTORIZACIÓN** para que proceda a su impresión.

ATENTAMENTE

Por nuestros mares responderemos

DR. JESÚS MONTAÑA MENDOZA
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍAS



S.E.P. D.G.E.S.T.
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
BOCA DEL RÍO
DEPTO. DE CIENCIAS BÁSICAS

C.C.P. COORDINACIÓN DE APOYO A LA TITULACIÓN.
C.C.P. EXPEDIENTE

Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Ver. C.P. 94290
Tel. Y Fax, (01 229) 9860189, 9862818, 9861894 www.itboca.edu.mx





Universidad Veracruzana

Dirección General de Investigaciones
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Boca del Río, Ver. a 22 de Junio de 2011

**ASUNTO: DICTAMEN DE ASESOR DEL
TRABAJO PROFESIONAL**

DR. JESÚS MONTOYA MENDOZA
JEFE DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIAS
P R E S E N T E

**CAMPUS
VERACRUZ**

Calle Hidalgo No. 617
Colonia Río Jamapa,
C P 94290,
Boca del Río,
Veracruz,
México

Teléfonos
(229) 956 70 70
956 72 27

Calle Independencia
No. 38 (antes 30),
Colonia Centro,
CP 94290,
Boca del Río,
Veracruz,
México

Teléfono
(229) 202 28 28

El que suscribe **DR. CÉSAR GABRIEL MEINERS MANDUJANO**, hace constar que habiendo concluido la **ASESORIA** del Trabajo Profesional por la **Opción No. 1- TESIS PROFESIONAL** con el tema **CATÁLOGO DE OTOLITOS DE PECES CAPTURADOS EN EL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO** desarrollado por la **C. LUIS ALBERTO MIER UCO** con número de control: **MIUL780123041301** pasante de la carrera de **LICENCIATURA EN BIOLOGÍA** Opción: **MARINA**, se ha dictaminado que **SE APRUEBA** para continuar con el desarrollo del **TRABAJO PROFESIONAL FINAL** y solicitar su comisión revisora.

ATENTAMENTE

DR. CÉSAR GABRIEL MEINERS MANDUJANO
Asesor Externo
Investigador Titular C de TC
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

C.c.p. Division de Estudios Profesionales
C.c.p. Expediente

"2011, Año del Turismo en México"



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Boca del Río, Ver. **23 Mayo/2011**
DEPTO: INGENIERIAS
OFICIO: ITBOCA/DIN/No.199/2011
ASUNTO: ASIGNACION DE ASESOR EXTERNO

DR. VIRGILIO E. ARENAS FUENTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES
INSTITUTO DE CIENCIAS MARINAS Y PESQUERÍAS
PRESENTE

El suscrito DIRECTOR, hace de su conocimiento que se acepta la petición para que el **DR. CESAR GABRIEL MEINERS MANDUJANO** funja como asesor externo del trabajo profesional titulado: **CATÁLOGO DE OTOLITOS DE PECES CAPTURADOS EN EL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO**, que realizará la **C. LUIS ALBERTO MIER UCO** por la opción No. 1 TESIS PROFESIONAL para obtener el grado de Licenciatura en Biología, opción Biología Marina.

Agradeciendo su atención me despido de usted, patentizándole mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE

Por nuestros mares responderemos

M.C. JORGE LUIS HERNÁNDEZ MORTERA
DIRECTOR DEL ITBOCA

C.C.P. Asesor
C.C.P. Expediente
JMM/gga



DEDICATORIAS

A mi hermana, Maricela, por tu confianza en mí, por tus consejos, por tu apoyo, este logro también es tuyo “Chapaíta”.

A mis padres, Elvia y Marcelino, y a mi hermano, Ricardo, por su comprensión, por su amor, por estar conmigo aún en mis peores decisiones, los amo.

A mi abuela, Celita, por ser un ejemplo de vida, de tenacidad, de hambre de conocimiento y... por el simple hecho de ser mi abuela.

A mis tres angelitos, Valeria, André y Aída.

A los peces que se sacrificaron en aras del conocimiento y mi trabajo.

Una dedicatoria especial a una entrañable amiga, Leticia Beh Dzul, porque aunque llevamos poco tiempo de conocernos, ha sido mucho el apoyo que me has brindado en la distancia, tqm.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor y amigo, el Dr. César Gabriel Meiners Mandujano, por su voto de confianza y su guía acertada para la realización de este trabajo, ostia con ud., Doc!!!

A mi amiga y casi hermana, Biol. Lavinia Flores Cascante (la negrita) y a mis revisores la M. en C. Ofelia González Ramos, el Ing. Juan Tostado Espejo, el Biol. Froylán Sánchez Morales y el Biol. Abenamar Hernández Mendiola por sus atinadas observaciones para hacer de este un mejor trabajo.

A mis **amigos**: Juan Pablo (bocho), Tanit (la comandanta), Teresita de Jesús (Tereso) y Alejandro Roldán (negro), por todo lo que me apoyaron, aguantaron, aconsejaron y nos divertimos durante mi estancia en el puerto, a donde vaya los llevaré conmigo siempre, (igual a ti Lavy, antes de que digas algo).

A la familia Irabién Uco mi total y sincera gratitud por tenerme en su casa aún no siendo el mejor de los inquilinos, un millón de gracias!!!

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIAS	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	I
1 INTRODUCCIÓN	1
2 ANTECEDENTES	3
3 OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo General	5
3.2 Objetivos Particulares	5
4 MATERIALES Y MÉTODOS	6
4.1 Área de estudio	6
4.2 Obtención de muestras	8
4.3 Triaje	8
4.4 Muestreo biológico	8
4.5 Extracción y manejo de otolitos	9
4.6 Diseño de fichas	10
4.6.1 Forma del otolito	11
4.6.2 Forma de los márgenes	12
4.6.3 Ornamentación de los bordes	13
4.6.4 Cauda	13
4.6.5 Ostium	14
4.6.6 Colum	15
4.6.7 Rostrum	15
4.6.8 Antirostrum	15
4.6.9 Sulcus acusticus	16
4.6.10 Depresiones areales	18
4.6.11 Excisura ostii	18
4.6.12 Concreciones calcáreas	19
4.6.13 Regiones anterior y posterior del otolito	19
5 RESULTADOS	22
FICHAS DESCRIPTIVAS	26
Orden: AULOPIFORMES	27
Synodontidae	27
<i>Synodus foetens</i>	27
Orden: BELONIFORMES	28
Belonidae	28
<i>Ablennes hians</i>	28
<i>Strongylura marina</i>	29
<i>Tylosurus acus</i>	30
Hemiramphidae	31
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	31
<i>Hyporamphus unifasciatus</i>	32
Orden: BERYCIFORMES	33
Holocentridae	33

<i>Holocentrus rufus</i>	33
Orden: CLUPEIFORMES	34
Clupeidae	34
<i>Brevoortia gunteri</i>	34
<i>Harengula jaguana</i>	35
<i>Opisthonema oglinum</i>	36
<i>Sardinella aurita</i>	37
Engraulidae	38
<i>Anchoa hepsetus</i>	38
<i>Cetengraulis edentulus</i>	39
Orden: ELOPIFORMES	40
Elopidae	40
<i>Elops saurus</i>	40
Orden: MUGILIFORMES	41
Mugilidae	41
<i>Mugil cephalus</i>	41
<i>Mugil curema</i>	42
Orden: PERCIFORMES	43
Suborden: ACANTHUROIDEI	43
Acanthuridae	43
<i>Acanthurus bahianus</i>	43
Ephippidae	44
<i>Chaetodipterus faber</i>	44
Suborden: LABROIDEI	45
Labridae	45
<i>Bodianus rufus</i>	45
Scaridae	46
<i>Sparisoma chrysopterum</i>	46
<i>Sparisoma rubripinne</i>	47
Suborden: PERCOIDEI	48
Carangidae	48
<i>Caranx crysos</i>	48
<i>Caranx hippos</i>	49
<i>Caranx latus</i>	50
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	51
<i>Decapterus punctatus</i>	52
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	53
<i>Oligoplites saurus</i>	54
<i>Selar crumenophthalmus</i>	55
<i>Selene brownii</i>	56
<i>Selene vomer</i>	57
<i>Seriola dumerili</i>	58
<i>Seriola zonata</i>	59
<i>Trachinotus carolinus</i>	60
<i>Trachinotus falcatus</i>	61
<i>Trachinotus goodei</i>	62
Centropomidae	63

<i>Centropomus undecimalis</i>	63
Gerreidae	64
<i>Diapterus auratus</i>	64
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	65
<i>Eugerres plumieri</i>	66
Haemulidae	67
<i>Anisotremus surinamensis</i>	67
<i>Conodon nobilis</i>	68
<i>Haemulon carbonarium</i>	69
<i>Haemulon flavolineatum</i>	70
<i>Haemulon macrostomun</i>	71
Kyphosidae	72
<i>Kyphosus incisor</i>	72
Lutjanidae	73
<i>Lutjanus campechanus</i>	73
<i>Lutjanus mahogoni</i>	74
<i>Lutjanus synagris</i>	75
<i>Ocyurus chrysurus</i>	76
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	77
Polynemidae	78
<i>Polydactylus virginicus</i>	78
Priacanthidae	79
<i>Priacanthus arenatus</i>	79
Rachycentridae	80
<i>Rachycentron canadum</i>	80
Sciaenidae	81
<i>Bairdiella ronchus</i>	81
<i>Cynoscion arenarius</i>	82
<i>Larimus fasciatus</i>	83
<i>Menticirrhus americanus</i>	84
<i>Micropogonias furnieri</i>	85
<i>Stellifer lanceolatus</i>	86
<i>Umbrina coroides</i>	87
Serranidae	88
<i>Diplectrum bivittatum</i>	88
<i>Epinephelus adscensionis</i>	89
<i>Epinephelus niveatus</i>	90
<i>Mycteroperca bonaci</i>	91
Sparidae	92
<i>Archosargus probatocephalus</i>	92
<i>Calamus pennatula</i>	93
Suborden: SCOMBROIDEI	94
Scombridae	94
<i>Euthynnus alletteratus</i>	94
<i>Scomberomorus cavalla</i>	95
<i>Scomberomorus maculatus</i>	96
<i>Thunnus atlanticus</i>	97

Sphyraenidae	98
<i>Sphyraena guachancho</i>	98
Trichiuridae	99
<i>Trichiurus lepturus</i>	99
Suborden: STROMATEOIDEI	100
Stromateidae	100
<i>Peprilus paru</i>	100
Orden: PLEURONECTIFORMES	101
Achiridae	101
<i>Achirus lineatus</i>	101
Paralichthyidae	102
<i>Citharichthys macrops</i>	102
<i>Syacium gunteri</i>	103
Orden: SILURIFORMES	104
Ariidae	104
<i>Ariopsis felis</i>	104
6 DISCUSIONES	105
7 CONCLUSIONES	109
8 BIBLIOGRAFÍA	110
9 REFERENCIAS DE INTERNET	115
10 ANEXOS	117
ANEXO I. Estadillo de muestreo biológico.	117
ANEXO II. Estadillo de relaciones Talla-Talla.	118
ANEXO III. Estadillo de muestreo de otolitos.	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Escala macroscópica de madurez	Pág. 9
Tabla II. Lista faunística	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de los otolitos en la cabeza del pez.	Pág. 1
Figura 2. Mapa del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.	7
Figura 3. Diagrama esquemático de un pez destacando las medidas consideradas en el muestreo biológico.	8
Figura 4. Vista de la superficie mesial del otolito <i>sagitta</i> que ilustra las características más relevantes.	10
Figura 5. Términos usados para describir las formas de los otolitos.	11
Figura 6. Términos utilizados para describir las formas de los márgenes de los otolitos.	12
Figura 7. Tipos de cauda dependiendo la forma y la curvatura.	13
Figura 8. Términos usados para definir la región ostial del sulcus acusticus.	15
Figura 9. Términos utilizados para describir los diferentes tipos de sulcus acusticus.	17
Figura 10. Características de los otolitos usadas en la descripción.	19
Figura 11. Términos usados para describir las diferentes formas de las regiones anterior y posterior del otolito.	21

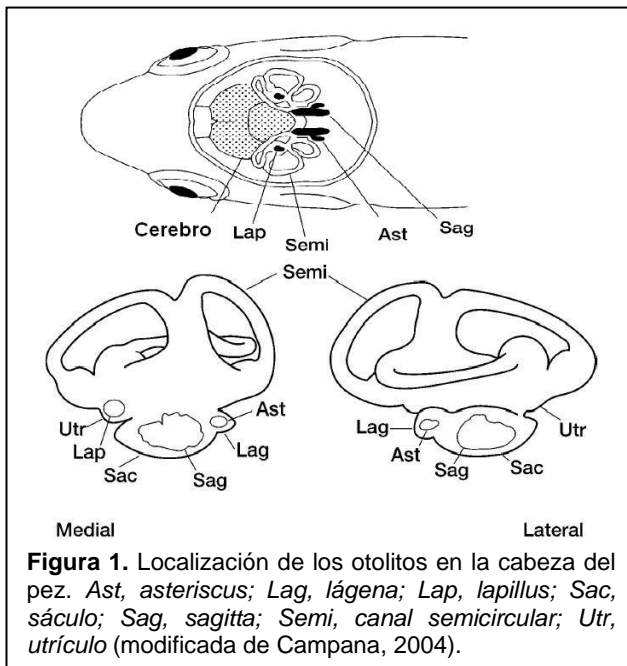
RESUMEN

Los otolitos son estructuras duras que se encuentran en las cavidades óticas de los peces, sus funciones principales son la audición y el equilibrio, y son sujetos de estudios útiles para determinación de edad, crecimiento, trofodinámica y/o para discernir entre especies. Su morfología es muy variada pero típica por especie, por lo que son auxiliares para la identificación de especies. A la fecha, no existen estudios acerca de los otolitos de peces que habitan en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es la elaboración de un catálogo taxonómico ilustrado que describa detalladamente los otolitos de algunas de las especies que habitan en el PNSAV y áreas adyacentes, con el fin de proporcionar información básica de referencia para estudios subsecuentes que requieran de identificación de especies de peces a partir de sus otolitos. Se muestrearon peces capturados con chinchorro playero en Las Barrancas y captura comercial de las bodegas de Antón Lizardo, Veracruz. Las muestras se identificaron a nivel de especie, se fotografiaron en alta definición digital en fresco y se muestrearon biológicamente. Los otolitos se extrajeron mediante la resección de la cavidad ótica de los peces, se limpiaron con un paño húmedo y se secaron al sol para finalmente fotografiarlos con un microscopio estereoscópico digital. Se analizaron 622 pares de otolitos pertenecientes a 78 especies agrupadas en 31 familias. El catálogo contiene los términos utilizados para describir los otolitos y sus variaciones morfológicas, fichas estandarizadas con fotos de los otolitos en posición distal y proxal, así como del organismo del que se obtuvieron (organismos fuente). Cada ficha contiene una breve descripción de la especie y su ubicación taxonómica, nombre común, ecología y distribución; la descripción morfológica de los otolitos

tomando en cuenta sus caracteres más importantes: forma del otolito, forma de los bordes, cauda, ostium, colum, rostrum, antirostrum, sulcus acusticus, depresiones areales, excisura ostii, concreciones calcáreas y la forma de las regiones en que se divide el otolito. Las fotos de los otolitos contienen la longitud total del pez, el largo del otolito y un indicador de la posición del rostrum. Se corroboró que los otolitos descritos en este catálogo son suficientes para la identificación de especies debido a la alta especificidad morfológica documentada. Los otolitos presentaron un patrón de forma característico entre familias, a excepción de la familia Scianidae con alta variabilidad intrafamiliar, que aunado a su gran tamaño facilitó diferenciar entre sus especies. En general los otolitos de los demersales (*Bairdiella ronchus*, *Larimus fasciatus* y *Syacium gunteri*) son de gran tamaño y masivos, en tanto que los de los pelágicos (*Sardinella aurita* y *Anchoa hepsetus*) son pequeños y frágiles, y en pelágicos medios y mayores (escómbridos), los otolitos son pequeños en extremo y casi translúcidos, en contraste con el gran tamaño corporal de los organismos fuente. Este catálogo constituye una herramienta auxiliar básica para el desarrollo de investigaciones de distinta naturaleza ictiológica, por esta razón se recomienda incrementar el universo de especies y sus otolitos, para aumentar en la misma medida la representatividad del catálogo.

1. INTRODUCCIÓN

Los teleósteos poseen tres pares de otolitos situados en los laberintos membranosos a cada lado del neurocráneo, cada uno en su respectiva cámara ótica.



La *sagitta* dentro del sáculo, el *asteriscus* dentro de la lágena y el *lapillus* dentro del utrículo (Fig. 1). Los otolitos son estructuras duras especializadas, que forman parte del sistema acústico lateral y que actúan como estatolitos (órganos del equilibrio) en el oído interno (Carslström, 1963; Popper & Lu, 2000).

Están compuestos principalmente de carbonato cálcico cristalizado en forma de aragonito y una pequeña proporción de proteína de alto peso molecular que actúa como núcleo de la cristalización (Degens *et al*, 1969). Los componentes de los otolitos se unen entre sí formando complejas estructuras de crecimiento periódico (Morales-Nin, 1986).

La mayoría de los estudios con otolitos están relacionados con la determinación de la edad, el crecimiento, el desarrollo y con análisis morfométricos entre subpoblaciones. Para dichos estudios, la mayoría de las veces se utiliza el otolito de mayor tamaño, el *sagitta*, del cual se considera, dependiendo del estudio, su forma y ornamentaciones (Martínez-Pérez *et al*, 2007), su composición química y los anillos de crecimiento, ya sean estacionales, anuales o diarios.

Hasta el momento, en una primera revisión, no se han encontrado trabajos publicados relacionados con los otolitos de las especies que habitan en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), aun cuando pueden ser una herramienta alternativa para las investigaciones en progreso en el PNSAV; tal es el caso de los estudios de trofodinámica, para los cuales los otolitos encontrados en contenidos estomacales de piscívoros pueden ser una fuente de identificación taxonómica a nivel de especie cuando las presas se encuentren en un avanzado estado de digestión.

El catálogo resultante de esta propuesta será un documento taxonómico con fotografías de alta definición de los otolitos y del organismo del que provienen (organismo fuente) y aportará información básica importante, ya que constituirá una herramienta de consulta visual e identificación sistemática a partir de las estructuras duras de varias de las especies de peces que habitan en ésta área natural protegida.

2. ANTECEDENTES

En años recientes ha surgido una corriente de investigación dirigida hacia el estudio de los otolitos para deducir información trascendente en varios campos de estudio (Mascareñas *et al*, 2003), entre las que destacan la identificación de la especie a la que pertenecen, la longitud del organismo fuente, su hábitat, ecología, biología, determinación de edad y crecimiento. Los otolitos pueden ser útiles para diferenciar poblaciones de una misma especie. Se emplean en la identificación de presas en el contenido estomacal o en las heces de animales ictiófagos para conocer con exactitud los componentes de la dieta y los desplazamientos que realizan los individuos en busca de alimento (Tombari, 2004).

En varias regiones del mundo se han realizado esfuerzos por sistematizar la morfología y métrica de los otolitos, entre ellos destaca el trabajo de Morrow (1979), quien elaboró claves y dibujos acotados de otolitos de 142 especies del Golfo de Alaska, mar de Bering y mar de Beaufort en EUA.

También se han publicado catálogos que contienen las características morfológicas y distintivas de los otolitos de la familia Gerreidae (Barros-Lemos *et al*. 1993) y Scianidae (Maia-Côrrea & Scala-Viana, 1993) del estado de Paraná, Brasil, de los peces arrecifales del Golfo de California (Mascareñas *et al*, 2003), de los otolitos *sagitta* de peces comunes en la costa y estuarios de la región de Townsville, Australia (Baker, 2006), una guía fotográfica de otolitos de peces de climas templados de Australia (Furlani *et al*, 2007) y de peces procedentes del Atlántico Central, Oriental y Norte, y el Mediterráneo Occidental (Tuset *et al*., 2008).

Con el advenimiento y utilización masiva de los servicios en red, Lombarte *et al.* (2006) elaboraron una base de datos llamada Anàlisi de Formes d'Otòlits (AFORO), que describe e identifica las formas de otolitos a partir de la combinación de tecnologías de información y análisis de señal, el cual incluye actualmente más de 1250 imágenes de alta resolución de otolitos pertenecientes a 292 especies y 94 familias de peces teleósteos procedentes principalmente del mar Mediterráneo y del Océano Antártico.

El antecedente previo más sobresaliente para este estudio es la creación de una base de datos e imágenes de otolitos para el Golfo de México y el Océano Atlántico, disponible en la web, desarrollada por Baremore y Bethea (2006), la cual hasta el momento cuenta con un total de 130 especies pertenecientes a 34 familias, no obstante la cobertura geográfica, las especies conspicuas del PNSAV y áreas adyacentes, están aun subrepresentadas.

Debido que a la fecha no existen estudios similares, o productos interactivos en la web con detalle suficiente de los otolitos de peces del PNSAV, el estudio aquí descrito constituye un elemento pionero que aportará información sensible acerca de la ictiofauna de este importante ecosistema.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un catálogo que contenga la descripción y el inventario taxonómico con imágenes de alta definición de los otolitos de peces capturados en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.

3.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Realizar muestreos bimestrales de la captura del chinchorro playero.
- b) Identificar a nivel de especie toda la captura de los muestreos.
- c) Realizar un listado taxonómico de la ictiofauna capturada en el PNSAV.
- d) Obtener imágenes de alta definición de los organismos capturados y sus otolitos.
- e) Realizar una descripción detallada de los otolitos muestreados.
- f) Diseñar y elaborar fichas descriptivas estandarizadas que integren la información sobre los otolitos y algunos aspectos ecobiológicos a considerar de sus organismos fuente.
- g) Elaborar una base de datos que contenga los aspectos biométricos y biológicos a considerar de los otolitos y sus organismos fuente.
- h) Elaborar y establecer una colección de referencia de otolitos de peces capturados en el PNSAV.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

El PNSAV abarca los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado, con una superficie de 52, 238 hectáreas (Gutiérrez *et al*, 1993) (Fig.1). El PNSAV, declarado parque marino nacional en 1992 y área natural protegida en el 2000 (<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/sav.html>, 1996); está formado por 23 arrecifes, 12 de los cuales se encuentran frente a Antón Lizardo (sur) y el resto frente al puerto de Veracruz (norte). Las actividades del área protegida y su zona de influencia son complejas y variadas en el espacio y en el tiempo. Entre ellas destacan la actividad pesquera, tanto ribereña como de mediana altura, la actividad de carga y descarga comercial de gran calado, sobre todo la generada en el puerto de Veracruz, el turismo y otras actividades recreativas en el mar. Este sistema es uno de los más importantes en México por su tamaño y biodiversidad (<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/sav.html>, 1996).

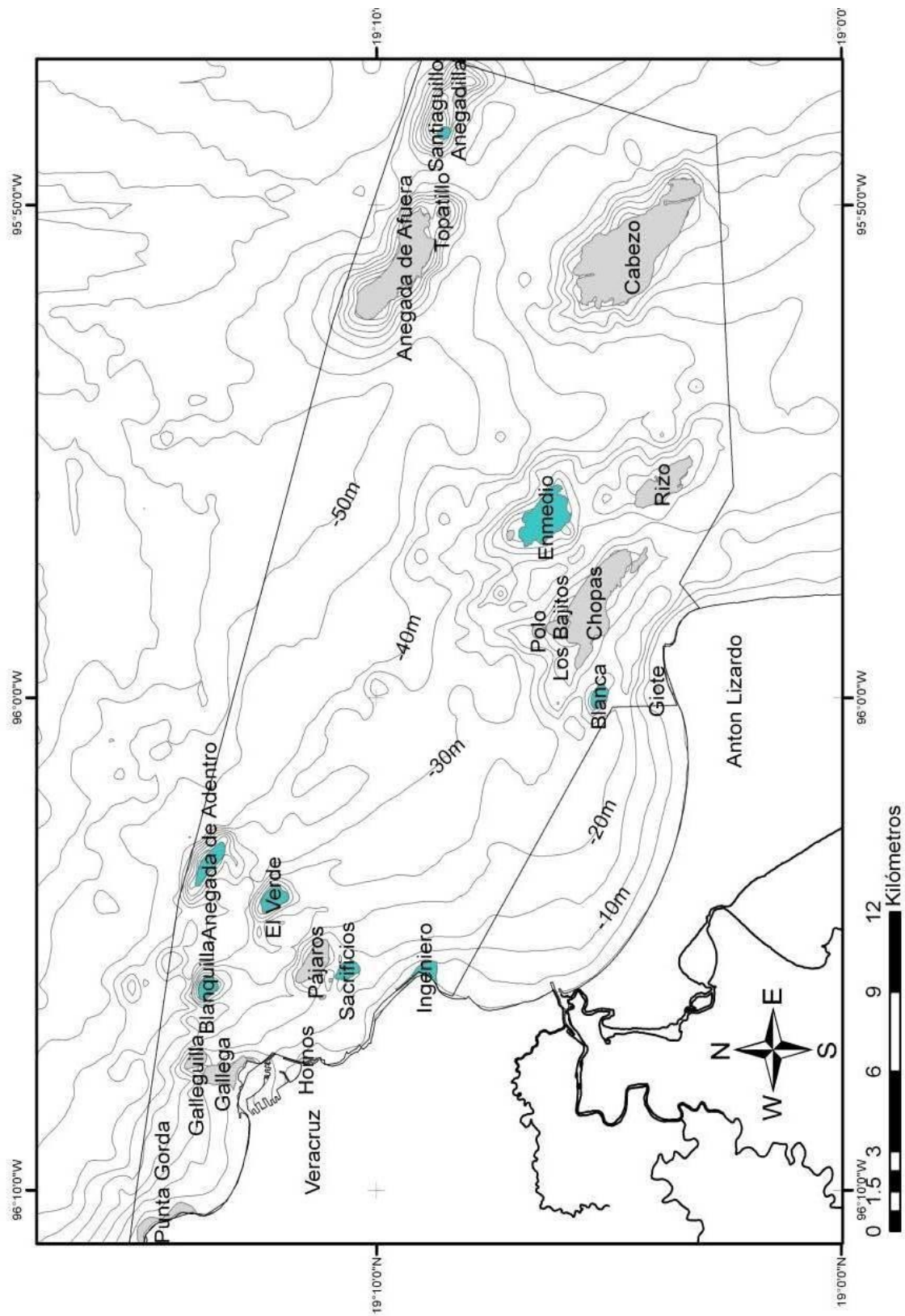


Figura 2.- Mapa del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (tomado de Ortiz et al., 2007)

4.2 Obtención de muestras

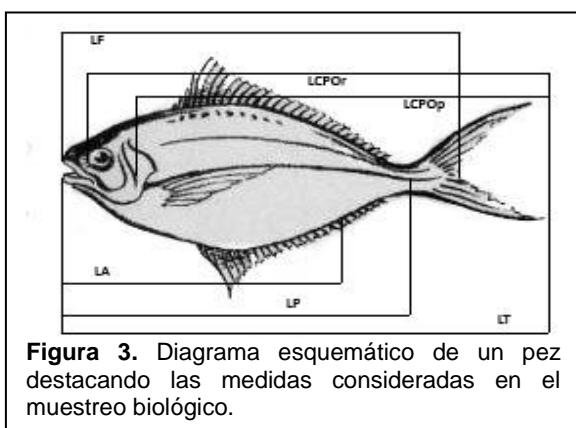
Los organismos fueron obtenidos mediante muestreos dirigidos en bodegas y capturas bimestrales con chinchorro playero en las zonas de Antón Lizardo y Las Barrancas, Alvarado, Veracruz.

4.3 Triage

Las muestras obtenidas se llevaron a las instalaciones del Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP), donde se les tomó el peso total, se separaron por géneros y se identificaron posteriormente a nivel de especie usando la Guía de Identificación de FAO de los Recursos Marinos Vivos del Atlántico Centro-Occidental (Carpenter, 2002). Una vez identificados, se midió individualmente la totalidad de la captura y se fotografiaron los organismos en mejor estado con una cámara Canon Power Shot G10 de 14.7 mega pixeles.

4.4 Muestreo biológico

Se tomó una submuestra de peces de cada especie a la que se le realizó un



muestreo biológico detallado, que incluyó la medición de la longitud total (LT), longitud furcal (LF), longitud patrón (LP), longitud anal (LA), longitud caudal-preopercular (LCPOp), longitud caudal-preorbital (LCPOr) (Fig. 3), con cintas

métricas graduadas al milímetro para organismos de más de 30 cm de longitud e icnómetros de 30 cm graduados al milímetro para organismos pequeños, también se registró el peso total de la submuestra, el peso individual, el peso de gónada y peso

del hígado, mediante balanzas digitales con precisión de 0.01 para los pesos individuales y muestras orgánicas y de 1 g para los pesos por grupos. Complementariamente se tomó nota del sexo y madurez sexual por inspección macroscópica de acuerdo con la escala de Nikolsky (1963) (Tabla 1). Los datos obtenidos se volcaron en estadillos en papel (Anexo 1) y posteriormente en una base de datos diseñada en Microsoft Excel 2007.

Tabla 1. Escala macroscópica de madurez (Nikolsky, 1963).

	Machos (1)	Hembras (2)
1 Juvenil	Testículos filiformes	Ovario de reducido tamaño y translucidos
2 Maduración	Testículos blanquecinos sin esperma	Ovarios amarillos con ovocitos vitelados
3 Maduración total	Testículos blancos con abundante esperma	Ovarios con ovocitos vitelados
4 Post evacuado	Testículos amarillentos con esperma residual	Ovarios amarillentos o rojizos con ovocitos residuales
5 Reposo	Testículo de poco volumen, amarillentos sin esperma	Ovarios grisáceos con la túnica albugínea engrosada

4.5 Extracción y manejo de otolitos

La fase final del muestreo biológico consistió en la extracción de otolitos, para lo cual se escogieron 10 organismos de diferentes tallas, se les realizó un corte transversal en la parte superior de la cabeza a la altura del preopérculo, una vez hecho esto y rotas las cámaras óticas con el mismo corte, se empujó la cabeza del pez hacia abajo para abrir el campo de búsqueda, se localizaron los otolitos *sagittae* y se extrajeron con unas pinzas de relojero.

A los otolitos extraídos se les retiró todo residuo de tejido conjuntivo con un paño húmedo y se pusieron a secar al sol. Se identificaron los otolitos derechos de cada especie a través de la localización del rostrum, antirostrum y el sulcus (Fig. 4); y en casos difíciles se utilizó como apoyo visual el banco de imágenes que se encuentran en la base de datos AFORO. Se utilizó un microscopio estereoscópico marca Motic

Stereo Zoom SMZ 140/143 con cámara incluida de 3.0 mega pixeles para la observación detallada de los otolitos y sus características distintivas, una vez identificados, se les fotografió y se midieron el largo (LO), altura (AO) y ancho (AnO) para llevar un control en una base de datos.

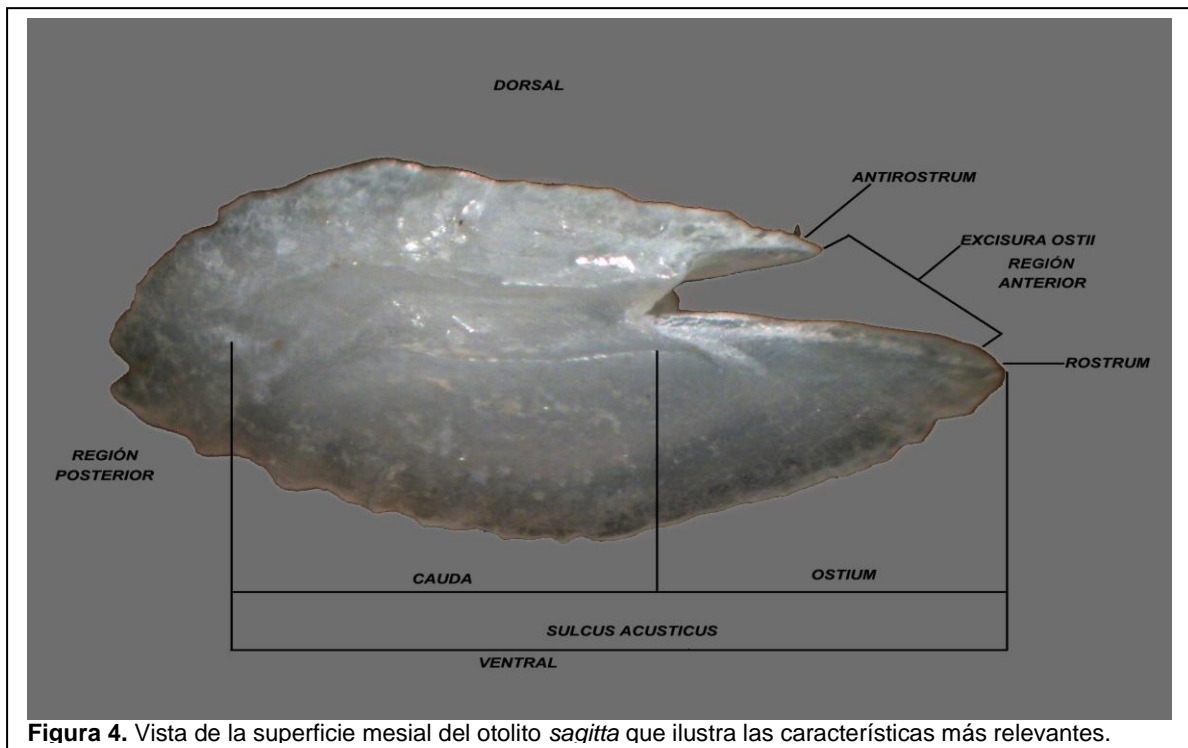


Figura 4. Vista de la superficie mesial del otolito *sagitta* que ilustra las características más relevantes.

4.6 Diseño de fichas

El producto final consistió en el diseño y elaboración de fichas estandarizadas por especie, que contienen la descripción biológica del pez (familia, especie, nombre común, ecología y distribución) para lo que se utilizó literatura especializada (Collette & Nauen 1983, Whitehead 1985, 1988, Robins & Ray 1986, Nakamura & Parin 1993, Carpenter 2002, Motura 2004, por mencionar algunos); y su fotografía en alta definición, fotos del otolito derecho en posición distal y proxal, todas las fotografías editadas con el programa Adobe Photoshop CS Versión 8.0; así como su descripción basada en criterios generales utilizados en otras regiones del mundo (Mascareñas et

al. 2003, Tuset *et al.* 2008), y con algunas notas adicionales en caso de ser necesario. Los términos utilizados para describir las partes del otolito y sus variaciones morfológicas se enumeran y explican a continuación:

4.6.1 Forma del otolito

Se refiere a los límites estructurales del otolito y corresponde a la silueta del otolito (Fig. 5).

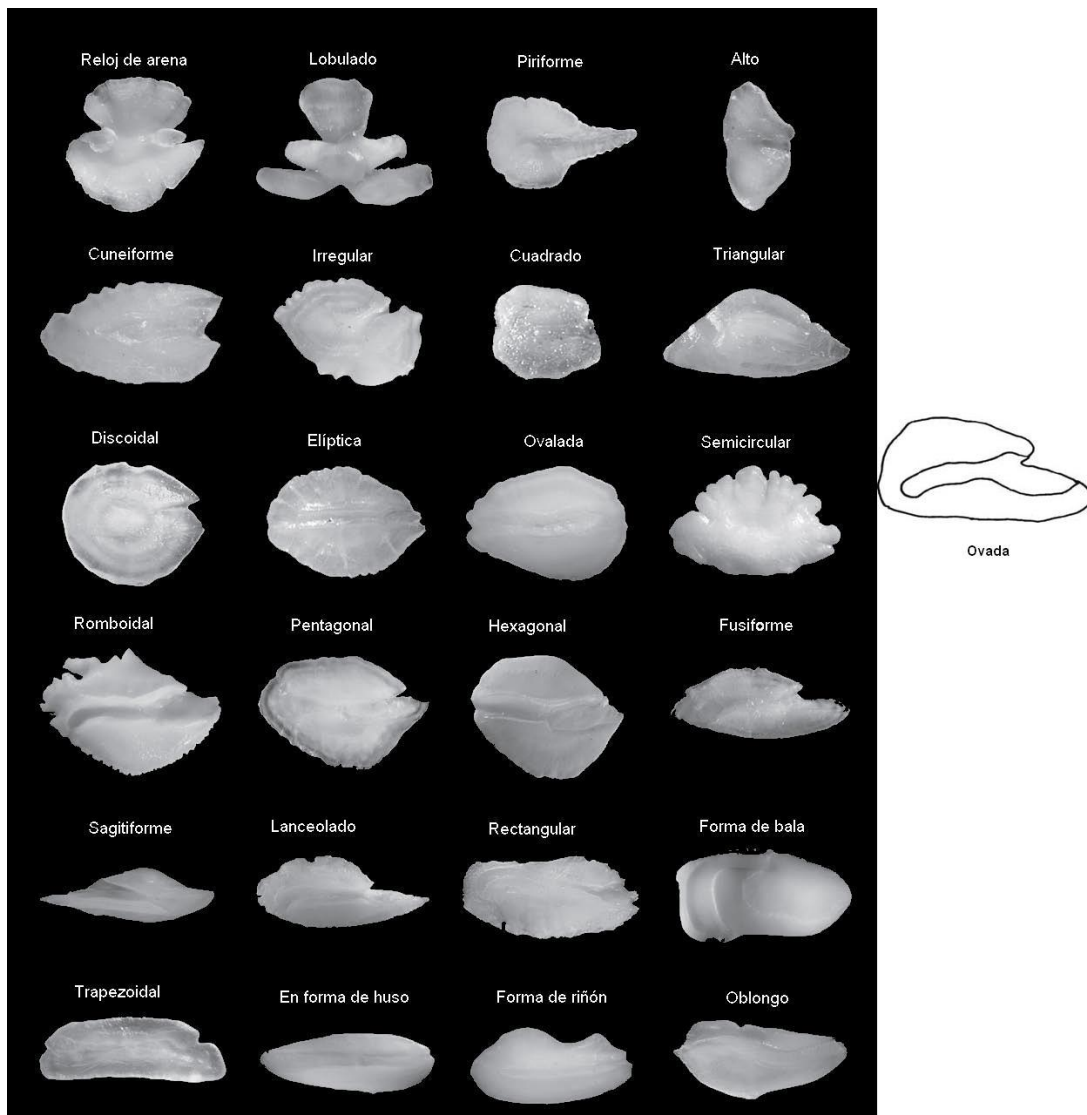


Figura 5. Términos usados para describir las formas de los otolitos (modificada de Tuset, 2008 y complementada con Furlani *et al.*, 2007).

4.6.2 Forma de los márgenes

Se refiere a la morfología del perímetro del otolito (Fig. 6):

- *Liso*. No presenta hendiduras, cúspides ni crestas.
- *Irregular*. Presenta muescas, cúspides y crestas irregulares.
- *Lobulado*. Presenta grandes y redondeadas cúspides en el borde.
- *Dentado*. Presenta proyecciones regulares con crestas aplanadas.
- *Sinuado*. Presenta cúspides regulares y redondeadas.
- *Aserrado*. Presenta proyecciones regulares puntiagudas.
- *Crinado*. Presenta proyecciones regulares, compactas, y pequeñas cúspides, generalmente con crestas redondeadas.

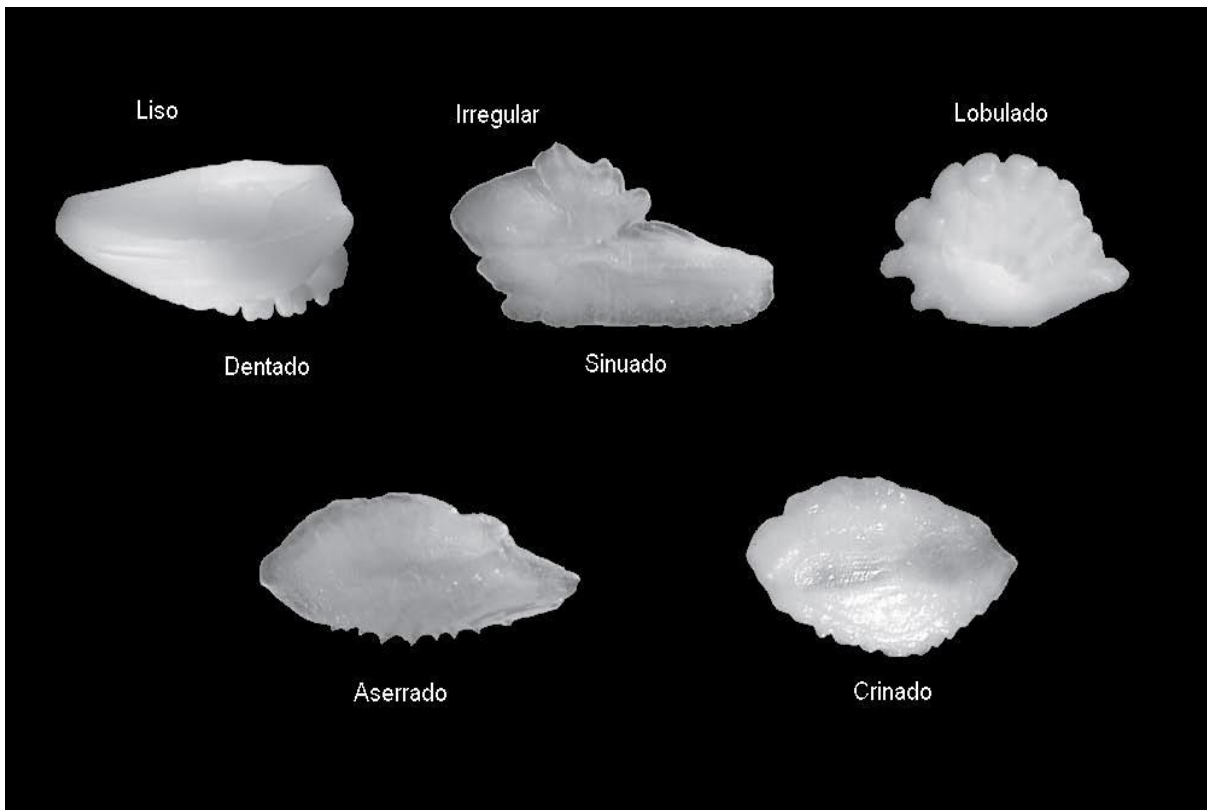


Figura 6. Términos utilizados para describir las formas de los márgenes de los otolitos (modificada de Tuset, 2008).

4.6.3 Ornamentación de los bordes

Se refiere al diseño de los bordes, el cual varía dependiendo de la especie. Se pueden dividir en:

- *Borde dorsal.* Se extiende desde el extremo anterior del antirostrum hasta el extremo posterior del otolito.
- *Borde ventral.* Se extiende desde el extremo anterior de rostrum hasta el nivel de finalización del sulcus, donde su terminación está definida por un accidente situado en la parte superior o inferior.

4.6.4 Cauda.

Es la parte posterior del sulcus. La forma de la cauda se puede dividir en tres partes: tubular, elíptica o redonda-oval. Si la cauda es tubular se pueden considerar varias subdivisiones en función a la curvatura posterior: recta, ligeramente curvada, fuertemente curvada, marcadamente curvada, rizado o sinuosas (Fig. 7). La curvatura puede originarse en las regiones anterior, media y posterior de la cauda.

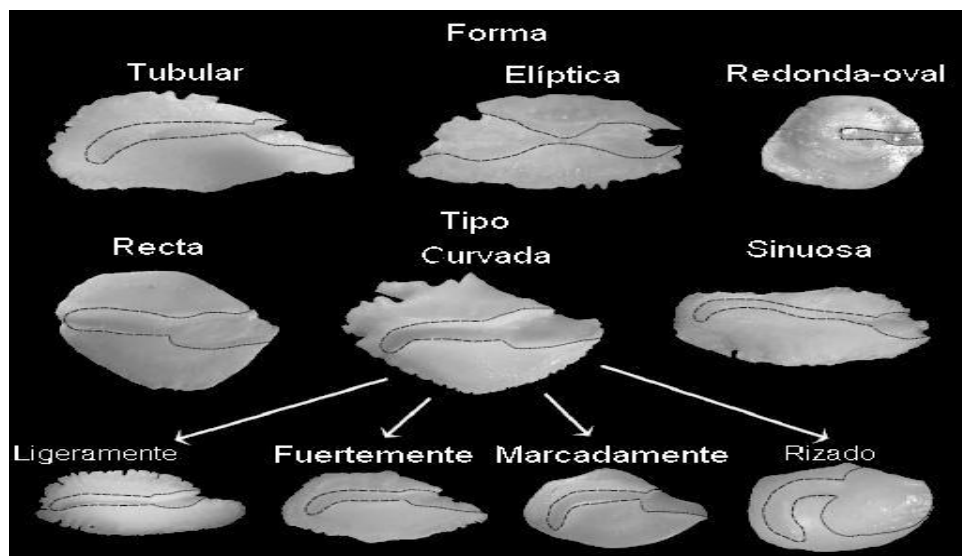


Figura 7. Tipos de cauda dependiendo la forma y la curvatura (cauda delimitada por línea discontinua, ostium delimitado por línea punteada (modificada de Tuset, 2008).

4.6.5 Ostium

Es la porción anterior del sulcus. Para los propósitos del presente catalogo los tipos de ostium pueden definirse como (Fig. 8):

- *Cóncava.* La cauda se conecta a uno de los lados del ostium (normalmente el lado el lado dorsal) un poco antes de la mitad. La pared del ostium es recta o forma una curva regular a lo largo del sulcus, mientras que la forma ventral es conspicua pero marcadamente cóncava.
- *Doblada.* La cauda se conecta a uno de los lados del ostium (normalmente en el lado dorsal) y no en la parte media. La pared del ostium es recta o forma una curva regular a lo largo del sulcus, mientras que la forma ventral es conspicua pero doblada.
- *Tubular.* El ostium es bastante largo y sus paredes son rectas o curvas, pero que siguen una ruta bastante paralela de la región de confluencia de la cauda al extremo anterior.
- *Lateral.* Ambas paredes del ostium están marcadas y se doblan inmediatamente después de la conexión con la cauda, el ostium es más ancho en esta región y se estrecha hacia adelante.
- *Discoidal.* Las crestas ventrales y dorsales limitan la forma discoidal del ostium.
- *En forma de embudo.* Las paredes del ostium son rectas o cóncavas, pero más o menos simétricas y la prolongación anterior se separa de la región de confluencia con la cauda.
- *Rectangular.* El ostium es de muy estrecho a tubular, pero mucho más corto.

- *Redonda-oval*. El ostium es de cerrado a circular.
- *Elíptico*. El ostium es alargado y elíptico.

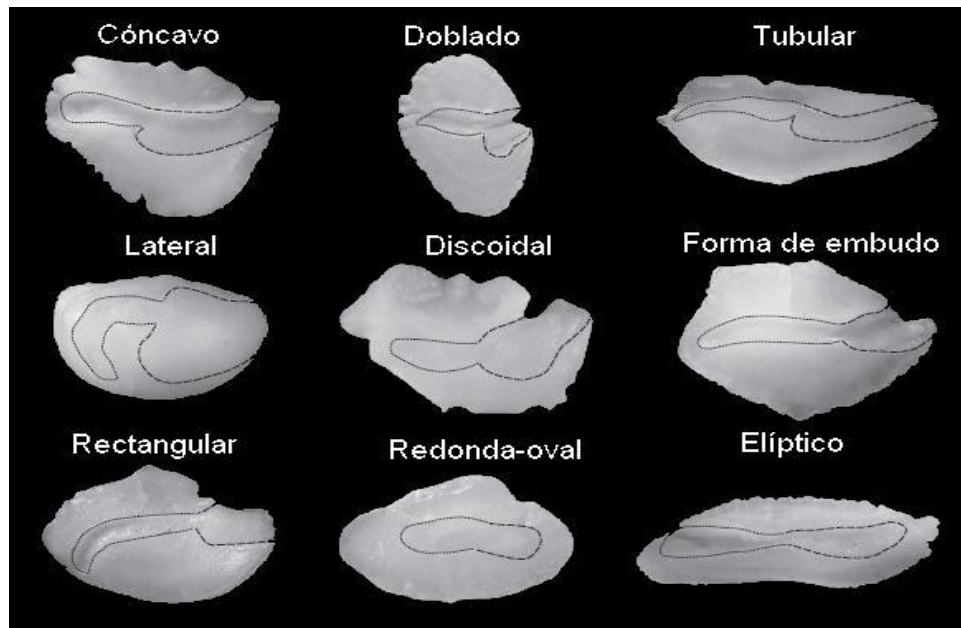


Figura 8. Términos usados para definir la región ostial de el sulcus acusticus (ostium delimitado por una línea discontinua, cauda delimitada por una línea punteada) (modificada de Tuset, 2008).

4.6.6 Colum

O cuello es una estructura que divide completamente el sulcus separando el ostium de la cauda, aunque generalmente está ausente (Fig. 10 c y d).

4.6.7 Rostrum

Prolongación del borde ventral que se proyecta desde el extremo anterior y que sobresale de la masa principal del otolito. El pseudorostrum es el equivalente posterior del rostrum, se presenta en sulcus con abertura caudal u ostio-caudal (Fig. 4).

4.6.8 Antirostrum

Es una prolongación dorsal que se proyecta desde el extremo anterior, sobresaliendo de la masa principal del cuerpo del otolito. El pseudoantirostrum es el

equivalente posterior al antirostrum, se presenta en sulcus con aberturas caudales u ostio-caudal (Fig. 4).

4.6.9 *Sulcus acusticus*

Es un canal o depresión longitudinal, localizado en la cara interna del otolito. Se divide en ostium y cauda, ya sea por una constricción del canal o por el colum. Hay diferentes tipos de abertura del sulcus que se describen a continuación (Fig. 9):

- *Ostial*. El sulcus está abierto en el extremo anterior (ostium) y cerrado por el extremo posterior (cauda).
- *Caudal*. El sulcus está abierto en el extremo posterior o ventral (cauda) y el ostium está cerrado.
- *Pseudo-ostio-caudal*. El sulcus está indistintamente muy cerca de los extremos anterior y posterior, pero en ninguno de los extremos está abierto.
- *Mesial*. El sulcus no está abierto por ninguno de los extremos (anterior y posterior).
- *Pseudo-ostial*. El ostium está muy cerca del extremo anterior o dorsal, pero no está abierto.
- *Para-ostial*. La abertura del sulcus está en el extremo anterior o dorsal, es un canal angosto.
- *Ostio-caudal*. El sulcus está abierto en los dos extremos anterior y posterior.

El sulcus separa una zona ventral y una zona dorsal por la parte media del otolito y dependiendo de sus relaciones relativas, la posición del sulcus se puede clasificar de la siguiente manera (Fig. 9):

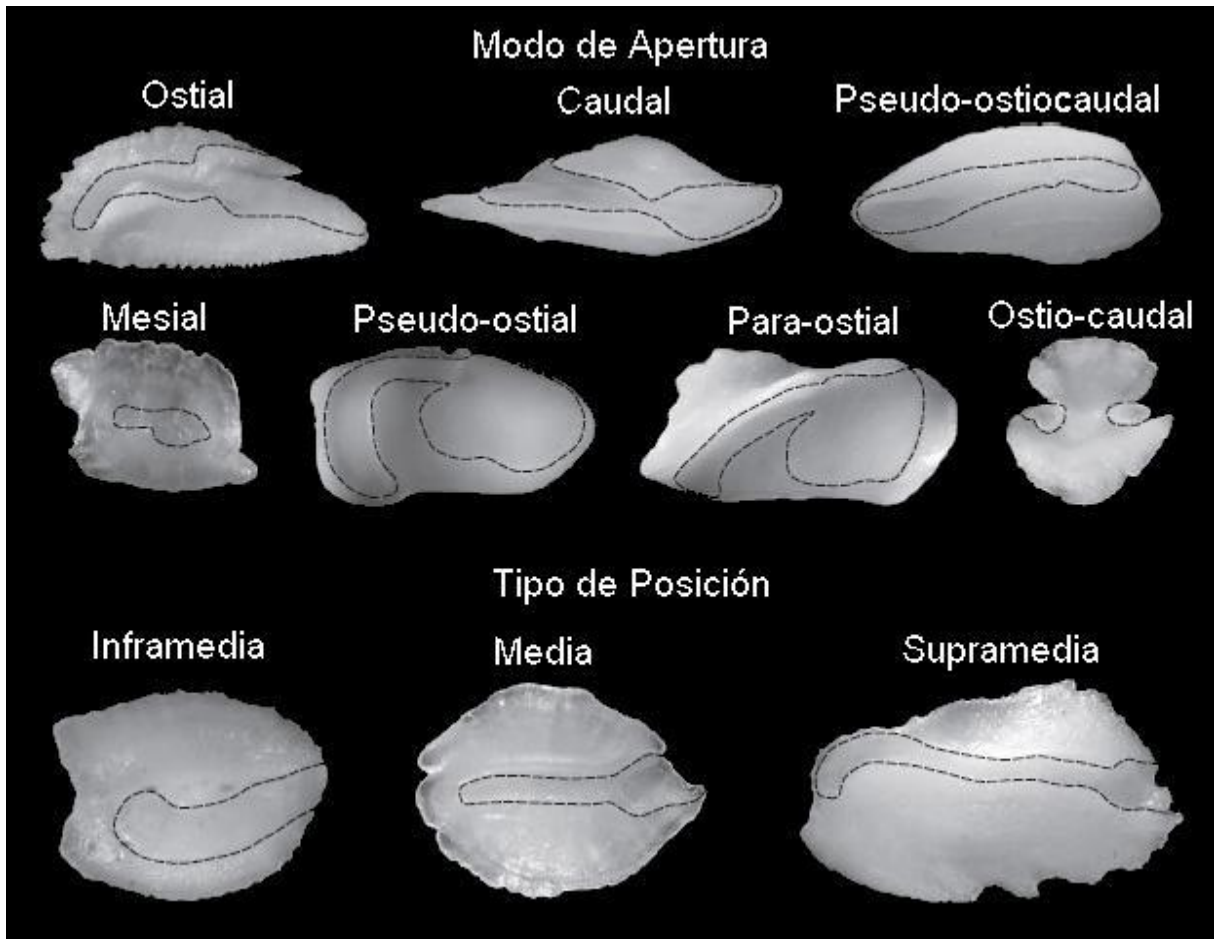


Figura 9. Términos utilizados para describir los diferentes tipos de sulcus acusticus (sulcus delimitado por una línea discontinua) (modificada de Tuset, 2008).

- *Inframedia*. El sulcus se posiciona generalmente por debajo de la línea media longitudinal del otolito, el área ventral es notablemente menor que el área dorsal.
- *Media*. El sulcus generalmente se posiciona en la línea media longitudinal del otolito, las áreas ventral y dorsal son similares en tamaño.
- *Supramedia*. El sulcus se posiciona generalmente por encima de la línea media longitudinal del otolito, el área ventral es notablemente más grande que el área dorsal.

Existen varios tipos de sulcus que pueden definirse en términos de la relación entre el ostium y la cauda de la siguiente manera:

- *Arqueosulcoidal*. No hay una clara diferenciación entre el ostium y la cauda, ambos tienen más o menos la misma altura. No hay constricciones visibles en el piso del sulcus o en la crista.
- *Pseudo-arqueosulcoidal*. El sulcus está diferenciado en ostium y cauda por constricciones de la crista. Ambos tienen más o menos la misma altura, pero el ostium y la cauda se diferencian por distintas características en el piso del sulcus.
- *Heterosulcoidal*. El ostium y la cauda están claramente diferenciados en cuanto a su forma.
- *Homosulcoidal*. El ostium y la cauda están claramente diferenciados, pero son casi de la misma forma y altura.

4.6.10 Depresiones areales

Son zonas deprimidas de límites imprecisos que se encuentran en posición ventral o dorsal del sulcus, puede ser un surco, canal o depresión (Fig. 10 a).

4.6.11 Excisura ostii

Escotadura profunda, puede estar delimitada por dos salientes, una dorsal (antirostrum) y una ventral (rostrum), generalmente localizada en la parte anterior del otolito (puede estar ausente) (Fig. 4).

4.6.12 Concreciones calcáreas

Son agregaciones calcáreas (generalmente en forma de tubérculo) localizadas en la cara externa (Fig. 10 b).

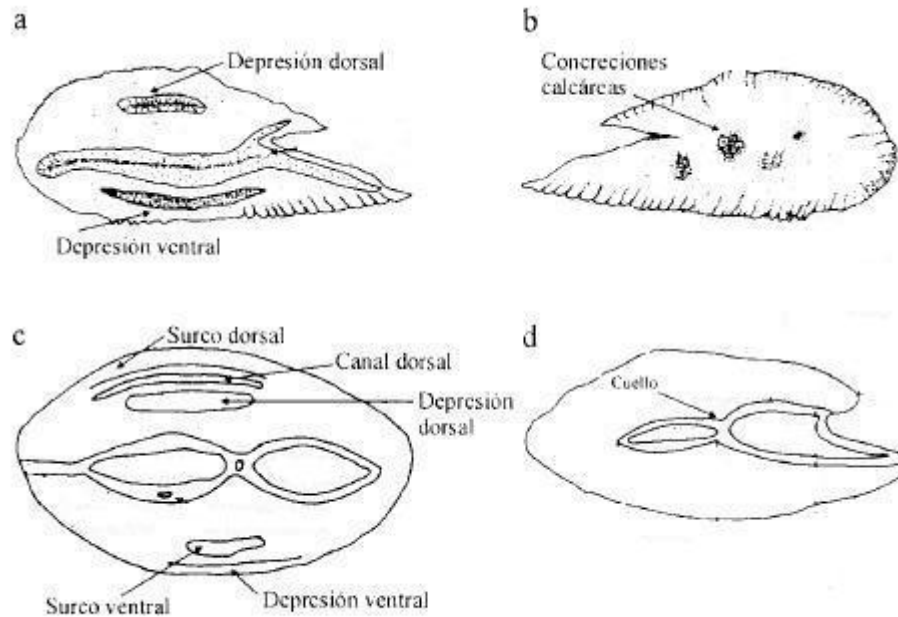


Figura 10. Características de los otolitos usadas en la descripción (modificada de Mascareñas, 2003).

4.6.13 Regiones anterior y posterior del otolito

Tres estructuras se pueden diferenciar en la región anterior: el rostrum, el antirostrum y la excisura ostii, ya descritos anteriormente. En la región posterior de algunos otolitos (aquellos con sulcus ostiocal) se pueden distinguir una serie de estructuras similares, a saber, el postrostrum, el postantirostrum y la excisura caudalis. La terminología utilizada para su descripción es similar a las ya presentadas para las correspondientes estructuras de la región anterior. Las regiones anterior y posterior de la sagita incluyen algunas de las características más importantes usadas para la discriminación de especies mediante la morfología del otolito. Se describen diez regiones típicas basadas en el perfil de estas regiones

específicas. Algunas de las formas, sin embargo, son particulares de la región anterior o de la región posterior (Figs. 4 y 11).

- *Puntiaguda*. La región tiene solo una punta conspicua, pero bien desarrollada, que forma un ángulo claramente agudo. El antirostrum/postantirostrum puede estar ausente, poco desarrollado o ser claramente menor que el rostrum/postrostrum.
- *Angular*. La región tiene una punta muy amplia pero corta, que forma un ángulo casi recto u obtuso con un vértice aproximadamente mediano o submediano.
- *Con muescas*. La región presenta un rostrum/postrostrum y un antirostrum/postantirostrum bien definidos con una excisura evidente entre ellos.
- *Despuntada*. La región tiene una punta prolongada y se estrecha progresivamente, termina en una punta plana.
- *Doble pico*. La región cuenta con dos picos conspicuos normalmente de tamaño similar, pero no necesariamente, que corresponden al rostrum y al antirostrum o al postrostrum y al postantirostrum (incluso si una de las estructuras está más desarrollada que la otra) separados por una marca muy clara, la excisura.
- *Redonda*. La región tiene una curva más o menos regular con un ápice aproximadamente mediano o submediano.
- *Aplanada*. La región es claramente plana.

- *Oblicua*. La región es más o menos recta o ligeramente curvada, pero marcadamente asimétrica, con el ápice claramente desviado hacia la región dorsal o ventral.
- *Lanceolada*. La región es más o menos simétrica y prolongada, como una lanza.
- *Irregular*. La región no tiene un contorno definido y puede tener muchas muescas distribuidas irregularmente.

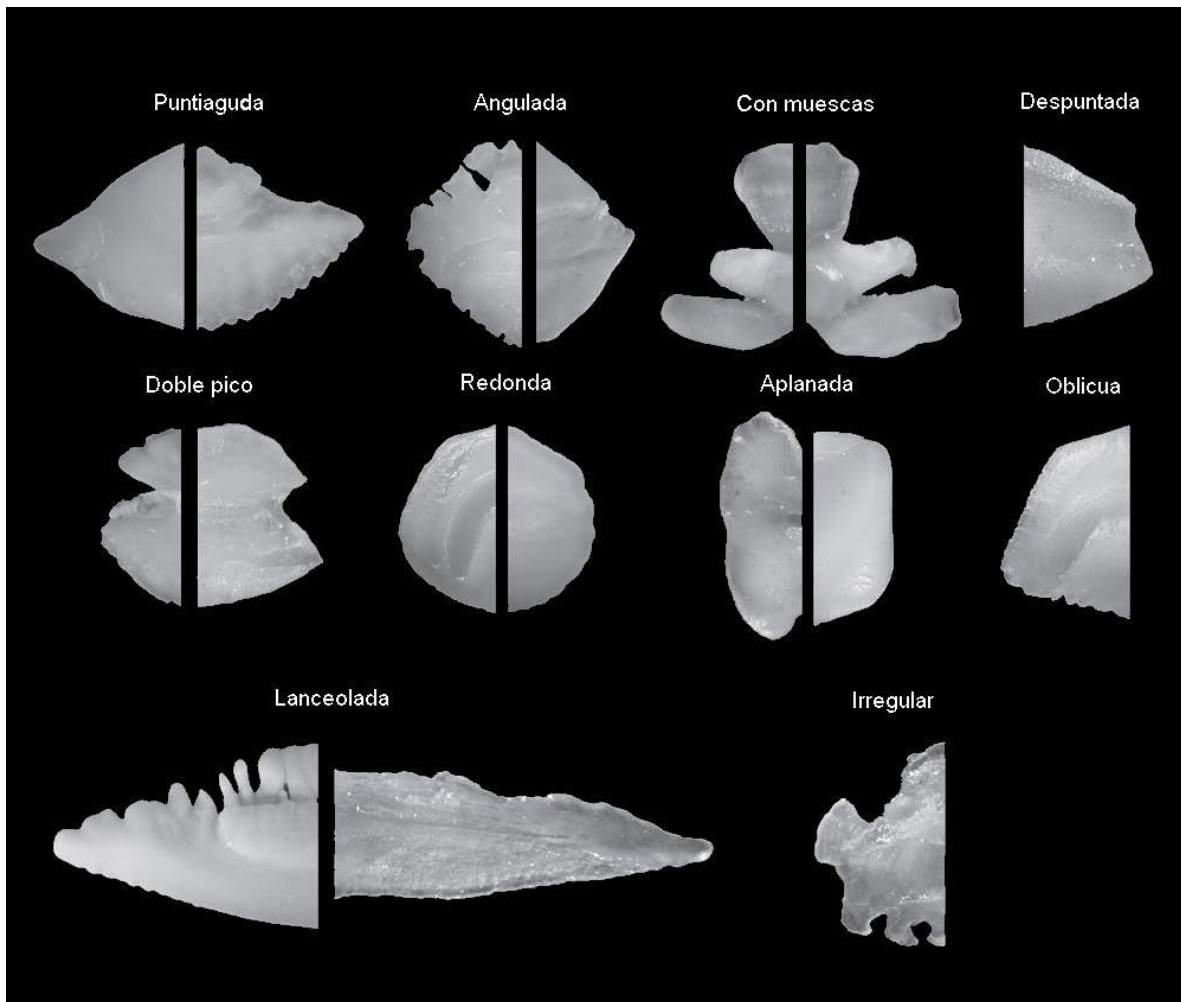


Figura 11. Términos usados para describir las diferentes formas de las regiones anterior y posterior de los otolitos (modificada de Tuset, 2008).

5. RESULTADOS

Se analizaron un total de 622 pares de otolitos pertenecientes a 78 especies agrupadas en 9 órdenes, 5 subórdenes y 31 familias, de las cuales la familia Carangidae fue la mejor representada. Se tomaron 742 fotos de 1304 organismos; también se tomaron 94 fotos de otolitos en posición distal y proxal.

Se editaron un total de 145 fotos de especies y otolitos. Se formó una colección de 881 pares de otolitos de la cual hay 614 otolitos derechos enteros y 620 otolitos izquierdos enteros. En el listado faunístico generado para este trabajo (Tabla 2), las especies se enlistan taxonómicamente dentro de cada Orden y están dispuestas en orden alfabético dentro de cada Familia.

Del total de especies contenidas en este estudio, es posible identificar de manera positiva hasta nivel de especie 72 de ellos; únicamente con los otolitos. En el caso de la familia Clupeidae se requiere de material complementario (espinas, huesos craneales, vértebras) para diferenciar entre las especies *Harengula jaguana* y *Opisthonema oglinum*, lo mismo sucede con *Anchoa hepsetus* y *Cetengraulis edentulus* de la familia Engraulidae y con *Diapterus auratus* y *Eucinostomus melanopterus* de la familia Gerreidae.

Tabla 2.- Lista faunística.

Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común
AULOPIFORMES		Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	Lagarto playero, chile
BELONIFORMES		Belonidae	<i>Ablennes hians</i>	Agujón sable
			<i>Strongylura marina</i>	Agujón verde
			<i>Tylosurus acus</i>	Aguja
		Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Balajú
			<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Balajú, pajarito
BERYCIFORMES		Holocentridae	<i>Holocentrus rufus</i>	Candil
CLUPEIFORMES		Clupeidae	<i>Brevoortia gunteri</i>	Sardina lacha
			<i>Harengula jaguana</i>	Sardina escamuda
			<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardina
			<i>Sardinella aurita</i>	Sardina
		Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i>	Anchoa
			<i>Cetengraulis edentulus</i>	Anchoveta del golfo, bocón
ELOPIFORMES		Elopidae	<i>Elops saurus</i>	Macabí
MUGILIFORMES		Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
			<i>Mugil curema</i>	Lebrancha, liseta
PERCIFORMES	ACANTHUROIDEI	Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>	Cirujano pardo
		Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Chabela, gallineta
	LABROIDEI	Labridae	<i>Bodianus rufus</i>	Vieja española, lora perro
		Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	Loro verde
			<i>Sparisoma rubripinne</i>	Loro pardo
	PERCOIDEI	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>	Cojinuda, cojinúa
			<i>Caranx hippos</i>	Jurel amarillo
			<i>Caranx latus</i>	Jurel blanco
			<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Jurelito, chicharra
			<i>Decapterus punctatus</i>	Macarela chuparaco, caballito
			<i>Hemycaranx amblyrhynchus</i>	Chicharra chata, chicharra
			<i>Oligoplites saurus</i>	Quiebracuchillo, zapatero
			<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ojón, jiguagua
			<i>Selene brownii</i>	Jorobado luna
			<i>Selene vomer</i>	Jorobado, papelillo
			<i>Seriola dumerili</i>	Esmedregal, coronado
			<i>Seriola zonata</i>	Medregal
			<i>Trachinotus</i>	Pámpano

			<i>carolinus</i>	amarillo, pámpano
			<i>Trachinotus falcatus</i>	Palometa, pampanera
			<i>Trachinotus goodei</i>	Palometa, palometa rayada
		Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo
		Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Mojarra plateada, mojarra guacha
			<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Mojarra de ley, mojarra bandera
			<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra rayada, cabucha
		Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Burriquete
			<i>Conodon nobilis</i>	Ronco
			<i>Haemulon carbonarium</i>	Ronco carbonero
			<i>Haemulon flavolineatum</i>	Jiníguaro
			<i>Haemulon macrostomum</i>	Ronco, ronco arcoiris.
		Kyphosidae	<i>Kyphosus incisor</i>	Chopa
		Lutjanidae	<i>Lutjanus campechanus</i>	Huachinango
			<i>Lutjanus mahogoni</i>	Juanito, pargo ojón
			<i>Lutjanus synagris</i>	Villajaiba, biajaiba
			<i>Ocyurus chrysurus</i>	Rubia
			<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Besugo, cotorro
		Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Pejegato
		Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>	Ojón, caballo
		Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Cobia
		Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	Corvina, corrubata
			<i>Cynoscion arenarius</i>	Curvina blanca, curvina de arena
			<i>Larimus fasciatus</i>	Ronco listado
			<i>Menticirrhus americanus</i>	Ratón pardo, ratón
			<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina, tambor
			<i>Stellifer lanceolatus</i>	Corvinilla
			<i>Umbrina coroides</i>	Doradilla, roncador
		Serranidae	<i>Diplectrum bivittatum</i>	Guabino, serrano guabino
			<i>Epinephelus adscensionis</i>	Cabrilla, mero cabrilla
			<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherna
			<i>Mycteroperca</i>	Negrillo, mero

			<i>bonaci</i>	negrillo
		Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i>	Pargo sargo, sargo.
			<i>Calamus pennatula</i>	Pluma
	SCOMBROIDEI	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Sangrón, barrilete
			<i>Scomberomorus cavalla</i>	Peto
			<i>Scomberomorus maculatus</i>	Sierra
			<i>Thunnus atlanticus</i>	Atún aleta negra
		Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i>	Tolete, picuda
		Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Cintilla, yegua
	STROMATEOIDEI	Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>	Pámpano
PLEURONECTIFORMES		Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	Lenguado de las Antillas, lenguado
		Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops</i>	Lenguado
			<i>Syacium gunteri</i>	Lenguado arenoso, lenguado del bajío
SILURIFORMES		Ariidae	<i>Ariopsis felis</i>	Bagre gato

A continuación se presentan las fichas descriptivas, para cada una de las especies consideradas en este catálogo, que contiene la descripción de algunos aspectos ecobiológicos del pez así como la descripción morfológica de la *sagitta* de los organismos. También incluye la foto de la especie y la foto del otolito con la longitud total del pez (LT), longitud del otolito (LO) y un indicador de la posición del rostrum (R).

FICHAS DESCRIPTIVAS

Orden: AULOPIFORMES

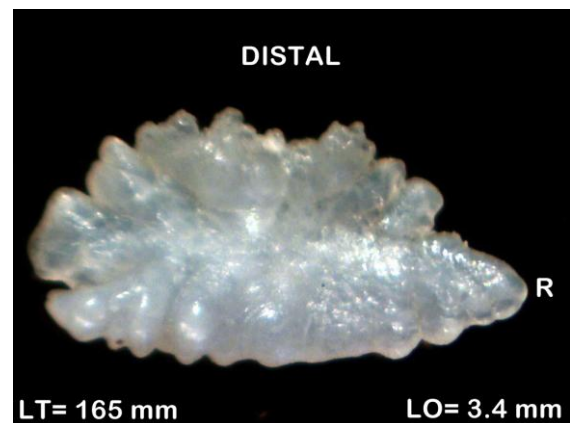
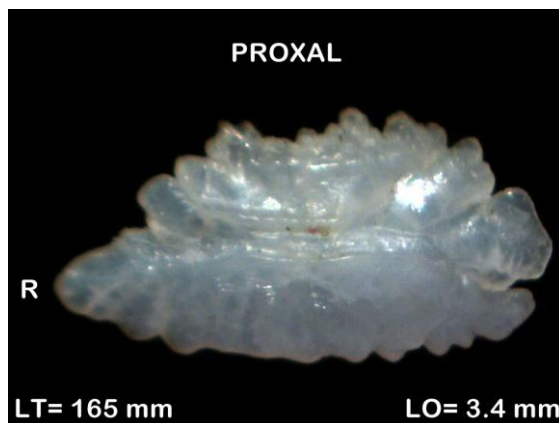
Synodontidae

Synodus foetens (Linnaeus, 1758)



Lagarto playero, Chile

Ecología y distribución: Habita en aguas costeras y en playas abiertas en fondos de lodo o arena. Tamaño máximo de 40 cm LT., más común de 30 cm LT. Se distribuye a lo largo de la costa atlántica del continente americano, desde las inmediaciones de Cabo Cod, EUA., hasta Brasil, incluyendo las Bermudas y el Mar Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** elíptica.

Ostium: en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** pequeño, redondeado.

Antirostrum: ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media.

Depresiones areales: dorsal en forma de una pequeña depresión. Ventral ausente.

Excisura ostii: ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** irregular.

Orden: BELONIFORMES

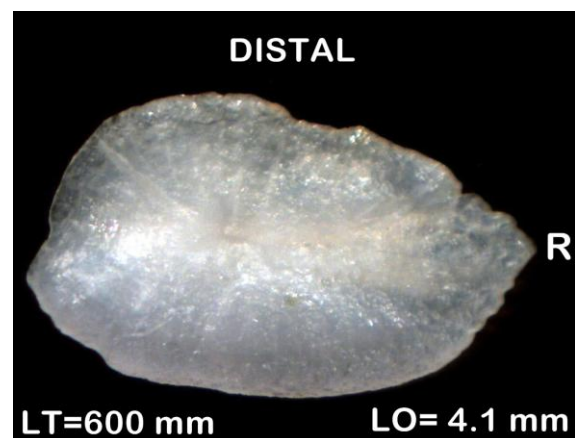
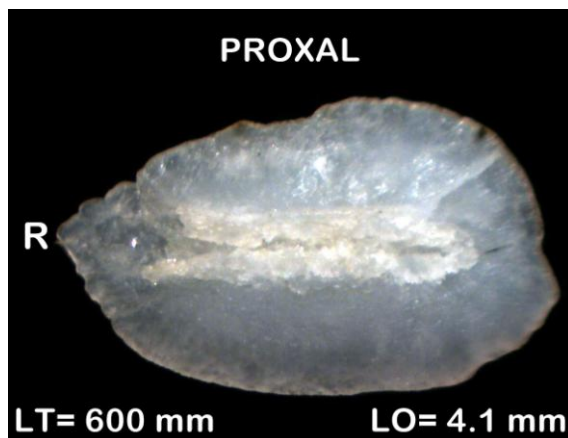
Belonidae

Ablennes hians (Valenciennes, 1846)



Agujón sable

Ecología y distribución: Especie pelágica que habita en aguas costeras superficiales; cerca de la costa. Tamaño común de 70 cm de LP. Se distribuye mundialmente en zonas tropicales y aguas templado-cálidas, en el Atlántico desde Massachusetts, EUA., hasta por lo menos Río de Janeiro, Brasil en el sur (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** en punta en ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoial, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales.** Dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

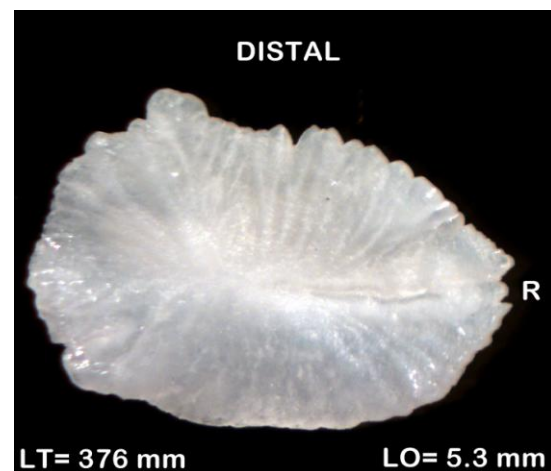
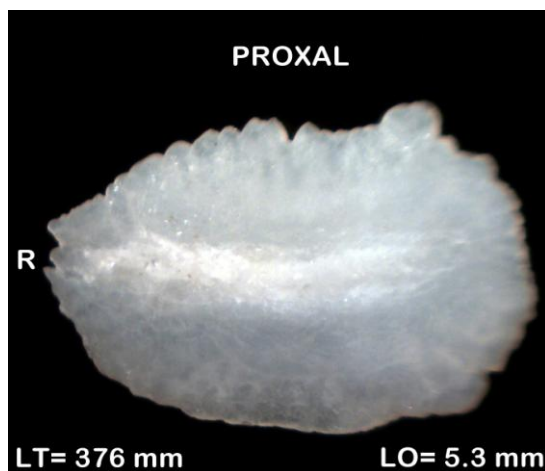
Belonidae

Strongylura marina (Walbaum, 1792)



Agujón verde

Ecología y distribución: Habita en zonas costeras y en las lagunas costeras con manglares. Tamaño normalmente de 50 cm de LP. Se distribuye del Atlántico Occidental desde el sur de Massachusetts, alrededor de la península de Florida, EUA., el Golfo de México, a lo largo de la costa de América Central, hasta Río de Janeiro, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** crinado en su parte anterior, irregular en su parte posterior. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, recta. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** puntiagudo dividido por el ostium. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** aplanada.

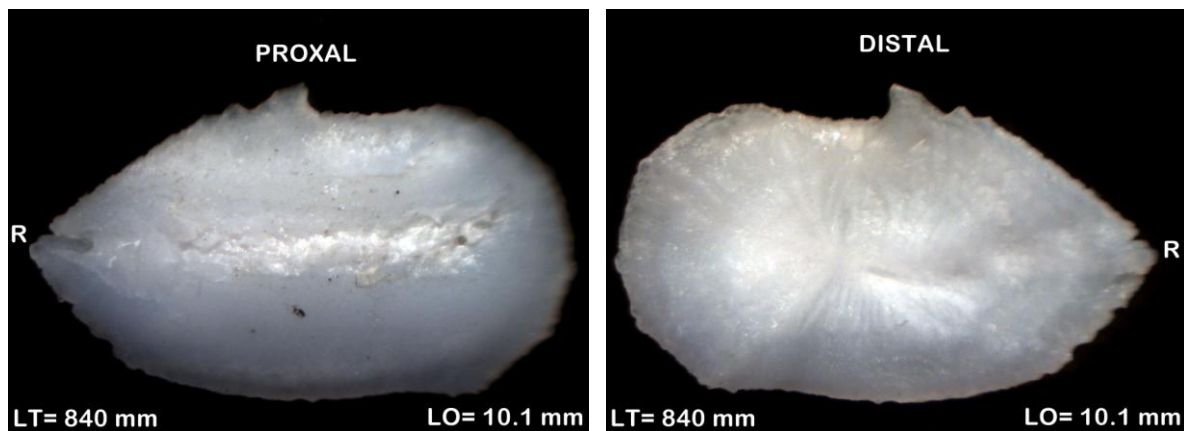
Belonidae

Tylosurus acus (Lacepède, 1803)



Aguja

Ecología y distribución: Especie pelágica, que habita en aguas abiertas principalmente, pero también frecuenta aguas costeras. Tamaño máximo de 90 cm de LP. Se distribuye, desde de Massachusetts y Bermuda, EUA., en el norte, y hasta Río de Janeiro, Brasil, en el sur (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado con una pequeña proyección en forma de punta. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, recta. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** en punta, en ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** presente muy deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

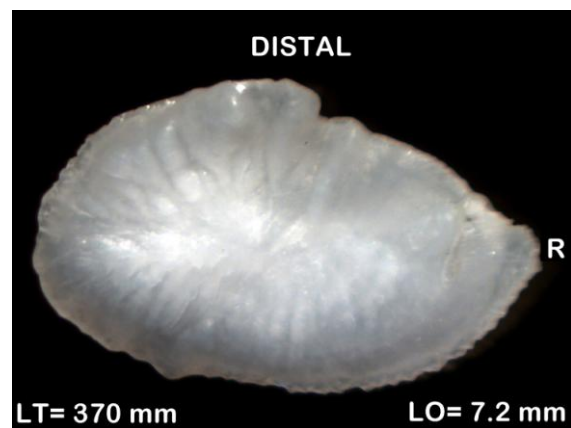
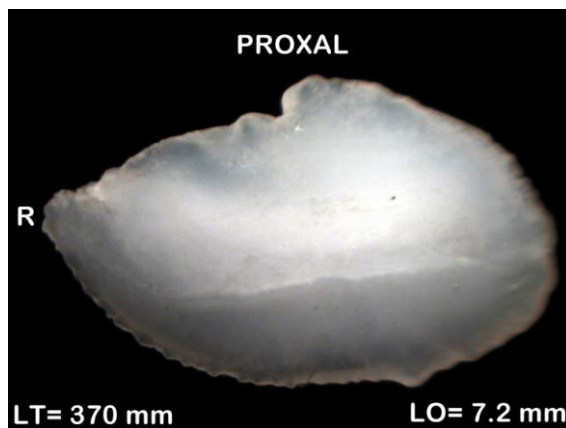
Hemiramphidae

Hemiramphus brasiliensis (Linnaeus, 1758)



Balajú

Ecología y distribución: Habita cerca de la costa, en la superficie y forma cardúmenes. Tamaño máximo de 40.5 cm de LT. Se distribuye en la costa atlántica de Florida, EUA., y en todo el Golfo de México y Mar Caribe; hacia el norte se extiende a Woods Hole, Massachusetts, EUA., y hacia el sur a Río de Janeiro, Brasil. También se encuentra en el Atlántico Oriental desde las Islas Canarias y Dakar, hasta el sur de Luanda, Angola. (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado con una proyección redondeada. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, recta. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** en punta, en ángulo agudo. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

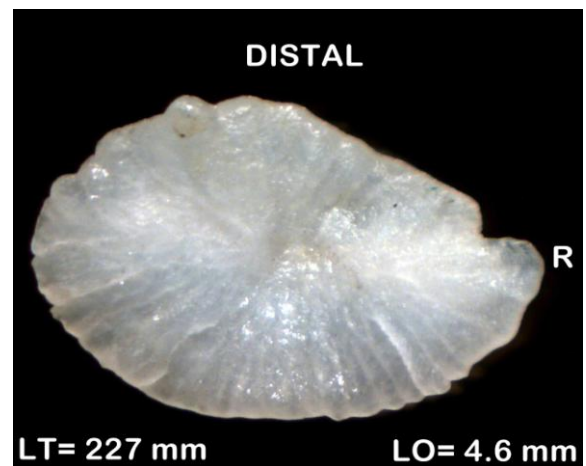
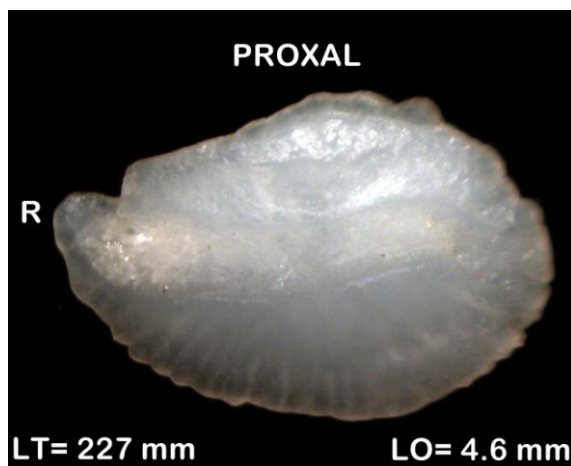
Hemiramphidae

Hyporhamphus unifasciatus (Ranzani, 1841)



Balajú, pajarito

Ecología y distribución: Especie que forma cardúmenes costeros superficiales, frecuentemente se encuentra en los estuarios. Tamaño máximo de 27 cm de LT. Confinado a la zona occidental del Océano Atlántico, se distribuye de las Bermudas y el sur de la península de Florida, EUA., hacia el Caribe y las Antillas, hasta Uruguay en Sudamérica (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado con pequeñas proyecciones lobulares. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Rostrum:** en ángulo abierto, puntiagudo. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal pequeña, moderada, en forma de surco. Ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausente. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** angulada.

Orden: BERYCIFORMES

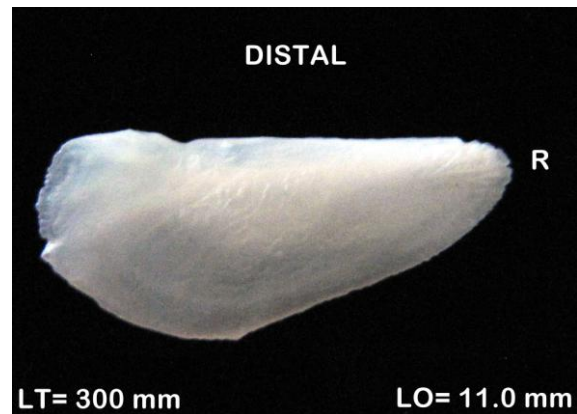
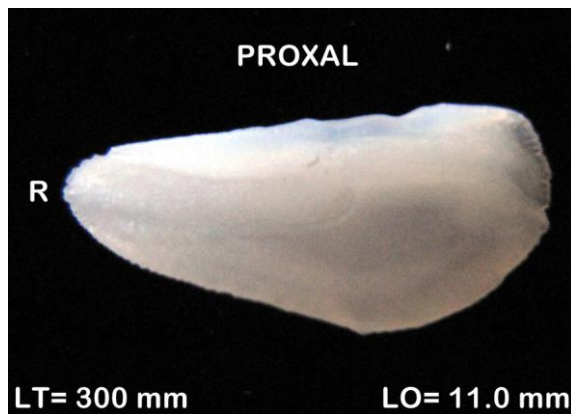
Holocentridae

Holocentrus rufus (Walbaum, 1792)

Candil



Ecología y distribución: Habita en arrecifes poco profundos de la superficie a los 32 m en el Golfo de México. Tamaño máximo de 32 cm de LP. Se distribuye desde Bermuda, las Carolinas a Florida, EUA., Golfo de México y en todas las Antillas; en la costa sur de América Central al norte de Sudamérica (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: oblonga. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** tubular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, amplio, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, supramedia. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

Orden: CLUPEIFORMES

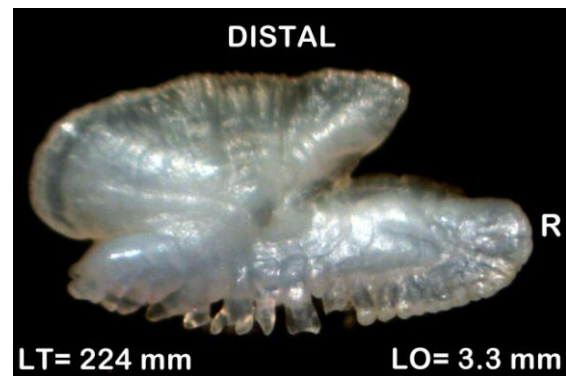
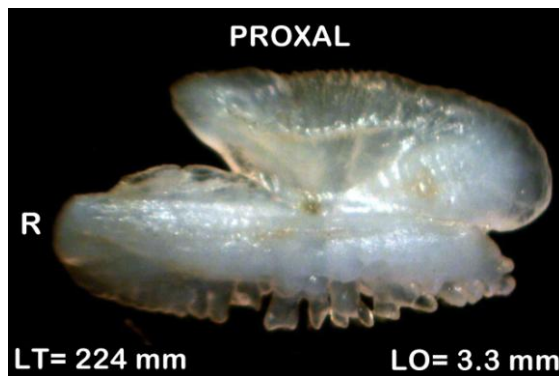
Clupeidae

Brevoortia gunteri (Hildebrand, 1948)

Sardina lacha



Ecología y distribución: Especie marina pelágica que forma cardúmenes en aguas costeras. Tamaño máximo de 27 cm de LP. Se distribuye en el Golfo de México; de la Sonda Chandeleur, Louisiana, EUA., a la Bahía de Campeche, México (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** combinado, crinado en la parte media del borde, sinuado en su región anterior y posterior. **Borde ventral:** dentado en su mayoría, sinuado en su parte anterior. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, marcadamente redondeado. **Antirostrum:** de casi $\frac{1}{2}$ el tamaño del rostrum, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media, muy profundo. **Depresiones areales:** dorsal ausente, ventral en forma de surco. **Excisura ostii:** escotadura profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** de doble pico.

Clupeidae

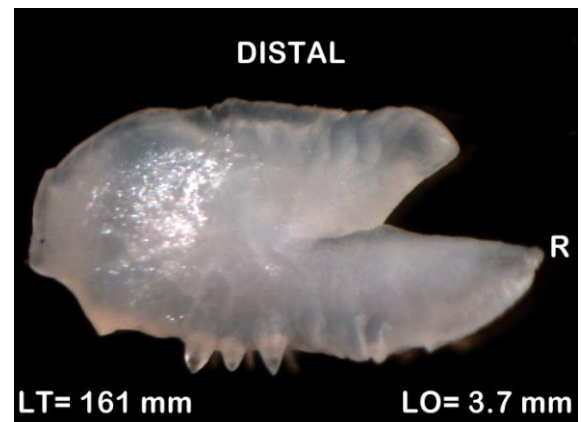
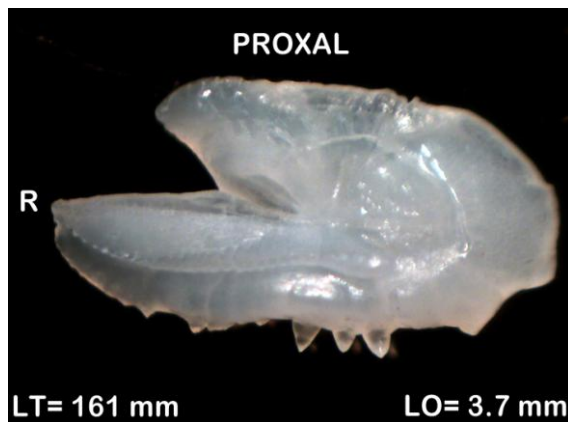
Harengula jaguana (Poey, 1865)

Sardina escamuda



Ecología y distribución:

Especie costera, pelágica, forma cardúmenes. Tamaño máximo de 15 cm de LP, por lo general de 12 cm de LP. Se distribuye desde Nueva Jersey, EUA., y las Bermudas, hacia el sur hasta Florida, EUA., en el Golfo de México (donde es muy abundante), y en el Caribe hasta el sur de Brasil (Whitehead, 1985).



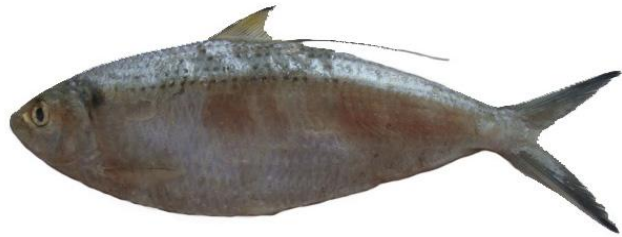
Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** aserrado. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** corto, robusto, en punta. **Antirostrum:** grande de un $\frac{1}{2}$ del tamaño del rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral en forma de surco que corre a lo largo del sulcus. **Excisura ostii:** profunda en forma de V, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redondeada.

Clupeidae

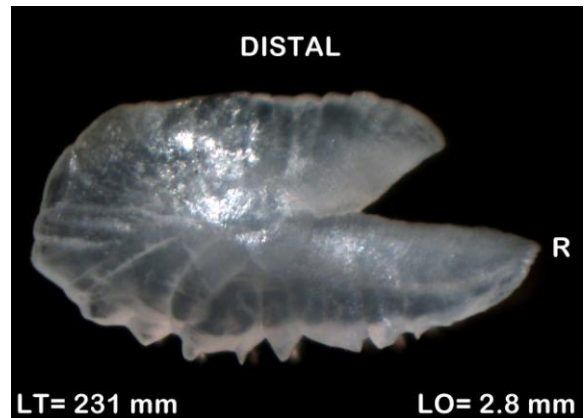
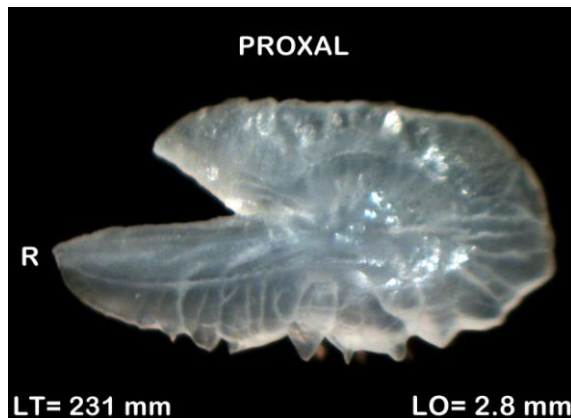
Opisthonema oglinum (Lesueur, 1818)

Sardina



Ecología y distribución: Especie

costera, pelágica, se reúne en cardúmenes (pero hay reportes de individuos solitarios). Tamaño máximo de 25 cm de LP., por lo general de 20 cm de LP. Se distribuye en el Atlántico Occidental, desde el Golfo de Maine, EUA., las Bermudas, pasando por el Golfo de México, el Caribe, las Antillas hasta Santa Catarina, Brasil (Whitehead, 1985).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** aserrado. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, en punta. **Antirostrum:** robusto, en ángulo amplio, de $\frac{1}{2}$ el tamaño del rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

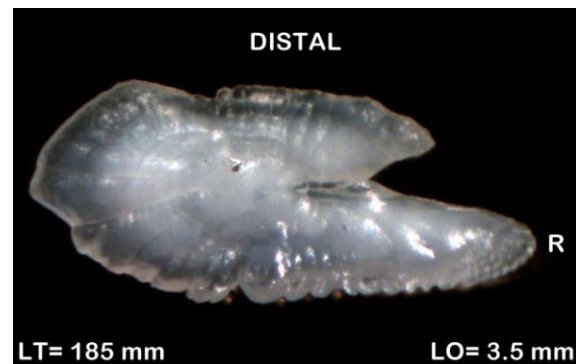
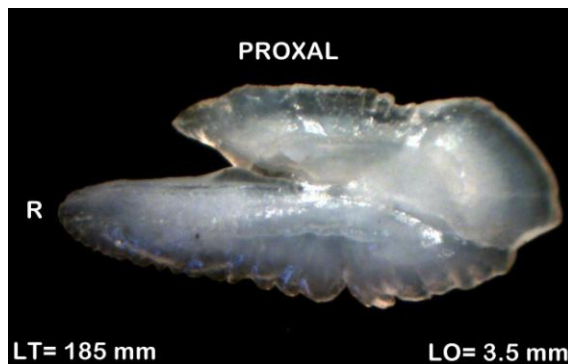
Clupeidae

Sardinella aurita (Valenciennes, 1840)

Sardina



Ecología y distribución: Especie costera, pelágica, altamente migratoria y formadora de cardúmenes. Tamaño máximo de 30 cm de LP., por lo general de 25 cm LP. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Cape Cod, EUA., hasta Argentina, en el Atlántico Oriental y Mediterráneo (raro en el mar Negro) desde Gibraltar hasta Saldanha Bay, Sudáfrica (Whitehead, 1985).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** grande, en punta, de casi $\frac{1}{2}$ el tamaño del rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura, ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal presente en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

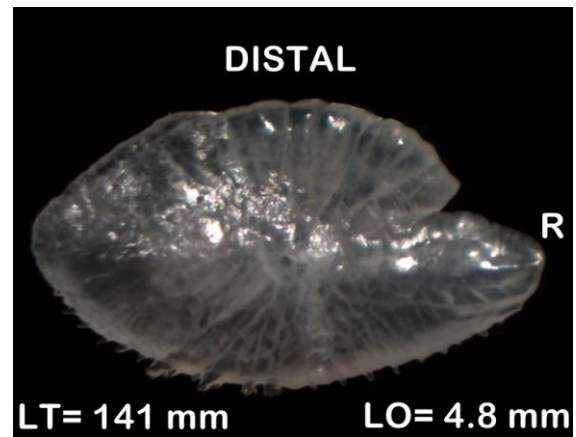
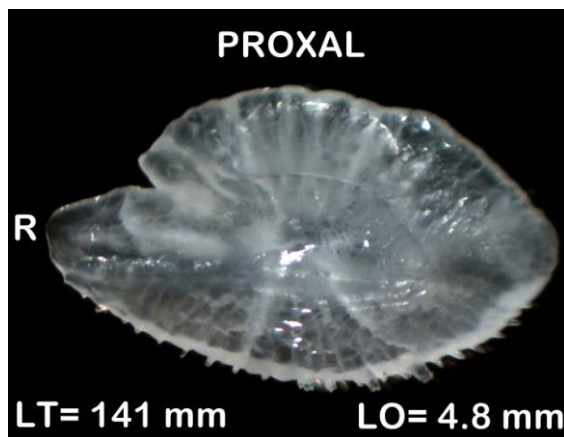
Engraulidae

Anchoa hepsetus (Linnaeus, 1758)

Anchoa



Ecología y distribución: Especie marina, pelágica, costera, que forma densos cardúmenes. Tamaño de unos 12.5 cm de LP, generalmente de 9 a 11 cm LP (Whitehead *et al*, 1988). Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Massachusetts (incluyendo Nueva Escocia) a Florida, EUA., pasando por el Golfo de México, Cuba hasta Venezuela y Uruguay (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** aserrado. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** homosucoidal, apertura ostial, en posición media. **Depresiones areales:** dorsal ausente, ventral en forma de canal. **Excisura ostii:** moderada, con escotadura poco profunda. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redondeada.

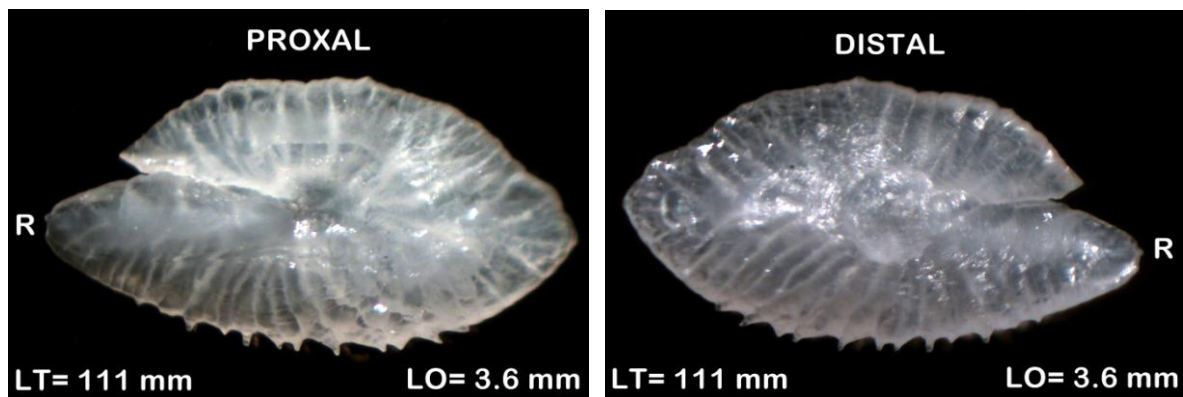
Engraulidae

Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)

Anchoveta del Golfo, bocón.



Ecología y distribución: Especie marina, pelágica y formadora de cardúmenes masivos. Tamaño máximo de 13 cm de LP., por lo general de 10 a 12 cm LP. Se distribuye en el Atlántico sur y centro occidental desde las Antillas, el sur de Cuba hasta el sur de Costa Rica y al este a Colombia y Venezuela, sur de Trinidad a Itapema, Santa Catarina, Brasil (Whitehead *et al*, 1988).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** aserrado. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** corto, redondeado. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ausente, ventral ausente. **Excisura ostii:** moderada, con escotadura poco profunda. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redondeada.

Orden: ELOPIFORMES

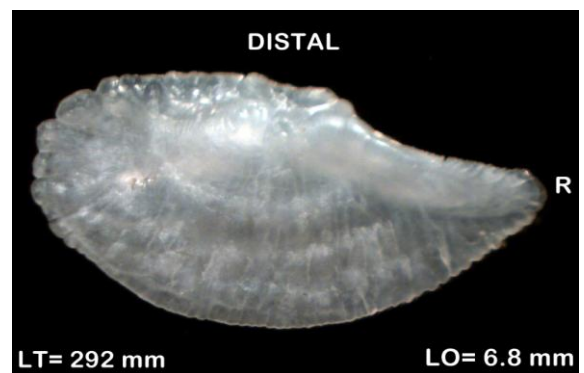
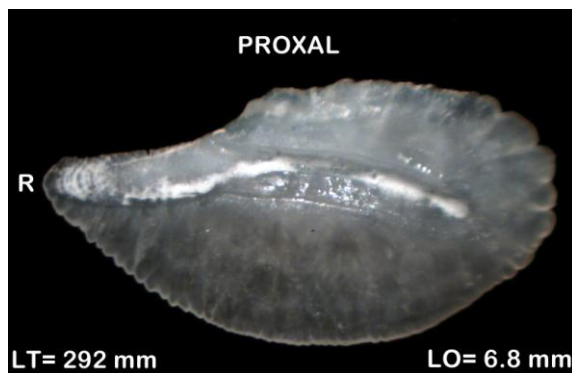
Elopidae

Elops saurus (Linnaeus, 1766)



Macabí

Ecología y distribución: Común en aguas costeras tropicales y subtropicales. Puede ser muy abundante y con frecuencia forma cardúmenes. Tamaño máximo de 90 cm de LT., común de 50 cm de LT (Carpenter, 2002). Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Cape Cod, EUA., Bermuda, y norte del Golfo de México al sur de Brasil (Froese & Pauly, 2011).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** combinado, sinuado en su mayor parte, lobulado al final de la parte posterior. **Borde ventral:** combinado, crinado en la parte anterior, sinuado en la parte posterior. **Cauda:** recta. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal marcadamente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** redonda.

Orden: MUGILIFORMES

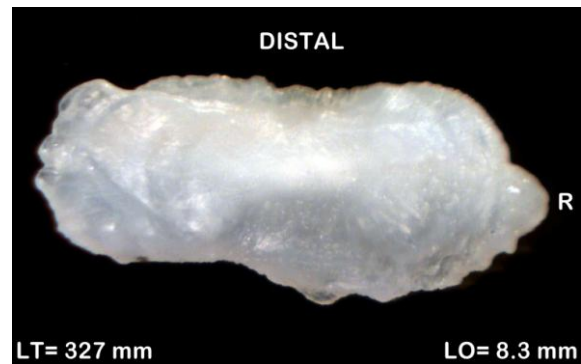
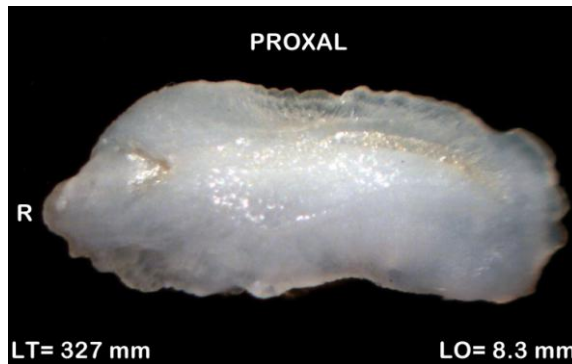
Mugilidae

Mugil cephalus (Linnaeus, 1758)



Lisa

Ecología y distribución: Habita en aguas costeras marinas, estuarios, lagunas y ríos. Forma cardúmenes. Tamaño común de 35 cm de LT. Se distribuye en todo el mundo. En el Atlántico Occidental desde Nueva Escocia, EUA., hasta Argentina incluyendo el Golfo de México (Carpenter, 2002).



Descripción de los otolitos

Forma: rectangular. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** tubular, sinuosa. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** en punta, en ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal marcadamente deprimida, amplia, ventral marcadamente deprimida. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

Mugilidae

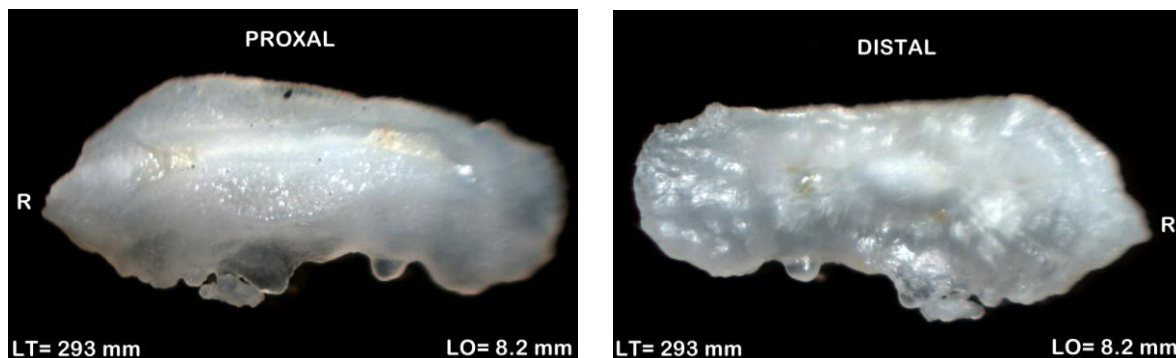
Mugil curema (Cuvier, 1836)

Lebrancha, liseta



Ecología y distribución: Se

encuentra en aguas marinas y en estuarios. Forma cardúmenes. El tamaño máximo de LT., es de 91 cm, más común de 35 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental; de Nueva Escocia, EUA., Bermudas, Caribe y el Golfo de México hasta el sur de Brasil. También se encuentra en el Atlántico Oriental desde Senegal y las Islas Cabo Verde hasta Namibia (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: rectangular. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** tubular, sinuosa. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** en punta, con ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, con apertura ostial, en posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ligeramente deprimida que se amplía hacia la parte anterior. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

Orden: PERCIFORMES

Suborden: ACANTHUROIDEI

Acanthuridae

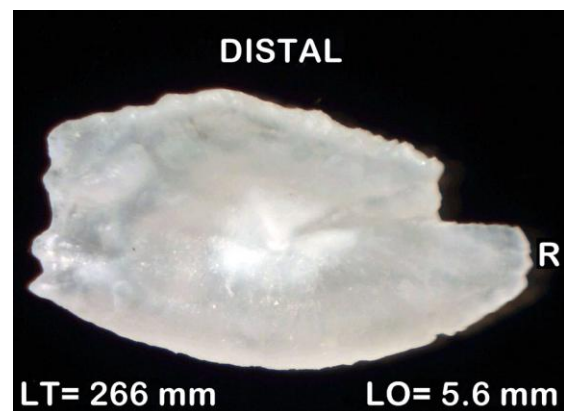
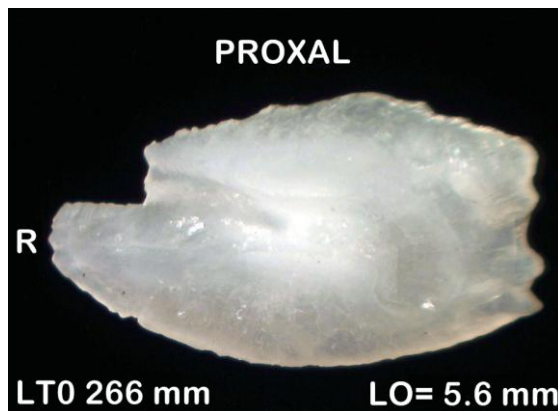
Acanthurus bahianus (Castelnau, 1855)

Cirujano pardo



Ecología y distribución: Habita en

arrecifes de coral y en las partes bajas de las zonas rocosas. Tamaño máximo de 35 cm de LT., común de 18 cm de LT (Carpenter, 2002). Se distribuye desde Massachusetts, EUA., y Bermudas hacia el sur hasta el Golfo de México (excepto en el noreste) y Brasil. En el Atlántico Oriental se encuentra en las islas de Ascensión y Sta. Elena (Desoutter, 1990).



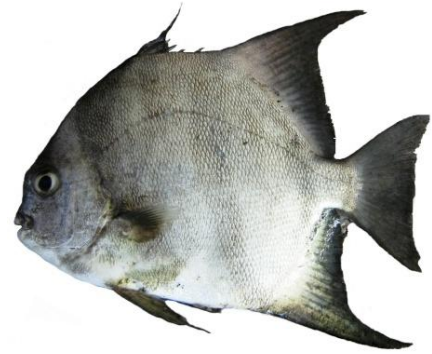
Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderadamente prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** despuntada. **Región posterior:** aplanada.

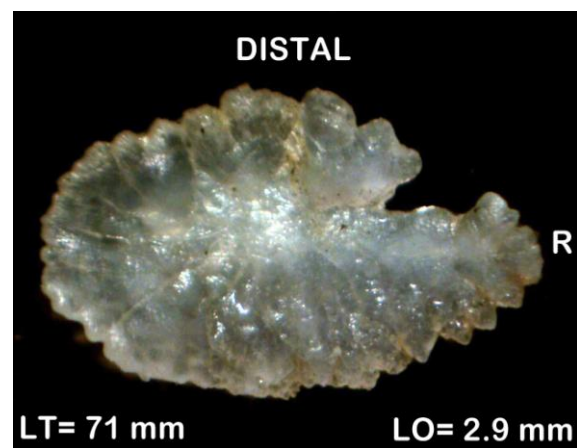
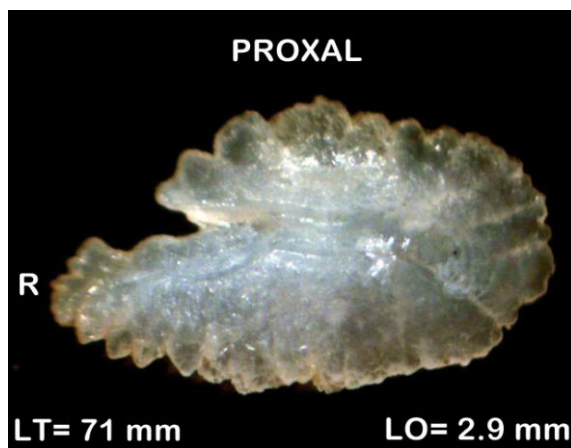
Ephippidae

Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)

Chabela, gallineta



Ecología y distribución: Habita a lo largo de aguas costeras poco profundas. Tamaño máximo de 100 cm LT., generalmente de 50 cm LT. Se distribuye desde Massachusetts, EUA., hasta el sureste de Brasil, incluyendo el Golfo de México (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** lobulado. **Borde ventral:** combinado, irregular en su mayor parte, crinado en su parte anterior. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderadamente prolongado, robusto. **Antirostrum:** pequeño, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** escotadura poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

Suborden: LABROIDEI

Labridae

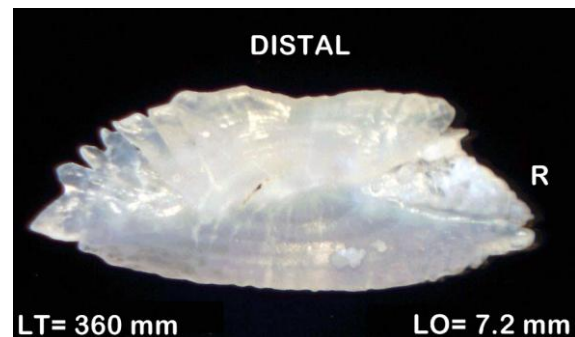
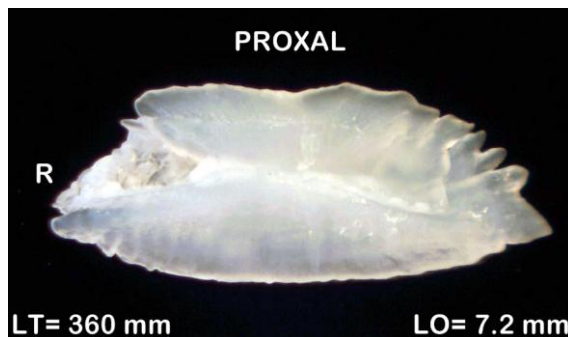
Bodianus rufus (Linnaeus, 1758)

Vieja española, lora perro



Ecología y distribución: Habita

en los arrecifes de coral a profundidades de 10 a 40 m. Tamaño máximo de 50 cm de LT. Se distribuye desde Bermudas, las Bahamas y Florida, EUA., hasta Brasil incluyendo el Golfo de México y la costa de América Central (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** elíptica. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderado, robusto, en punta. **Antirostrum:** grande, robusto, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** dorsal con un ligero surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda, con una pared delgada calcificada. **Concreciones calcáreas:** pequeñas en forma de tubérculos. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** puntiaguda.

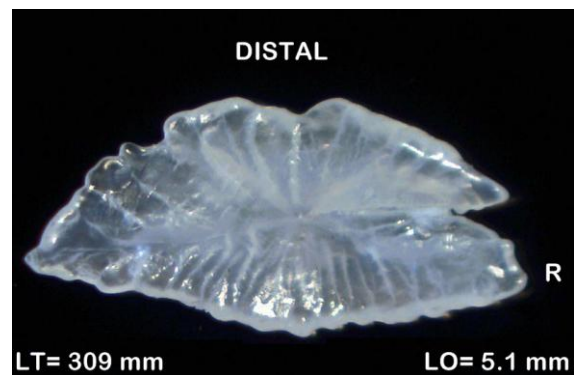
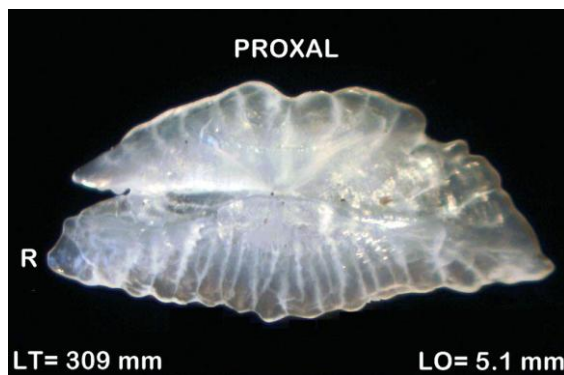
Scaridae

Sparisoma chrysopterygum (Bloch & Schneider, 1801)

Loro verde



Ecología y distribución: Habita en los arrecifes de coral y en las praderas de pastos marinos. Tamaño máximo de 45 cm de LT., común de 25 cm de LT. Se distribuye desde el sur de la Florida, EUA., las Bahamas, Bermuda y en todo el Mar Caribe hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México aunque se reporta ausente para esta zona (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: triangular. **Borde dorsal:** irregular en su mayor parte, liso en su parte anterior. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** elíptica. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** pequeño, robusto, despuntado. **Antirostrum:** pequeño, casi del mismo tamaño del rostrum, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosucoial, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura pequeña, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** puntiaguda.

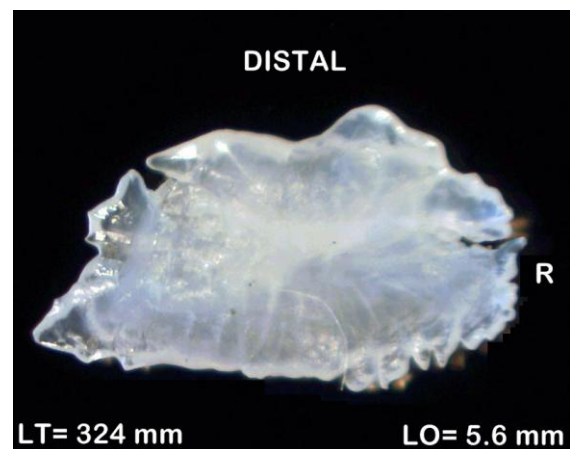
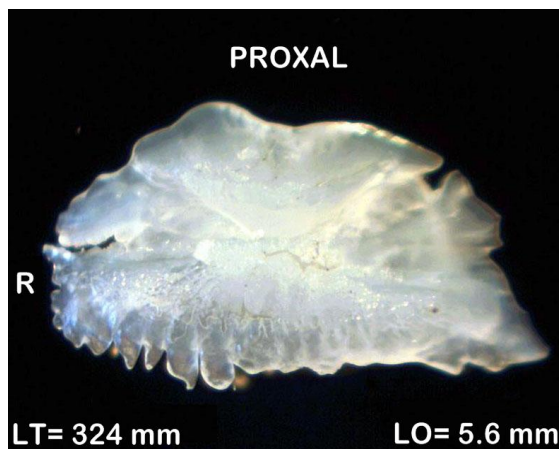
Scaridae

Sparisoma rubripinne (Valenciennes, 1840)

Loro pardo



Ecología y distribución: Habita en los arrecifes de coral y en las praderas de pastos marinos. Tamaño máximo de 45 cm de LT., común de 30 cm de LT. Se distribuye desde Massachusetts, EUA., a Brasil, incluyendo Bermuda, Bahamas y es común en todo el Mar Caribe, incluyendo el Golfo de México aunque se reporta ausente para esta zona (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: irregular. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** elíptica. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** pequeño, robusto, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral marcadamente deprimida. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** puntiaguda.

Suborden: PERCOIDEI

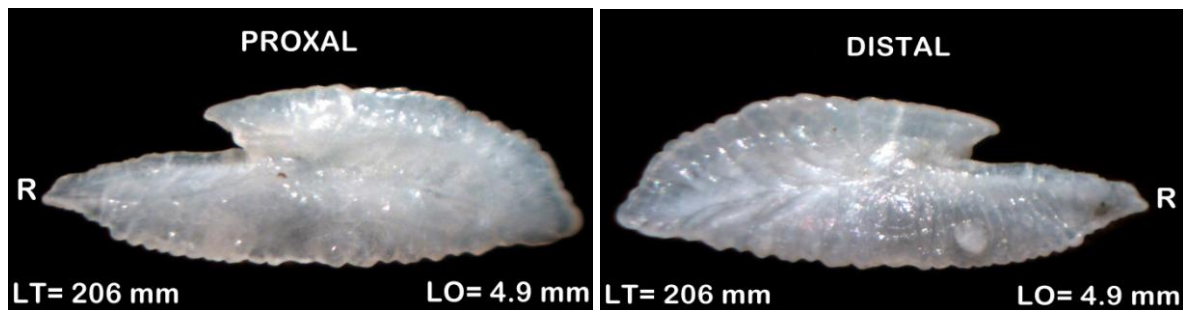
Carangidae

Caranx crysos (Mitchill, 1815)

Cojinuda, cojinúa



Ecología y distribución: Especie formadora de cardúmenes costeros. Tamaño común de 32 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde las Bermudas, Nueva Escocia, EUA., hasta Sao Paulo, Brasil, pasando por las Bahamas, el Golfo de México y el Caribe incluyendo las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** crinado. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, despuntado. **Antirostrum:** pequeño, en punta, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura moderada, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** pequeña en forma de tubérculo. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** oblicua.

Carangidae

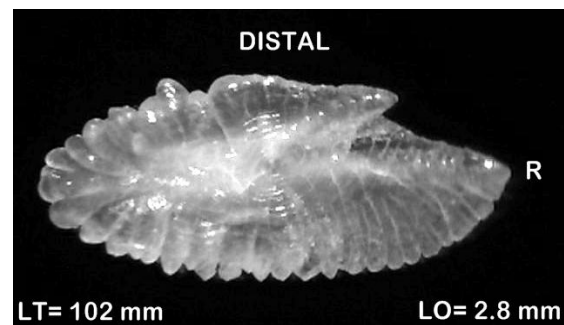
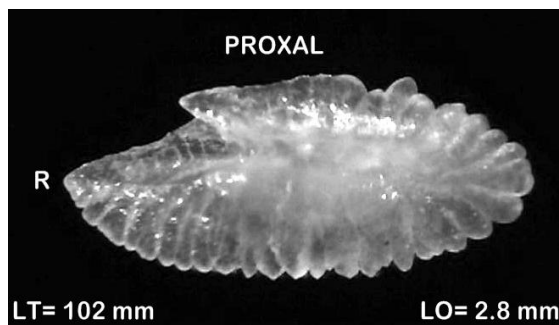
Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Jurel amarillo



Ecología y distribución: Se

encuentra en cardúmenes de moderados a grandes, habita aguas poco profundas pero los de mayor tamaño pueden encontrarse en aguas profundas en alta mar. Tamaño máximo de 60 cm de LF. Se distribuye en todo el Océano Atlántico. En el Atlántico Occidental desde Nueva Escocia, EUA., y a lo largo del Golfo de México, y del Caribe a Uruguay (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: lanceolada. **Borde dorsal:** lobulado. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, en punta. **Antirostrum:** moderado, en punta, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

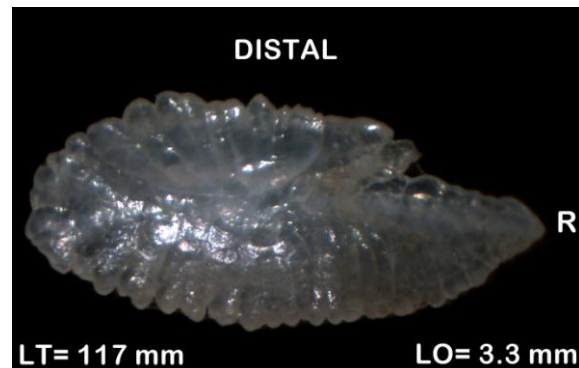
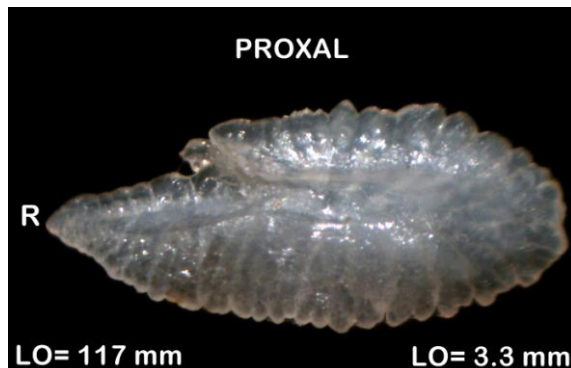
Caranx latus (Agassiz, 1831)

Jurel blanco

Ecología y distribución: Se encuentra en cardúmenes



pequeños alrededor de las islas, fuera de la costa y a lo largo de playas arenosas en los trópicos. Tamaño máximo de 80 cm de LT., común de 50 cm de LF. Se encuentra en todo el Océano Atlántico incluyendo la Isla Ascensión. En el Atlántico Occidental desde Nueva Jersey, EUA., hasta Río de Janeiro, Brasil, pasando por el Golfo de México, las Bermudas y todo el Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: lanceolado. **Borde dorsal:** crinado. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en punta, en ángulo agudo. **Antirostrum:** pequeño, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** escotadura pequeña, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

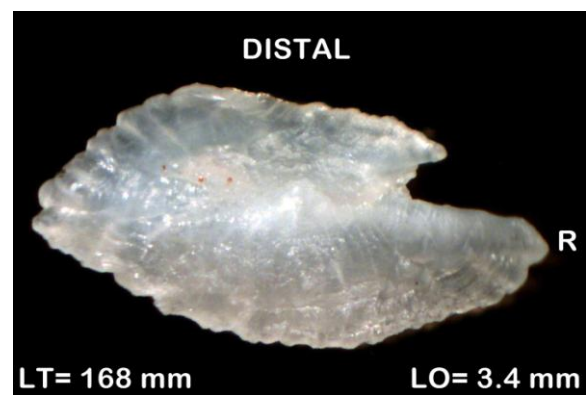
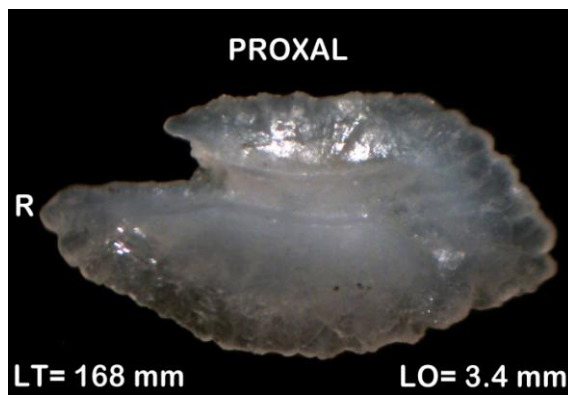
Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

Jurelito, chicharra



Ecología y distribución: Es una especie

formadora de cardúmenes que habita en aguas marinas poco profundas y en las lagunas costeras con manglares. Tamaño máximo 30.5 cm de LT. Se encuentra en todo el Océano Atlántico. En el Atlántico Occidental desde Massachusetts, EUA., y Bermuda (raro) a Uruguay, posiblemente en todas las Antillas (Carpenter 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado, en ángulo agudo. **Antirostrum:** de $\frac{1}{3}$ el tamaño del rostrum, en punta, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** escotadura moderada; redondeada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** oblicua.

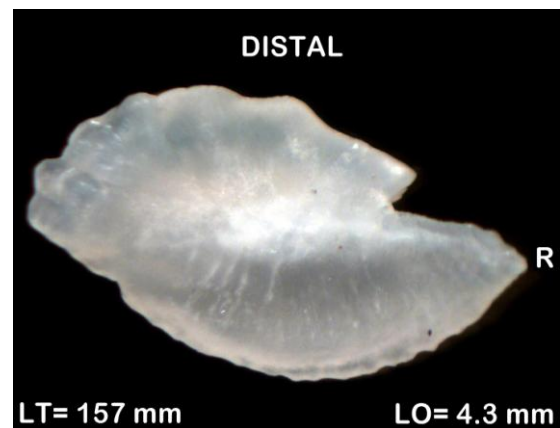
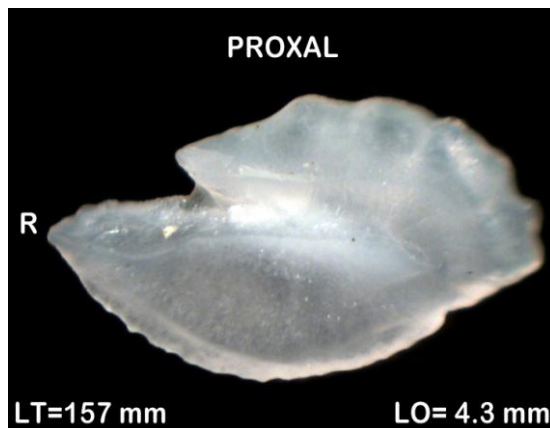
Carangidae

Decapterus punctatus (Cuvier, 1829)



Macarela chuparaco, caballito

Ecología y distribución: Especie de cardúmen, habita cerca del fondo. Tamaño 21.3 cm de LT. Se encuentra en todo el Océano Atlántico. En el Atlántico Occidental desde Massachusetts, EUA., Bermuda y fuera de Georges Bank hacia el sur en el Golfo de México, el Caribe y las Antillas hasta Río de Janeiro, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en punta, en ángulo agudo. **Antirostrum:** muy pequeño, en punta, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

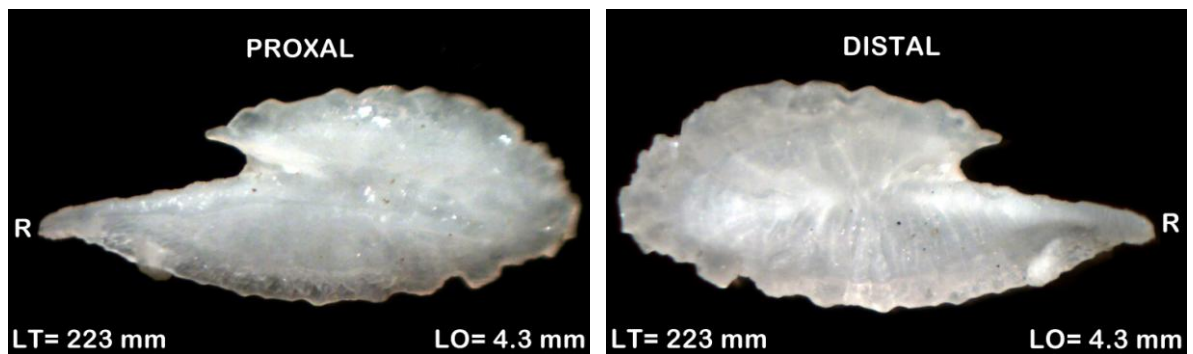
Carangidae

Hemicaranx amblyrhynchus (Cuvier, 1833)

Chicharra chata



Ecología y distribución: Especie costera, mesopelágica o del fondo, es solitaria o forma pequeños cardúmenes. Tamaño máximo de 29 cm de LF., común de 18 cm de LF (Carpenter, 2002). Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Carolina del Norte, EUA., y el Golfo de México hasta el sur de Florianópolis, Brasil, no se encuentra en la mayor parte de las Antillas menores (Cervigón, 1993).



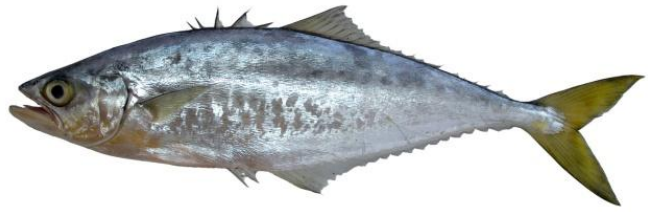
Descripción del otolito

Forma: lanceolado. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** combinado, sinuado en la parte anterior, irregular en la parte posterior. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en punta. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ausente, ventral ligeramente deprimida. **Excisura ostii:** escotadura poco profunda, redondeada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

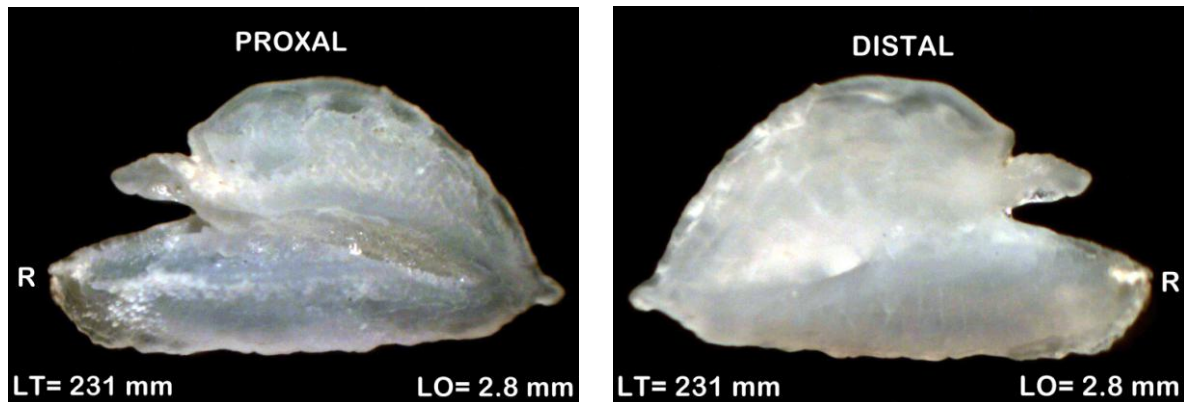
Carangidae

Oligoplites saurus (Bloch & Schneider, 1801)

Quiebracuchillos, zapatero



Ecología y distribución: Se encuentra en grandes cardúmenes cerca de la costa. Tamaño máximo de 29.7 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Chatham, Massachusetts, EUA., hasta por lo menos Río Grande do Sul, Brasil, y posiblemente hasta Uruguay, se encuentra en la mayor parte de las Antillas con excepción de las Bahamas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** de $\frac{1}{2}$ el tamaño del rostrum, tubular, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, amplia, ventral ausente. **Excisura ostii:** profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

Carangidae

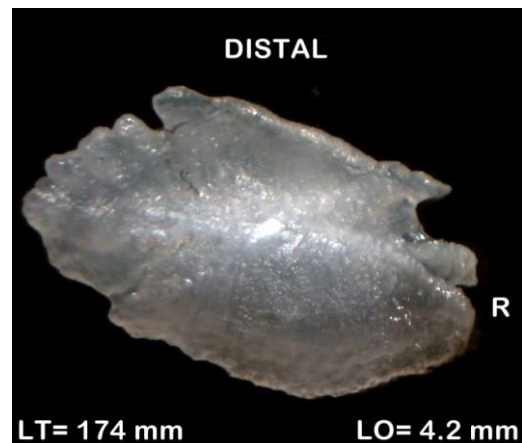
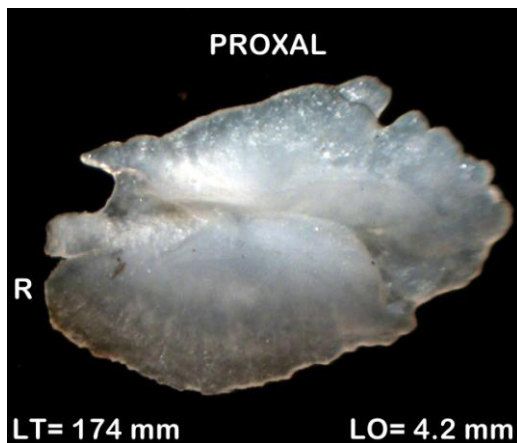
Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)

Ojón; jiguagua



Ecología y distribución: Especie

formadora de cardúmenes. Habita en aguas costeras profundas. Longitud máxima de 27 cm de LP., común de 24 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental, desde Bermudas y Nueva Escocia, EUA., hasta Río de Janeiro, Brasil y a lo largo de las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: irregular. **Borde dorsal:** sinuado en su parte anterior, irregular en su parte posterior. **Borde ventral:** sinuado en su mayor parte, irregular en la parte posterior.

Cauda: tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** corto, ancho, redondeado. **Antirostrum:** pequeño y puntiagudo.

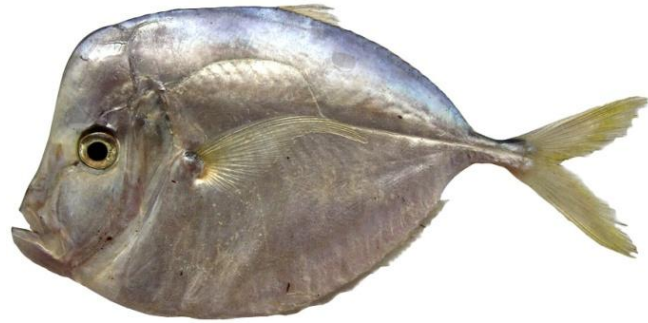
Sulcus acusticus: heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal moderada, pequeña en forma de surco. Ventral ausente. **Excisura ostii:** amplia, en ángulo agudo, con una pared calcificada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

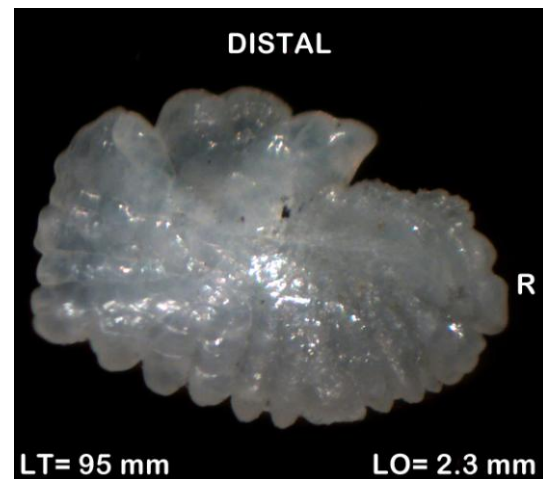
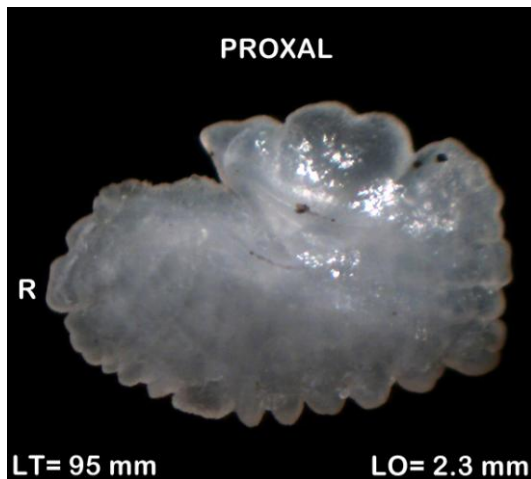
Selene brownii (Cuvier, 1816)

Jorobado luna

Ecología y distribución: Se encuentra en aguas sobre la



plataforma continental. Tamaño máximo de 23 cm de LF., común de 29 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental únicamente, desde el Golfo de México hasta Colombia y Brasil, y desde Cuba a Isla Guadalupe en las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** grande, redondeado, robusto. **Antirostrum:** robusto, en punta, de $\frac{1}{3}$ del tamaño del rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, de apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

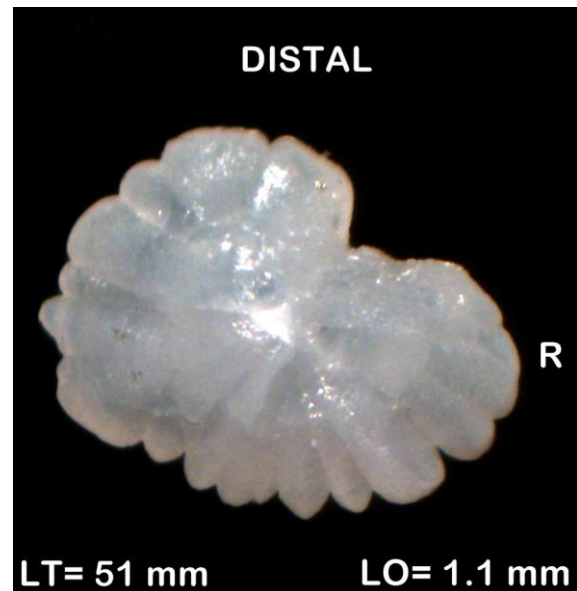
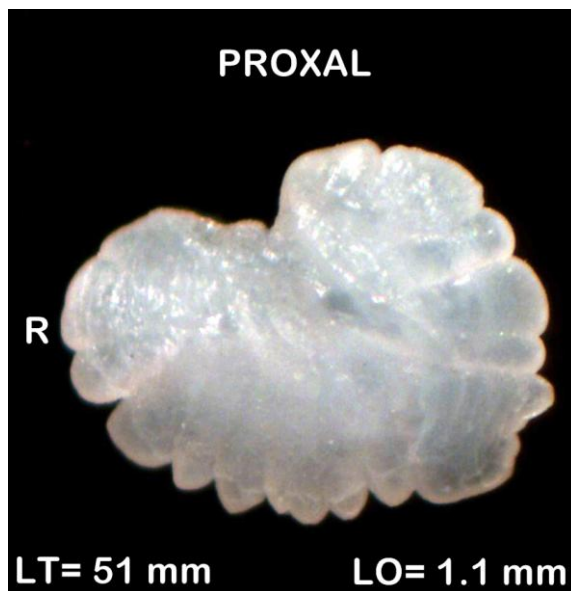
Carangidae

Selene vomer (Linnaeus, 1758)

Jorobado, papelillo



Ecología y distribución: Se encuentra en pequeños cardúmenes a menudo cerca del fondo, en aguas costeras poco profundas, sobre fondos duros o arenosos. Tamaño máximo de 40 cm de LF., común de 24 cm de LF. Confinado en el Atlántico Occidental desde Maine, EUA., hasta Uruguay (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** lobulado. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** grande, robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** escotadura profunda, en ángulo recto. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

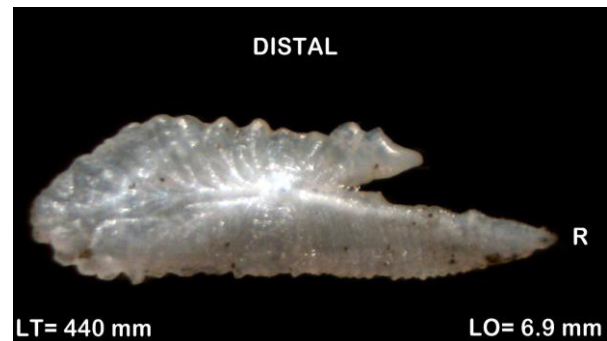
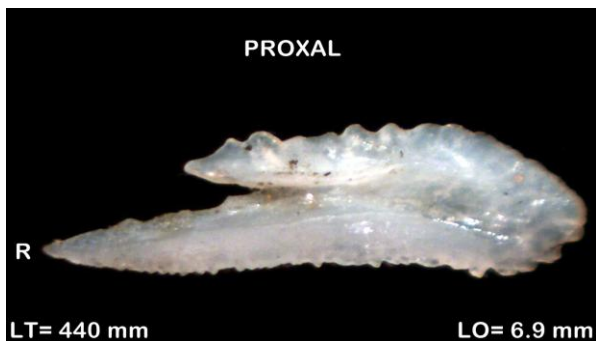
Seriola dumerili (Risso, 1810)

Esmedregal, coronado

Ecología y distribución:



Epibentónico y pelágico. Habita en los arrecifes, forma cardúmenes pequeños o de tamaño moderado (Carpenter, 2002). Tamaño máximo de 190 cm de LT., común de 100 cm LT (Smith-Vaniz, 1986). Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Bermudas y Nueva Escocia, EUA., hasta Brasil, incluyendo Golfo de México, Caribe y las Antillas. En el Atlántico Oriental desde Inglaterra hasta África Occidental (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: lanceolada. **Borde dorsal:** combinado, crinado en la parte anterior, sinuado en la parte posterior. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en punta. **Antirostrum:** prolongado, en punta. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

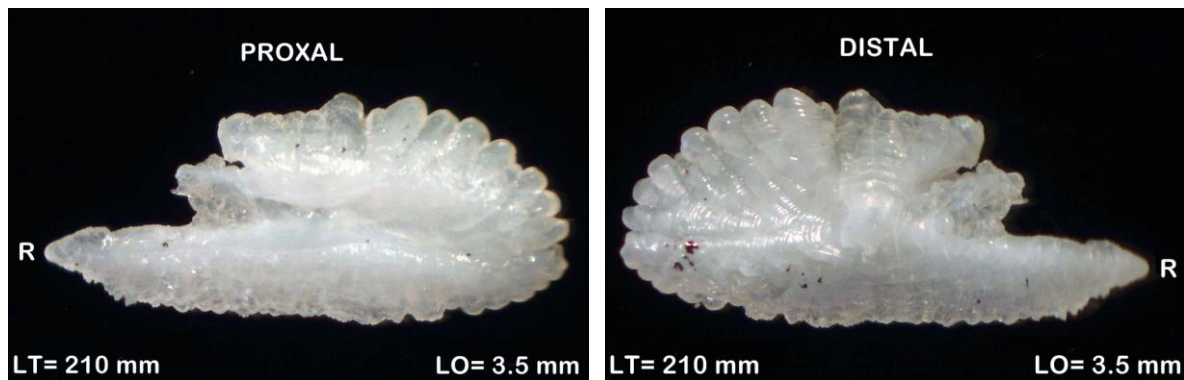
Seriola zonata (Mitchill, 1815)

Medregal



Ecología y distribución: Es

una especie pelágica y epibéntica que habita en aguas costeras sobre la plataforma continental. Tamaño máximo de 69 cm de LF., común de 47 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental solamente desde Maine (posiblemente Nueva Escocia) a Santos, Brasil, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: lanceolada. **Borde dorsal:** combinado, lobulado en su mayor parte, irregular en su parte anterior. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en forma de punta. **Antirostrum:** grande, de $\frac{1}{3}$ el tamaño del rostrum, en punta. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal moderadamente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** profunda, en ángulo abierto, con una pared calcificada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

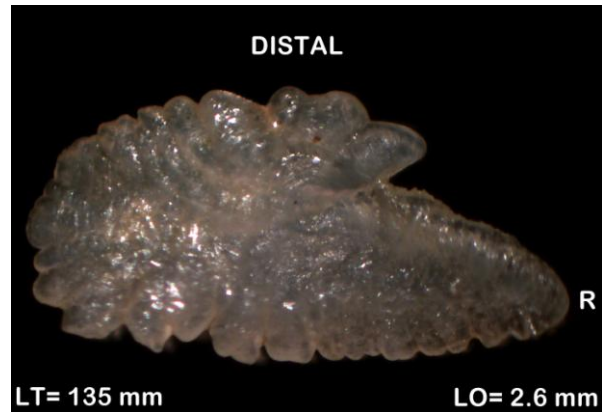
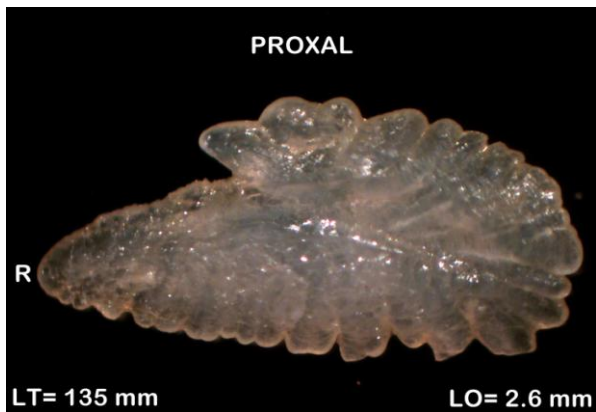
Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)

Pámpano amarillo, pámpano



Ecología y distribución: Se encuentra

en cardúmenes de tamaño variable a lo largo de las playas arenosas, ensenadas y bahías salobres. Tamaño común de 35 cm de LF. Se distribuye de Massachusetts, EUA., a Brasil; es poco abundante en las Antillas (Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago) (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** lobulado. **Borde ventral:** dentado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, redondeado, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ligeramente deprimida, amplia. **Excisura ostii:** escotadura poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

Carangidae

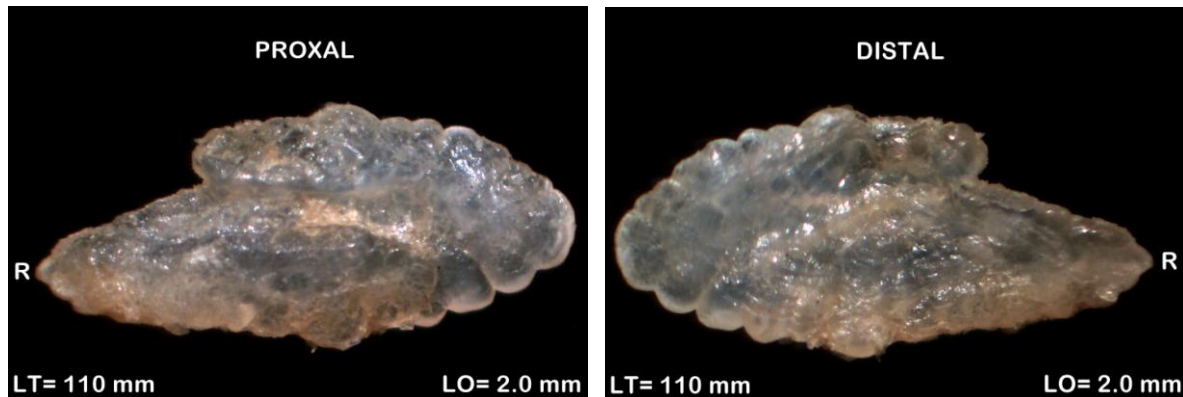
Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)

Palometa, pampanera



Ecología y distribución: Especie que se desplaza en cardúmenes distribuidos

pelágicamente o epibenticalmente, generalmente en aguas poco profundas. Tamaño común de 94 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental solamente desde las Bermudas, Massachusetts, EUA., hasta el sur de Brasil y en todas las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción de los otolitos

Forma: ovada. **Borde dorsal:** lobulado. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, marcadamente redondeado. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** moderada, no muy profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

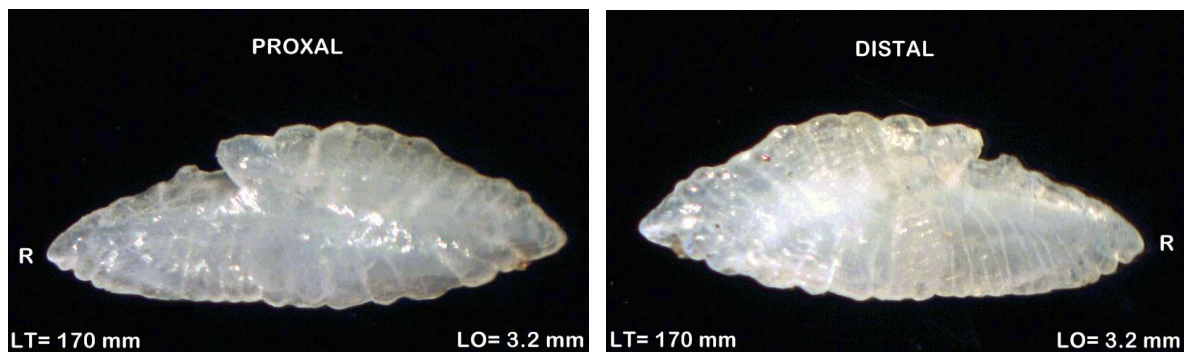
Carangidae

Trachinotus goodei (Jordan & Evermann, 1896)

Palometa, palometa rayada



Ecología y distribución: Usualmente se encuentra en grandes cardúmenes en la zona de oleaje a lo largo de las playas arenosas; también en torno a los arrecifes y zonas rocosas. Tamaño común de 31 cm de LF. Confinado en el Atlántico Occidental se distribuye desde Bermuda, Massachusetts, EUA., al Golfo de México, y del Mar Caribe a Argentina y en todas las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, en punta. **Antirostrum:** pequeño, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** poco profunda en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

Centropomidae

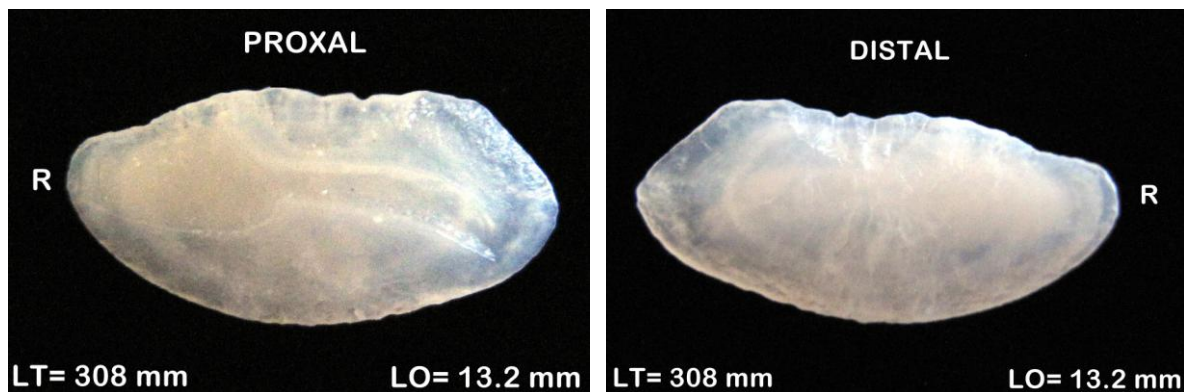
Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)

Robalo



Ecología y distribución: Habita en

aguas costeras, estuarios y lagunas. Tamaño máximo de 130 cm de LT., común de 50 cm de LT. Se distribuye desde el sur de Florida EUA, sureste de las costas del Golfo de México, la mayor parte de las Antillas y en las costas caribeñas de Centroamérica y Sudamérica, hacia el sur se extiende a Río de Janeiro, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: en forma de huso. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prominente, robusto, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

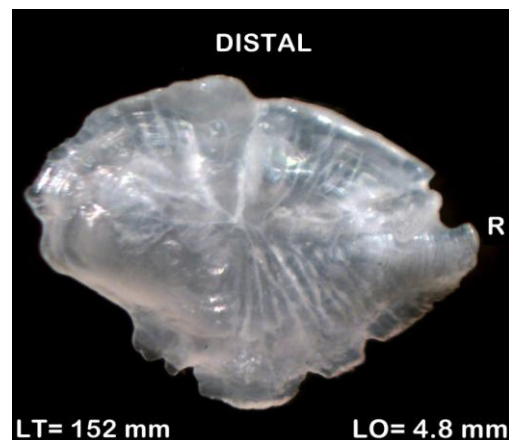
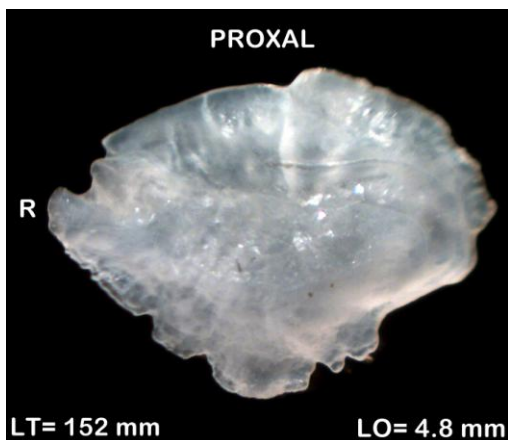
Gerreidae

Diapterus auratus (Ranzani, 1842)

Mojarra plateada, mojarra guacha

Ecología y distribución: Habita aguas costeras poco profundas, se encuentra

de manera común en aguas dulces. Tamaño máximo de 34 cm de LT., común de 27 cm LT. Se distribuye desde el sur de la laguna de Indian River, al este de la Florida, EUA., hasta Bahía, Brasil, incluyendo las Antillas Mayores, presente a lo largo de las costas mexicanas y centroamericanas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: pentagonal. **Borde dorsal:** combinado, parte anterior lisa, parte posterior sinuado. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** pequeño, despuntado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda con su borde irregular.

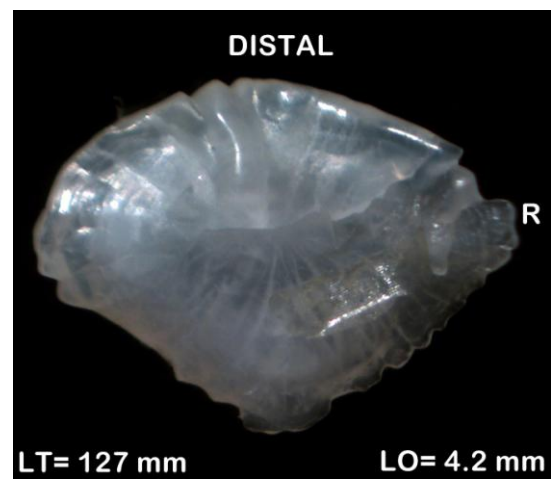
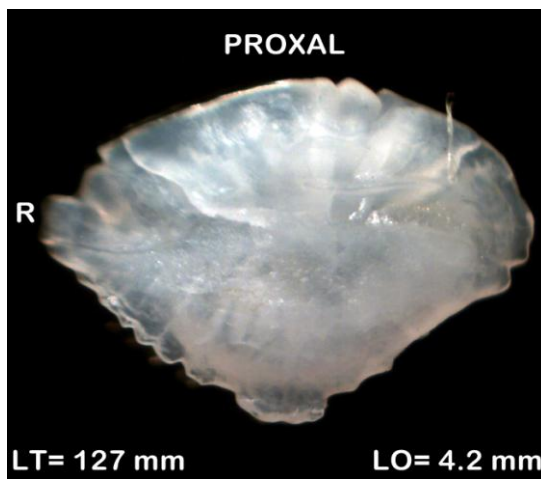
Gerreidae

Eucinostomus melanopterus (Bleger, 1863)

Mojarra de ley, mojarra bandera



Ecología y distribución: Especie marina que habita en aguas costeras poco profundas. Tamaño máximo de 19 cm de LT., por lo común de 15 cm de LT. Se distribuye desde Nueva Jersey, más abundante en el sureste de Florida, EUA., en todas las Antillas hasta Río de Janeiro, Brasil. Está presente en el oeste del Golfo de México, desde Louisiana, EUA., hacia el sur por las costas de México, y en América Central y norte de Sudamérica (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: pentagonal. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** combinado, parte anterior crinada, parte posterior sinuada. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** pequeño, despuntado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoial, con apertura ostial, en posición supramedia. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

Gerreidae

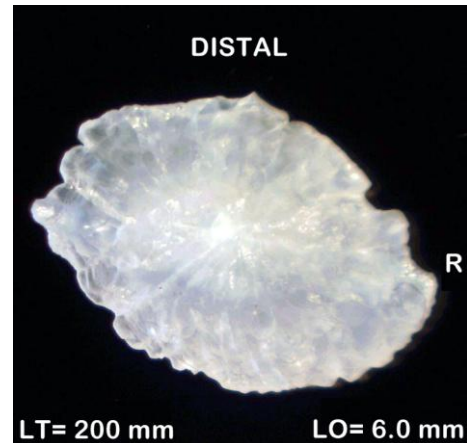
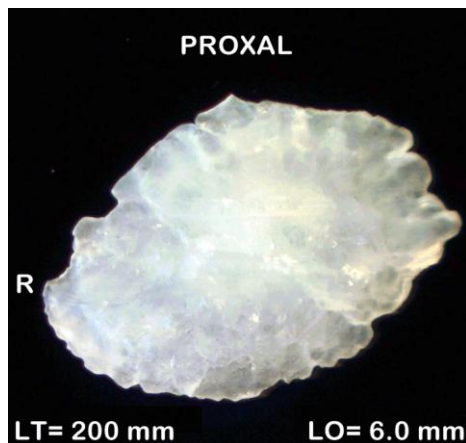
Eugerres plumieri (Cuvier, 1830)

Mojarra rayada, cabucha



Ecología y distribución: Es una especie eurihalina que habita en aguas costeras

poco profundas, común sobre fondos fangosos de los manglares y lagunas. Tamaño máximo de 40 cm de LT., común de 30 cm de LT. Se distribuye desde Carolina del Sur, EUA., de la parte oriental de Florida, EUA., a Bahía, Brasil incluyendo el oriente y occidente del Golfo de México desde Laguna Pueblo Viejo, México, a lo largo de América Central y norte de Sudamérica (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: irregular. **Borde dorsal:** combinado, sinuado en su mayor parte, irregular en su parte posterior. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada.

Ostium: rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** angulado, amplio. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media.

Depresiones areales: ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** angulada.

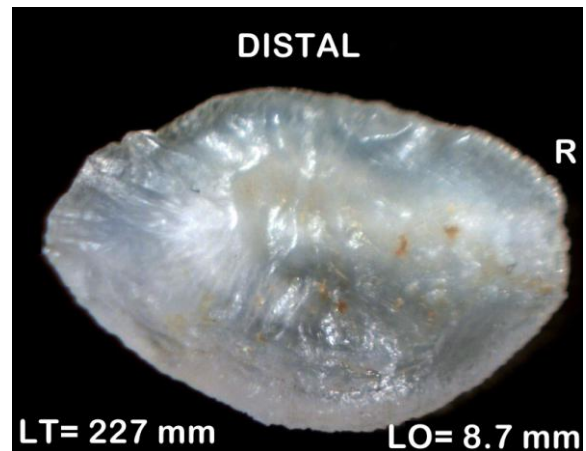
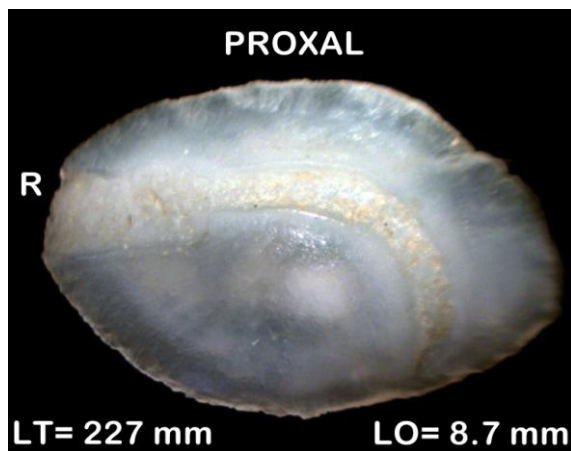
Haemulidae

Anisotremus surinamensis (Bloch, 1791)

Burriquete



Ecología y distribución: Habita en arrecifes de coral y en ambientes de fondo duro. Tamaño máximo de 60 cm de LT., comúnmente de 45 cm LT. Se distribuye desde el sur de Florida, al banco Flowers Gardens, EUA., sur del Golfo de México y las Bahamas, hasta Brasil. (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** amplio, marcadamente redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

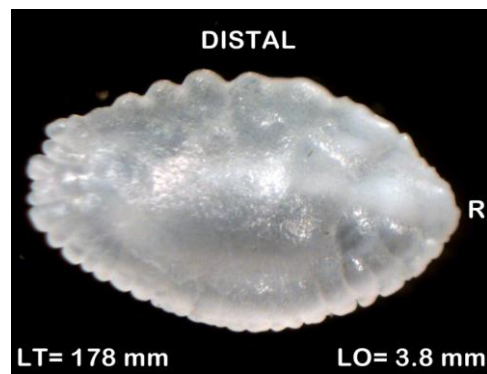
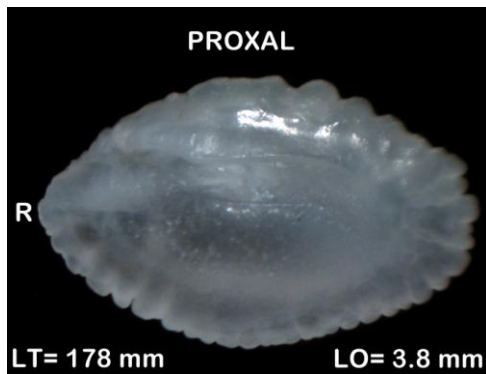
Haemulidae

Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)

Ronco



Ecología y distribución: Especie que habita sobre fondo blando. Típicamente en aguas someras y turbias. Tamaño máximo de 30 cm de LT., por lo general de 20 cm de LT. Se distribuye desde Texas, EUA., a lo largo de las costas de Centro y Sudamérica hasta Brasil, también en Jamaica, Puerto Rico y las Antillas Menores. También están registrados en la costa oriental de Florida, EUA (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** combinado, sinuado en la parte anterior, lobulado en la parte posterior. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada.

Ostium: rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** amplio, angulado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media.

Depresiones areales: dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada.

Región posterior: redonda.

Haemulidae

Haemulon carbonarium (Poey, 1860)

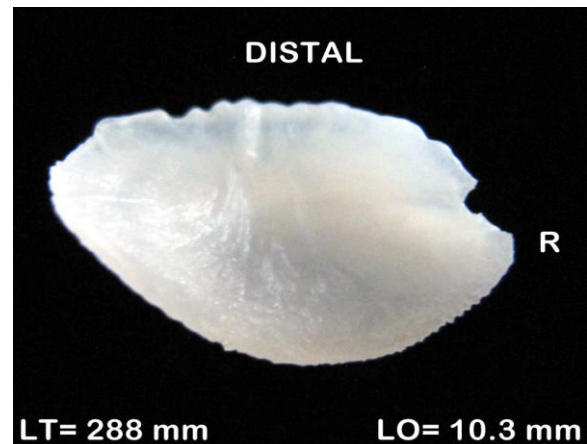
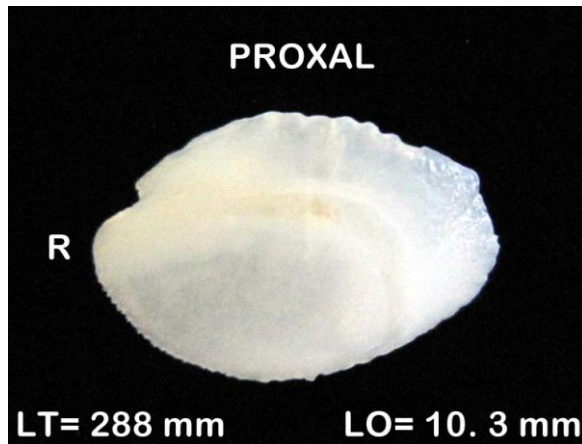
Ronco carbonero



Ecología y distribución: Habita en

los arrecifes de coral o en áreas de fondo duro a por lo menos 30 m de profundidad.

Tamaño máximo de 40 cm de LT., común de 25 cm de LT. Se distribuye desde el sur de la Florida, EUA., y la parte sur del Golfo de México y en gran parte de la zona de las Bahamas hasta Brasil; también se encuentra en las Bermudas y en la costa de América Central (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** combinado, crinado en su parte anterior, sinuado en su parte posterior. **Cauda:** tubular, en forma de rizo.

Ostium: rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado.

Antirostrum: pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuccoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** escotadura pequeña, en ángulo abierto. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:**

angulada. **Región posterior:** angulada.

Haemulidae

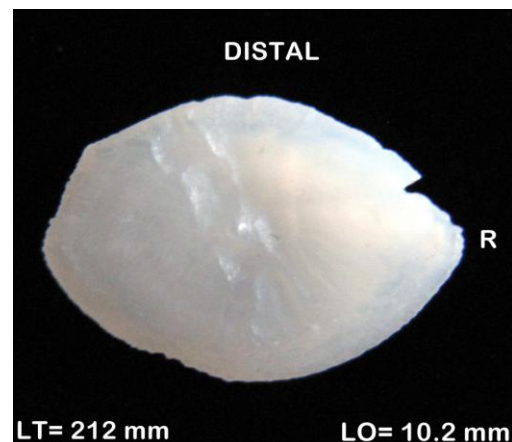
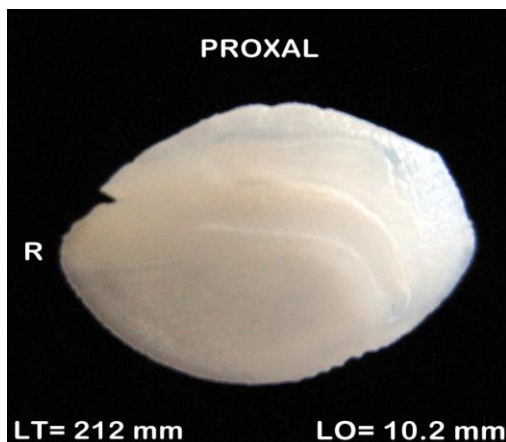
Haemulon flavolineatum (Desmarest, 1823)

Jiníguaro



Ecología y distribución: Se encuentra

asociado con una diversidad de tipos de hábitats, se encuentra de la costa hasta por lo menos a 40 m. Tamaño máximo de cerca de 30 cm de LT., común de 20 cm de LT. Se distribuye desde Carolina del Sur, EUA., las Bahamas y el Golfo de México, en gran parte de las Antillas y en las costas de Centro y Sudamérica a Brasil; también en Bermuda (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, angulado, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal presente en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura pequeña, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

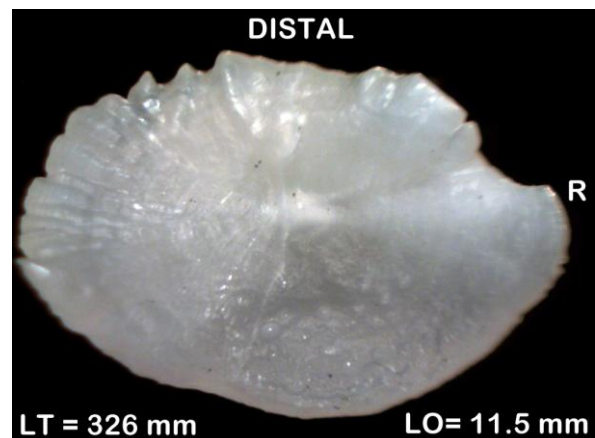
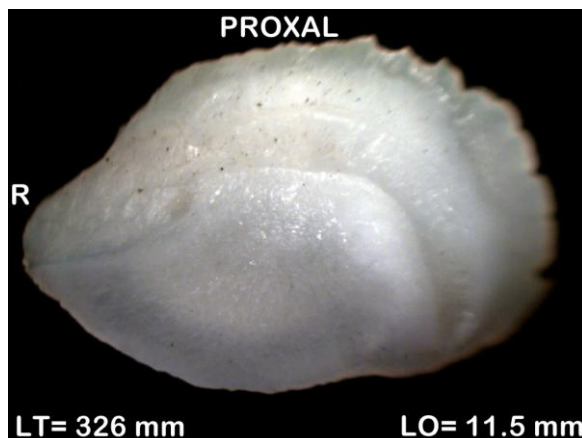
Haemulidae

Haemulon macrostomum (Günther, 1859)

Ronco, ronco arcoíris



Ecología y distribución: Habita en aguas claras cerca de los arrecifes de coral o en fondos duros. Raramente forma cardúmenes. Tamaño máximo de 45 cm de LT., común de 30 cm de LT. Se distribuye desde el centro de Florida, EUA., y las Bahamas, muy abundante de las Antillas a Brasil y a lo largo de la costa del Caribe desde el este de Panamá, pasando por el noroeste del Golfo de México y Mesoamérica (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado, angulado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

Kyphosidae

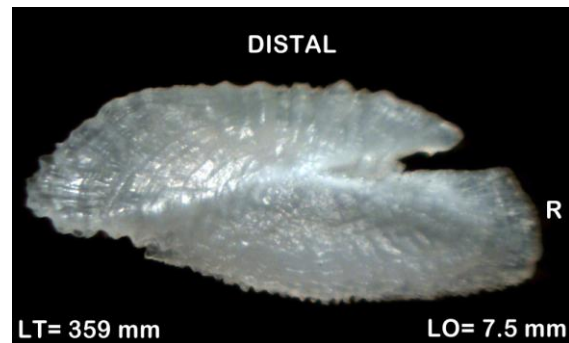
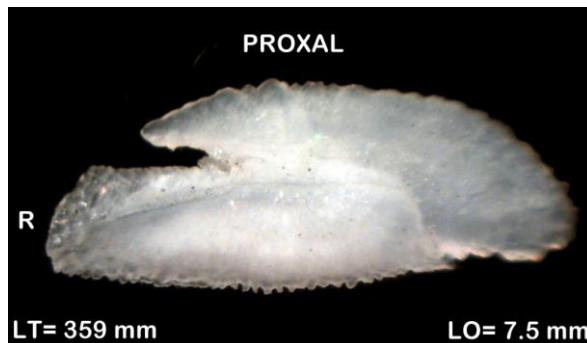
Kyphosus incisor (Cuvier, 1831)

Chopa



Ecología y distribución: Habita en aguas poco profundas, en

fondos rocosos en zonas de arrecifes de coral, también se encuentra en las malezas flotantes de sargazos (Sgano, 1978). Tamaño máximo de 90 cm de LP. (Tortonese, 1986), común de 45 cm de LT (Sgano, 1978). Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Nueva Inglaterra, EUA., incluyendo Bermuda, Golfo de México, todo el Caribe hasta Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** crinado. **Borde ventral:** aserrado. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderado, robusto, despuntado. **Antirostrum:** prolongado, en punta, en ángulo agudo. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** despuntada. **Región posterior:** oblicua.

Lutjanidae

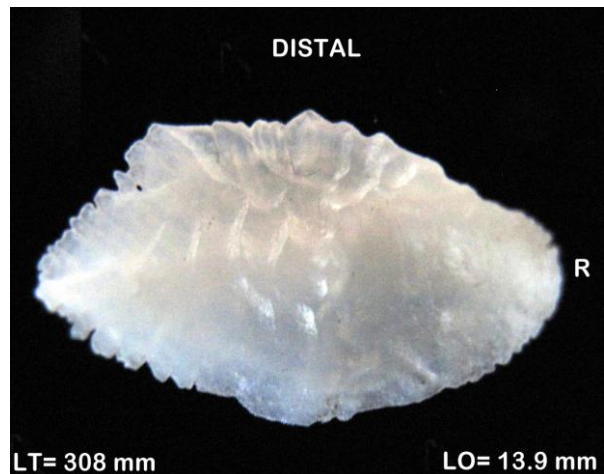
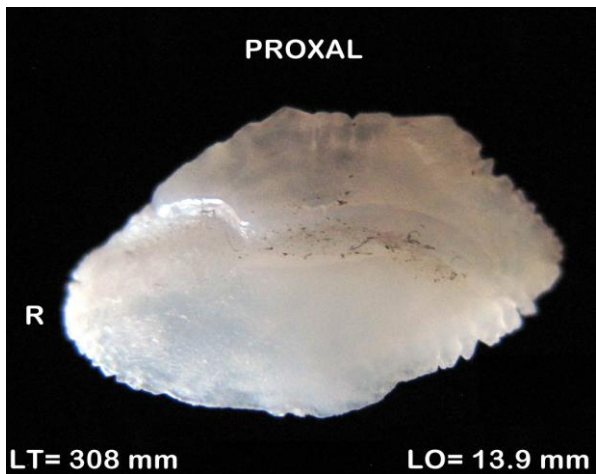
Lutjanus campechanus (Poey, 1860)

Huachinango



Ecología y distribución: Habitan

sobre fondos rocosos (los adultos) y en aguas poco profundas, comúnmente sobre fondos de arena y barro (los juveniles). Tamaño máximo de más de 100 cm de LT., más comunes de 60 cm de LT. Se distribuye desde Massachusetts a los Cabos Florida, EUA., y el Golfo de México (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** tubular, fuertemente marcada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal, ampliamente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

Lutjanidae

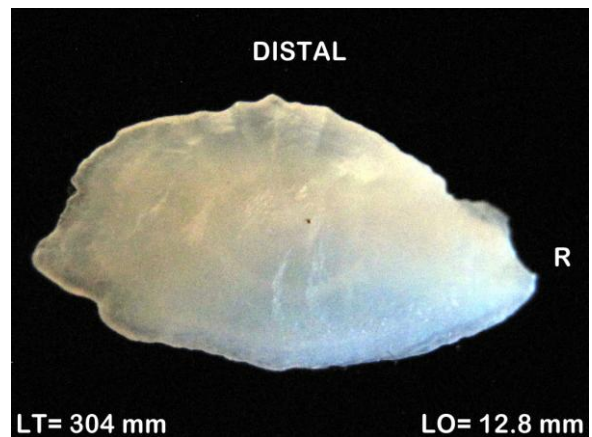
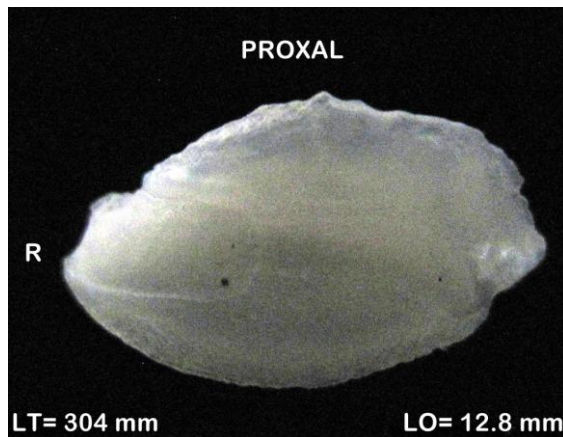
Lutjanus mahogoni (Cuvier, 1828)

Juanito, pargo ojón.

Ecología y distribución: Habita



en aguas claras poco profundas, en fondos rocosos y arrecifes de coral. A menudo forma cardúmenes. Tamaño máximo de 48 cm de LT., común de 38 cm de LT. Se distribuye de Carolina del Norte, EUA., a Venezuela incluyendo las Antillas, el Golfo de México y el Mar Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, despuntado. **Antirostrum:** poco evidente, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** poco evidente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** despuntada. **Región posterior:** angulada.

Lutjanidae

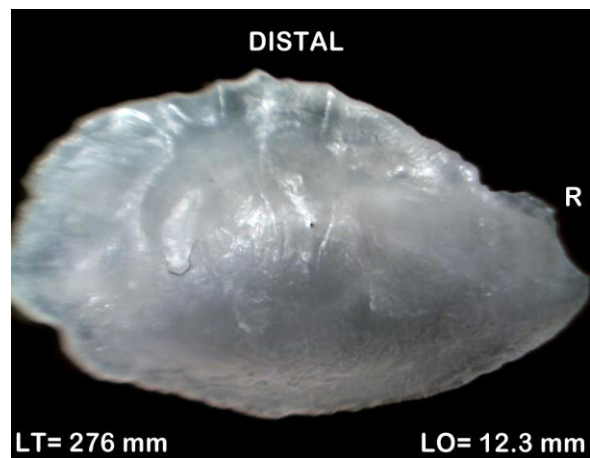
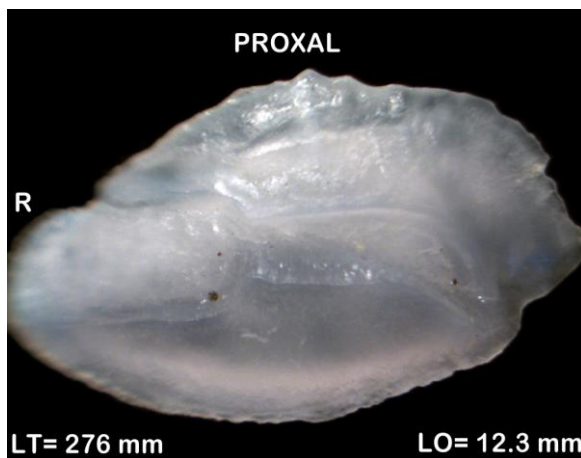
Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)

Villajaiba, biajaiba



Ecología y distribución: Habita

sobre diferentes tipos de fondo, cerca de los arrecifes de coral y sobre la vegetación de zonas arenosas. Tamaño máximo de 71 cm de LT., común de 30 cm de LT. Se distribuye desde Bermuda y Carolina del Norte, EUA., al sureste de Brasil, incluyendo las Antillas, el Golfo de México y el Mar Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** poco evidente, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** poco evidente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

Lutjanidae

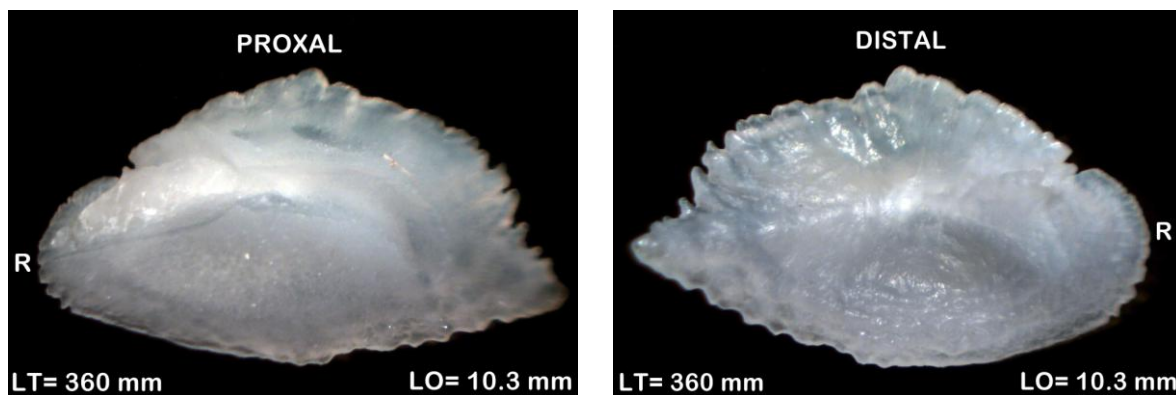
Ocyurus chrysurus (Bloch, 1791)

Rubia



Ecología y distribución: Especie

que habita en aguas costeras, cerca de arrecifes coralinos o rocosos. Forma cardúmenes. Longitud máxima de 81 cm LT., comúnmente de 40 cm de LT. Se distribuye desde Massachusetts, EUA., y las Bermudas, hasta el sureste de Brasil, incluyendo las Antillas, el Golfo de México y mar Caribe (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** combinado, dentado en su mayor parte, crinado en la sección final de la parte posterior. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** marcadamente redondeado, en ángulo abierto. **Antirostrum:** poco evidente, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal forma una depresión alargada, poco amplia, ventral ausente. **Excisura ostii:** poco evidente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** puntiaguda.

Lutjanidae

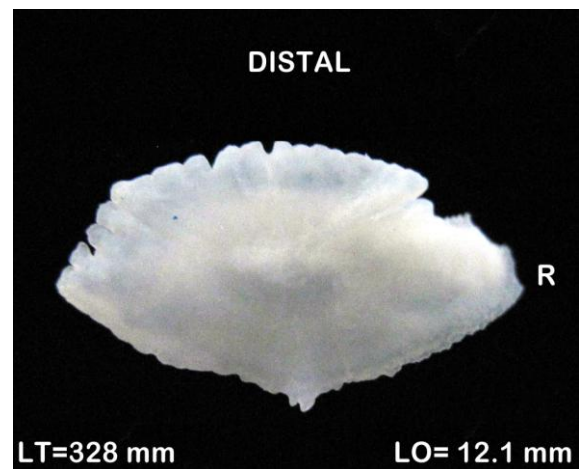
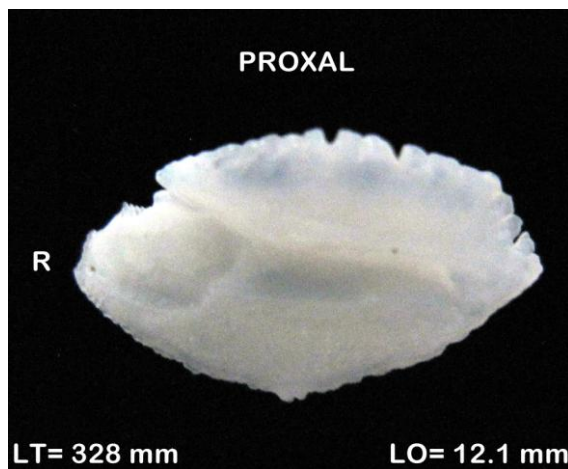
Rhomboplites aurorubens (Cuvier, 1829).

Besugo, cotorro



Ecología y distribución: Especie que

habita sobre fondos rocosos de la plataforma continental y cerca de los bordes continentales y de las islas. En ocasiones forma cardumen. Tamaño máximo de 63 cm de LT., comúnmente de 40 cm de LT. Se distribuye desde Bermuda y Carolina del Norte, EUA., a las inmediaciones de Río de Janeiro, Brasil, incluyendo las Antillas, el Golfo de México y el Mar Caribe (Carpenter, 2002).



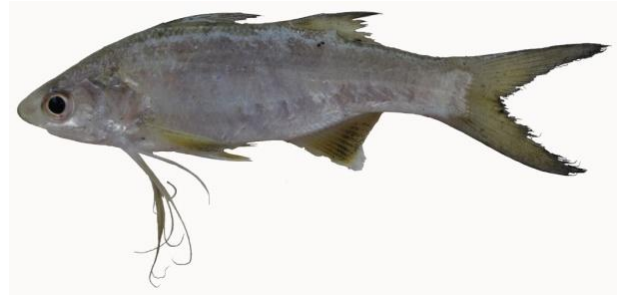
Descripcion del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** dentado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, despuntado. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal muy deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** moderada, poco profunda. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** despuntada. **Región posterior:** angulada.

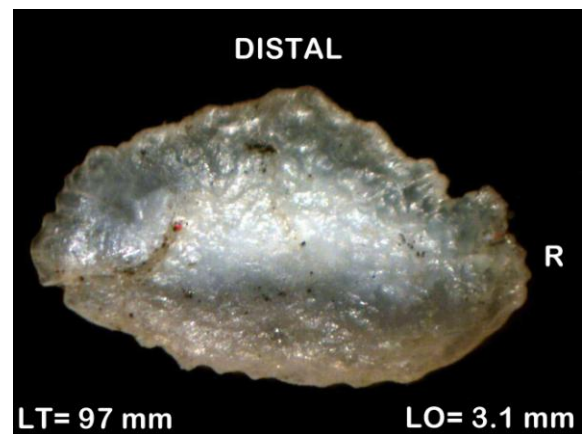
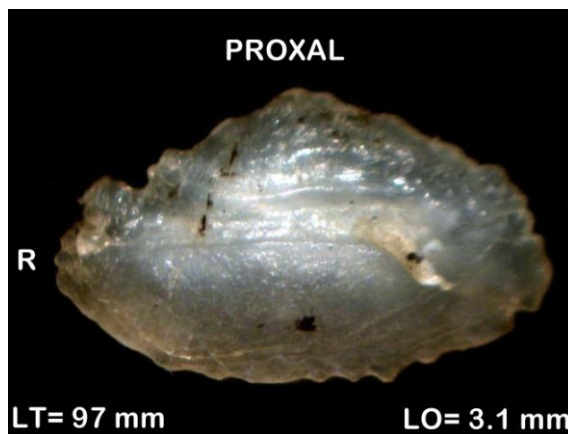
Polynemidae

Polydactylus virginicus (Linnaeus, 1758)

Pejegato



Ecología y distribución: Especie que habita en fondos de arena y lodo en aguas costeras, estuarios y manglares. Alcanza 33 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Nueva Jersey, EUA., a Salvador de Bahía, Brasil (Motura, 2004).



Descripción del otolito

Forma: ovalada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** amplio, en ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoial, apertura ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal presente en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** redonda.

Priacanthidae

Priacanthus arenatus (Cuvier, 1829)

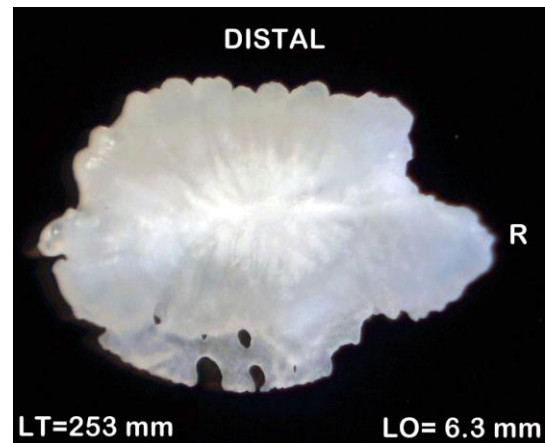
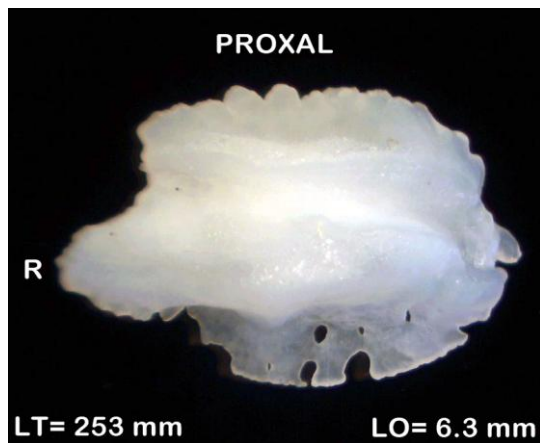
Ojón, caballo



Ecología y distribución: Especie

que habita cerca de los arrecifes y

áreas rocosas. Tamaño máximo de 45 cm de LT. En el Atlántico Occidental se distribuye desde Uruguay hacia el norte a través del Golfo de México y el Caribe hasta Carolina del Norte, EUA., y las Bermudas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: irregular. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** poco evidente, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ligeramente deprimida. **Excisura ostii:** moderada, redondeada, amplia. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** irregular.

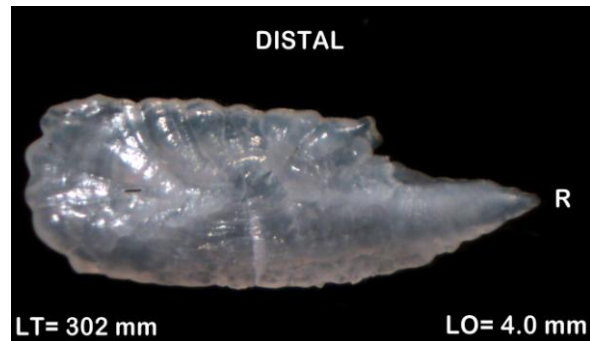
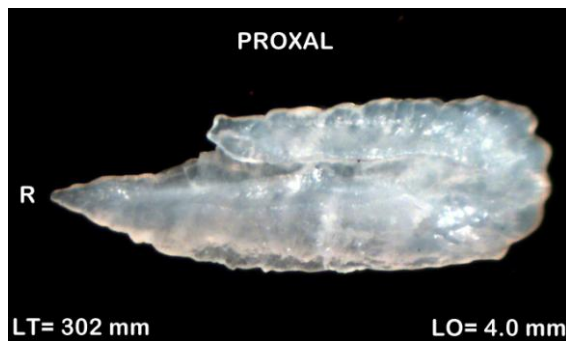
Rachycentridae

Rachycentron canadum (Linnaeus, 1766)

Cobia



Ecología y distribución: Costera y continental, se encuentra en los arrecifes de coral poco profundos y fuera de las costas rocosas. Tamaño máximo de 200 cm de LT., común de 110 cm de LT. Se encuentra en mares tropicales y subtropicales (Vaught-Shaffer & Nakamura, 1989). En el Atlántico Occidental de Canadá (Scott & Scott, 1988) a Bermudas y Massachusetts, EUA., hasta a Argentina (Robins & Ray, 1986) incluyendo el Golfo de México (Cervigón, 1993) y todo el Caribe (Smith, 1997).



Descripción del otolito

Forma: lanceolada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, en punta. **Antirostrum:** pequeño, despuntado. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** redonda.

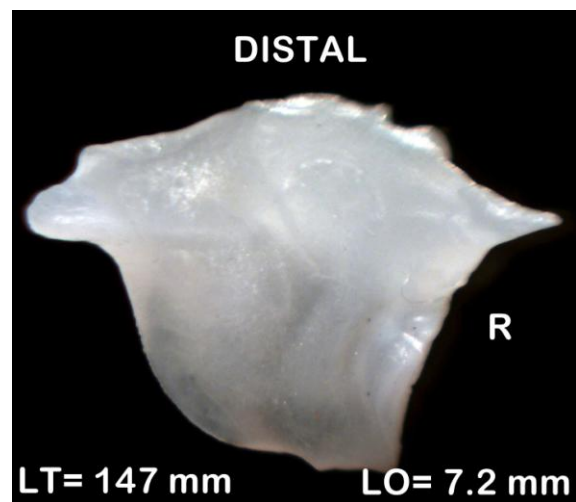
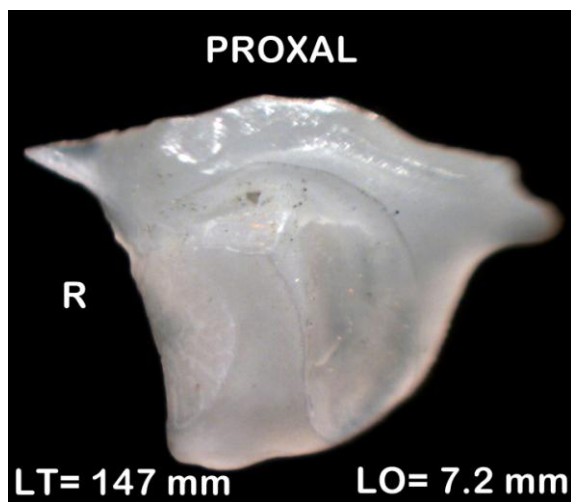
Sciaenidae

Bairdiella ronchus (Cuvier, 1830)

Corvina, corrubata



Ecología y distribución: Especie que habita en aguas costeras con fondos arenosos y fangosos. Tamaño máximo de 35 cm de LT.; por lo general de 25 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Florida, EUA., a el Golfo de México, todo el Mar Caribe y las Antillas hasta el sureste de Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: cuadrada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** muy amplio, vertical. **Antirostrum:** pequeño, en punta, más prolongado que el rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** aplanada. **Región posterior:** puntiaguda

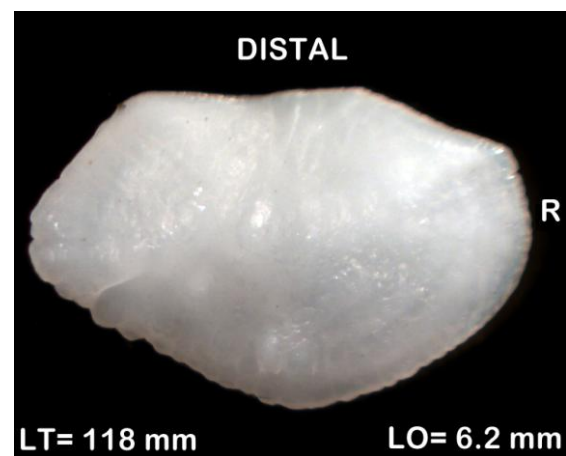
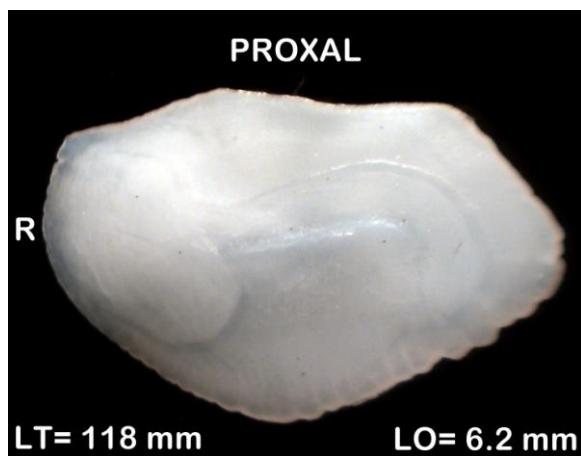
Sciaenidae

Cynoscion arenarius (Ginsburg, 1930)

Curvina blanca, curvina de arena.



Ecología y distribución: Especie que habita en aguas costeras poco profundas con fondos arenosos. Longitud máxima de 45 cm de LT., comúnmente de 30 cm de LT. Se distribuyen desde Florida a Texas, EUA., hasta las costas orientales del Golfo de México, es rara en la Bahía de Campeche (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: oval. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** amplio, redondeado, en ángulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura pseudo-ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presente, muy prominente. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

Sciaenidae

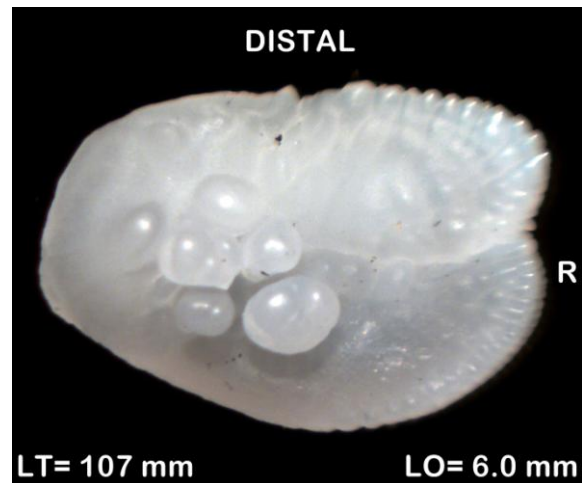
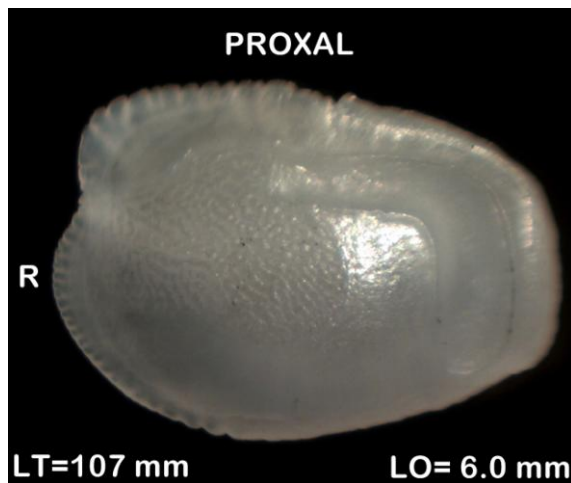
Larimus fasciatus (Holbrook, 1855)

Ronco listado



Ecología y distribución: Especie

que habita en aguas costeras de fondo de fango y fango arenoso. Tamaño máximo de 22 cm de LT.; común de 15 cm de LT. Se distribuye en la costa norte del Golfo de México y la costa Atlántica de los EUA., desde el sur de Florida a Massachusetts (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: oval. **Borde dorsal:** combinado, parte anterior crinada, parte posterior lisa.

Borde ventral: liso. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** moderado, amplio, redondeado. **Antirostrum:** moderado, redondeado.

Sulcus acusticus: heterosuoidal, con apertura pseudo-ostial.

Depresiones areales: ausentes. **Excisura ostii:** poco profunda, en ángulo amplio.

Concreciones calcáreas: presente, centrado y muy protuberante. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** aplanada.

Sciaenidae

Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)

Ratón pardo, ratón



Ecología y distribución: Especie que

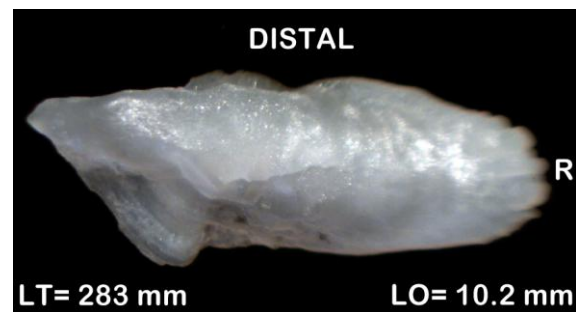
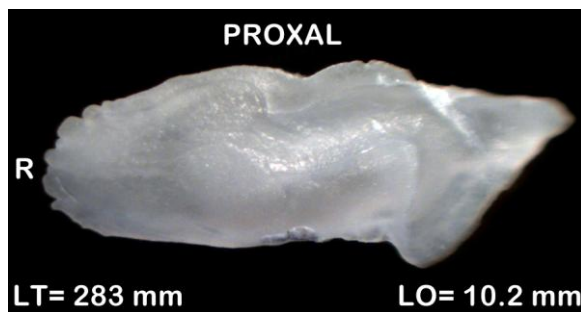
habita en aguas costeras poco profundas con fondo de fango arenoso o arena dura.

Tamaño máximo de 60 cm de LT.; común de 35 cm de LT. Se distribuye desde la

Bahía de Chesapeake a la Florida, EUA., y en el Golfo de México desde Cabo Sable,

Florida, EUA., a la Bahía de Campeche, México, en toda la costa del Caribe hasta el

sur de Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: oblonga. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** redondeado, amplio, lobulado en su borde ventral. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura pseudo-ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presente, muy amplia. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** puntiaguda.

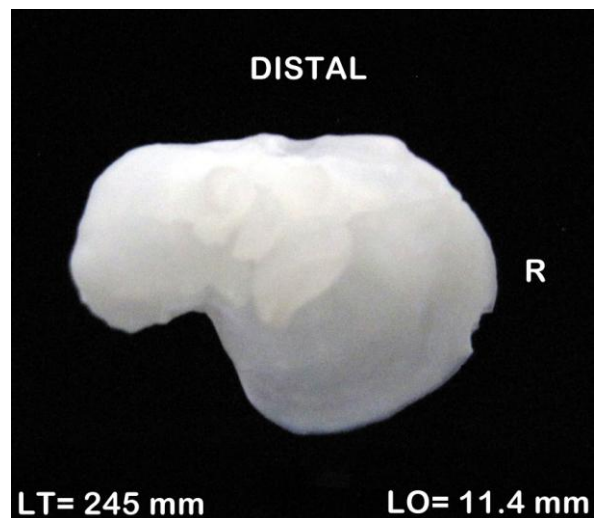
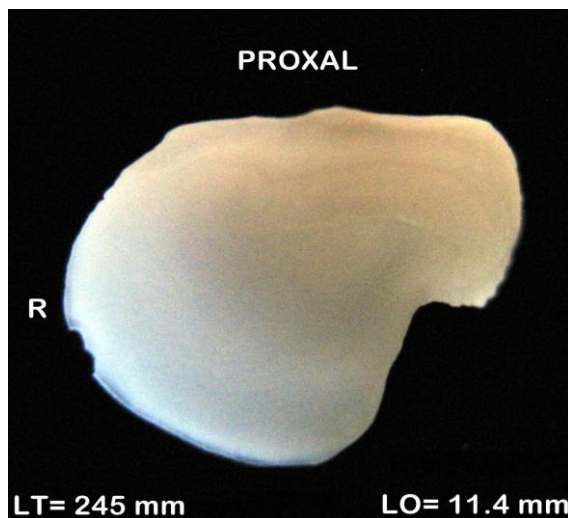
Sciaenidae

Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)

Corvina, tambor



Ecología y distribución: Especie que habita sobre fondos fangosos y arenosos de aguas costeras. Tamaño máximo de 90 cm de LT., común de 45 cm de LT. Se distribuye en la mayor parte de las Antillas, el Caribe y en la costa Atlántica desde Costa Rica a Argentina, incluyendo el Golfo de México aunque no hay reportes de su distribución para esta zona (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: discoidal. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** amplio, robusto, redondo. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura pseudo-ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presentes, centradas, protuberantes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** redonda.

Sciaenidae

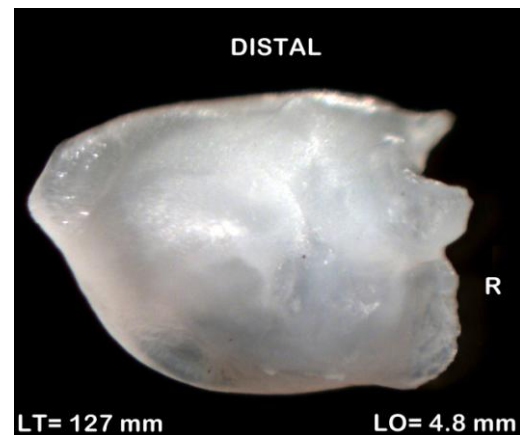
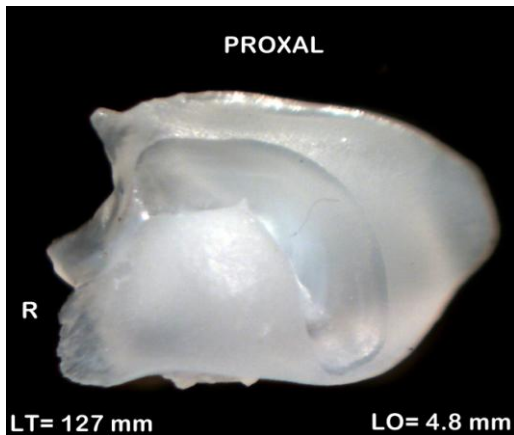
Stellifer lanceolatus (Holbrook, 1855)

Corvinilla



Ecología y distribución: Especie que

habita en aguas costeras poco profundas con fondo de arena dura. Tamaño máximo de 20 cm de LT.; común de 10 cm de LT. Se distribuyen desde la Bahía de Chesapeake a Florida, EUA., en el Golfo de México de Florida, EUA., hasta la Bahía de Campeche, México. También hay reportes de su presencia en Belice (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: cuadrado. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** corto, moderadamente ancho, puntiagudo. **Antirostrum:** pequeño casi de $\frac{1}{2}$ del tamaño del rostrum. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** , moderada, bastante amplia con ángulo abierto. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

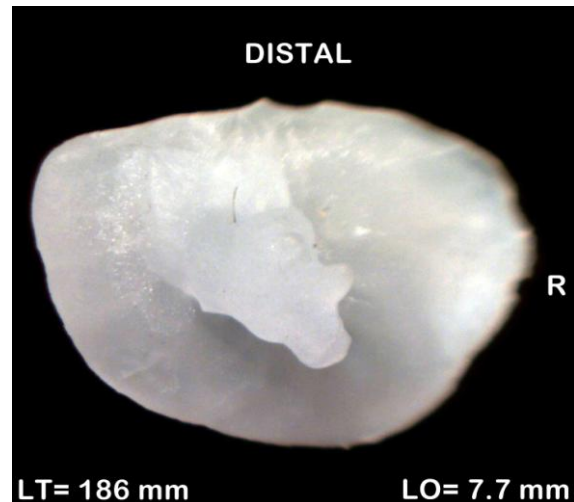
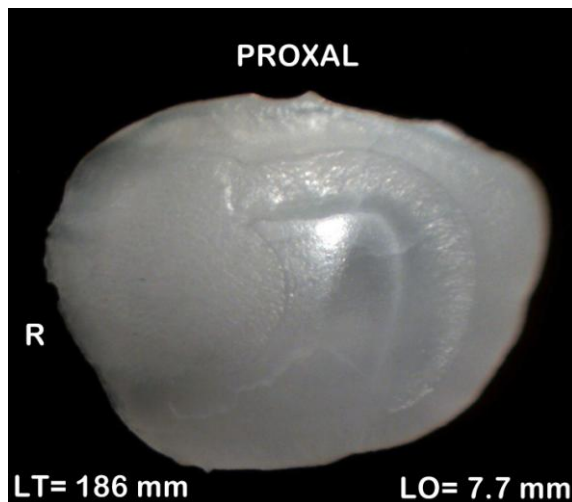
Sciaenidae

Umbrina coroides (Cuvier, 1830)

Doradilla, roncador



Ecología y distribución: Se encuentra en aguas someras con fondos fangosos. Tamaño de 35 cm de LT., por lo general de 25 cm de LT. Se distribuye de la Bahía de Chesapeake a Florida, EUA., en el Golfo de México desde Texas, EUA., a Veracruz, México; en la costa del Caribe desde Panamá hasta Venezuela y Trinidad, y en todas las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: oval. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, en forma de rizo. **Ostium:** lateral. **Colum:** ausente. **Rostrum:** marcadamente redondeado, amplio. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, con apertura pseudo-ostial, posición supramedia. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presente, protuberante. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

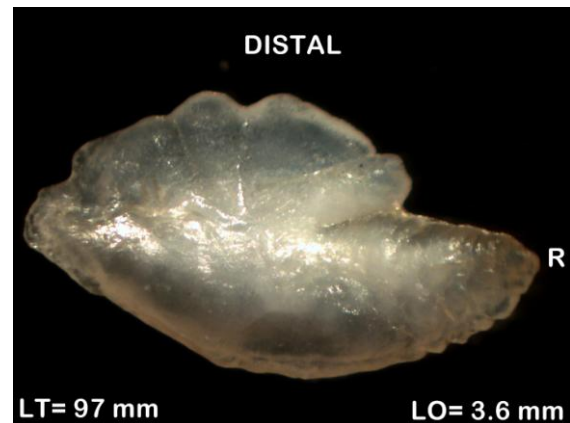
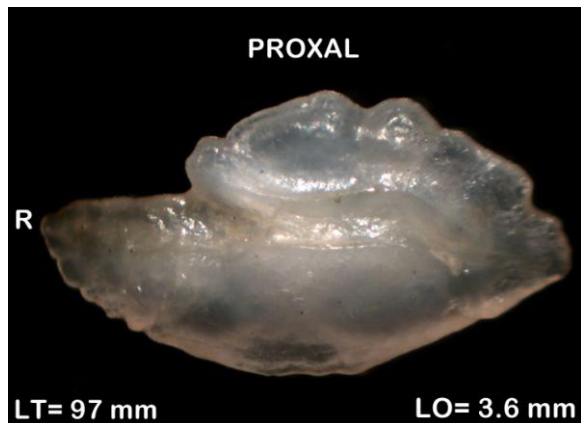
Serranidae

Diplectrum bivittatum (Valenciennes, 1828)

Guabino, serrano guabino



Ecología y distribución: Se encuentra generalmente en fondos blandos, está asociado al arrecife. Tamaño máximo de 25 cm de LT, comúnmente de 12 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Bermudas a Florida, EUA., Golfo de México, Mar Caribe y Brasil (Robins & Ray, 1986).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto. **Antirostrum:** muy pequeño, redondeado. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura muy poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

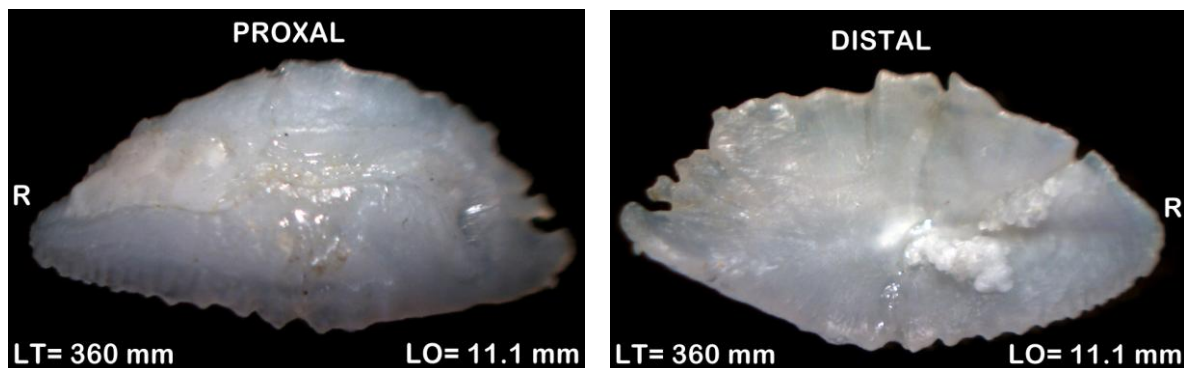
Serranidae

Epinephelus adscensionis (Osbeck, 1765)

Cabrilla, mero cabrilla



Ecología y distribución: Habita en arrecifes. Longitud máxima de 60 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Bermudas y Massachusetts a Florida, EUA., en el Golfo de México, y el Caribe (en la costa continental y las Antillas) hasta el sur de Brasil. En el Atlántico Oriental se encuentra en Santa Helena, Isla Ascensión, y Santo Tomás en el Golfo Guinea (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: elíptica. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** combinado, crinado en la parte anterior, sinuado en la parte posterior. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada.

Ostium: en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** redondeado, moderadamente amplio. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** regiones dorsal y ventral ligeramente deprimidas. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presentes, pequeñas. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** angulada.

Serranidae

Epinephelus niveatus (Valenciennes, 1828)

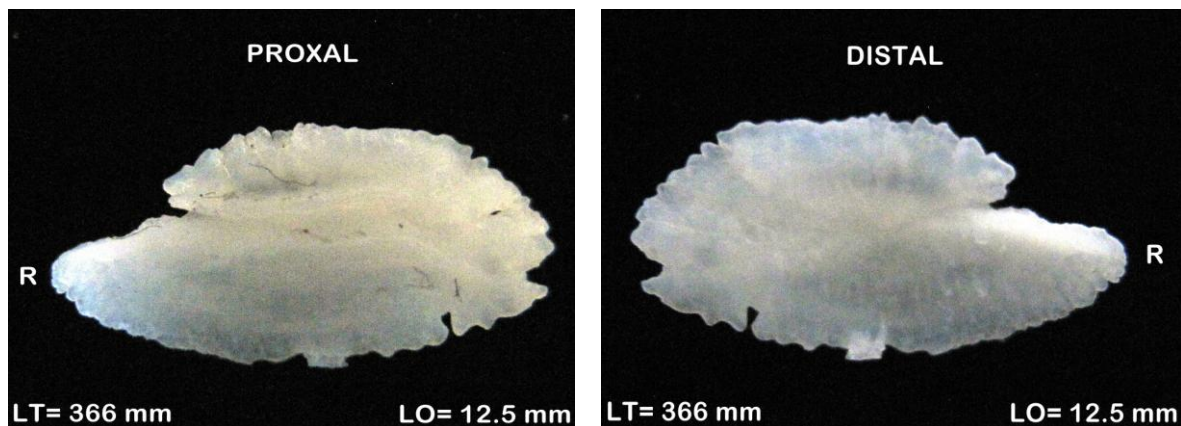
Cherna



Ecología y distribución: Habita en aguas

con fondo rocoso a profundidades de 30 a 400 m. Tamaño máximo de 120 cm de LT.

Se distribuye desde Massachusetts, EUA., al Golfo de México, Bermuda, Caribe (principalmente en las costas continentales pero es raro en Venezuela) y sur de Brasil. No se conoce en las Antillas a excepción de Cuba y Bimini, Bahamas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** rectangular. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** angulada.

Serranidae

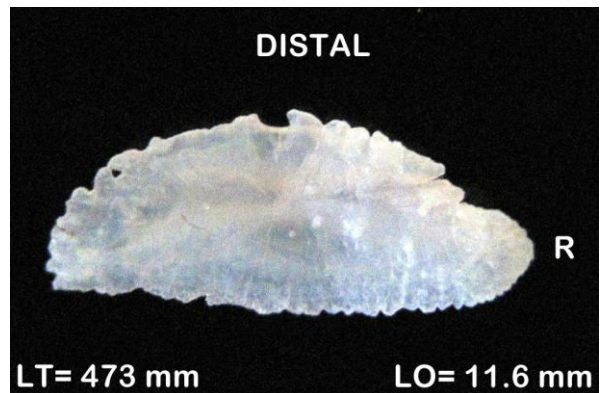
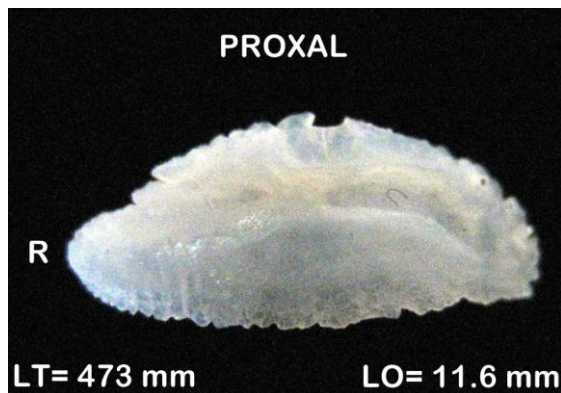
Mycteroperca bonaci (Poey, 1860)

Negrillo, mero negrillo



Ecología y distribución: Habita

en fondos rocosos y en arrecifes de coral a profundidades de 10 a 100 m. Alcanza al menos 133 cm de LT. Se distribuye desde Bermuda, los Cayos Florida, EUA., Golfo de México, Bahamas y en todo el Caribe (Carpenter, 2002).



Descripcion del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** grande, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda, con pared calcificada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

Sparidae

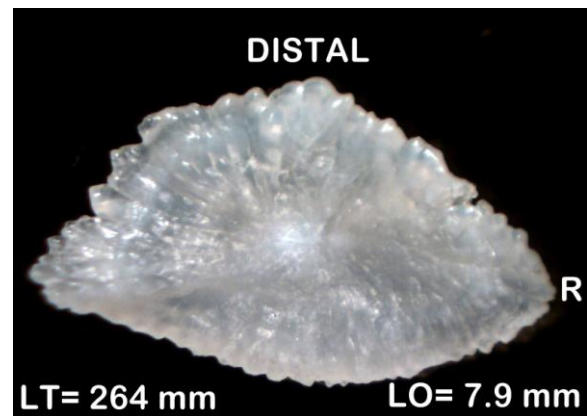
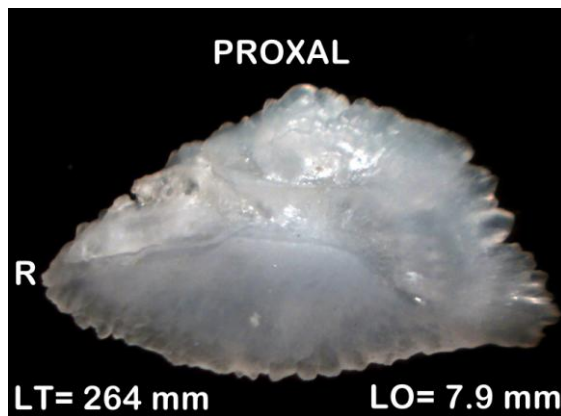
Archosargus probatocephalus (Walbaum, 1792)

Pargo sargo, sargo



Ecología y distribución: Habita en aguas

bajas, rocas y en áreas de sustrato duro. Tamaño máximo de 91 cm de LT., común de 35 cm de LT. Se distribuye desde Nueva Escocia a Florida, EUA., y el Golfo de México, algunos reportes diseminados desde Honduras a Río de Janeiro, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: triangular. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** crinado. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** redondeado, en ángulo agudo. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** angulada.

Sparidae

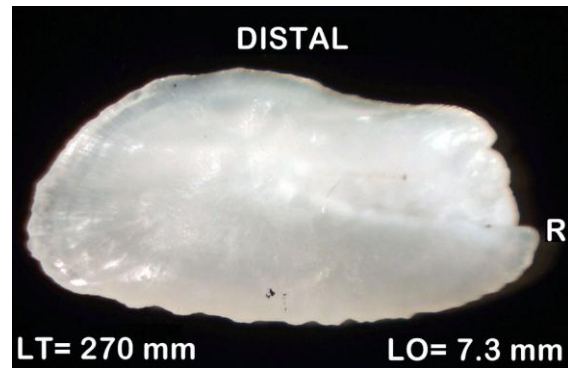
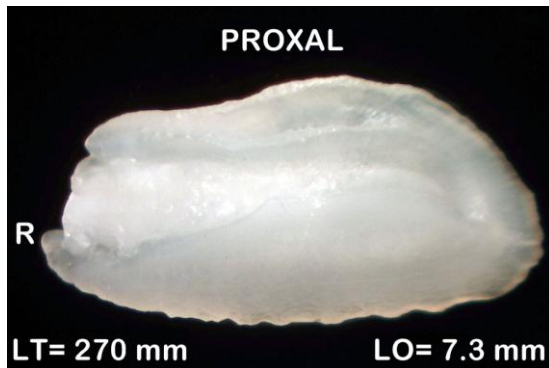
Calamus pennatula (Guichenot, 1868)

Pluma

Ecología y distribución: Es un pez que habita en el fondo, los adultos



habitan en zonas rocosas o arrecifes, los jóvenes se encuentran en aguas poco profundas. Tamaño máximo de 37 cm de LT., común de 30 cm de LT. Se distribuye desde las Bahamas y sur del Golfo de México y en todo el Mar Caribe; hacia el sur se extiende a Brasil (Carpenter, 2002).



Descripcion del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** sinuado. **Cauda:** tubular fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto en punta. **Antirostrum:** prolongado, casi del mismo tamaño del rostrum, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosucoial, apertura ostial, posicion media. **Depresiones areales:** dorsal en forma de surco, ventral ausente. **Excisura ostii:** profunda, en angulo agud, con una pared calcificada y protuberante. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Region anterior:** despuntada. **Region posterior:** redonda.

Suborden: SCOMBROIDEI

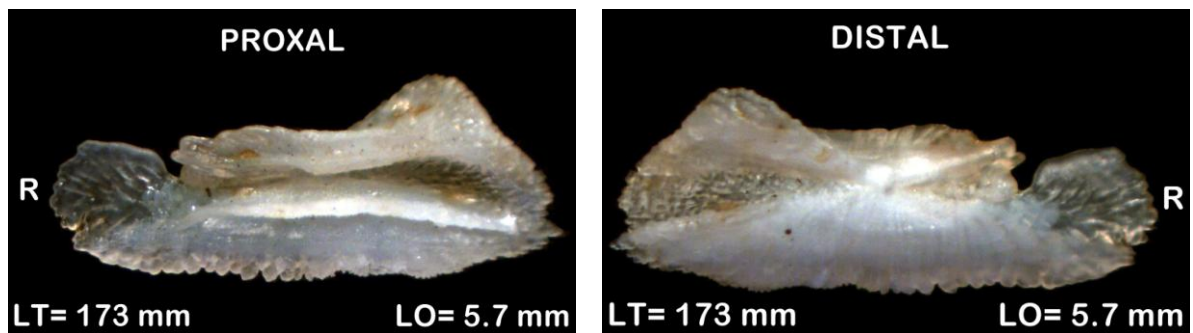
Scombridae

Euthynnus alletteratus (Rafinesque, 1810)



Sangrón, bonito

Ecología y distribución: Es una especie costera formadora de cardúmenes epipelágica y nerítica (Collette & Nauen, 1983). Longitud máxima de 70 cm de LF., normalmente de 50 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Cabo Cod, EUA., hasta Isla Victoria, Brasil incluyendo el Golfo de México y mar Caribe. En el Atlántico Oriental de Skaggerak a Sudáfrica, incluyendo el mar Mediterráneo y el mar Negro (Valeiras & Abad, 2006).



Descripción del otolito

Forma: de riñón. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** combinado, crinado en su parte anterior, sinuado en su parte posterior. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prominente, amplio, marcadamente redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presentes, muy pequeñas. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** angulada.

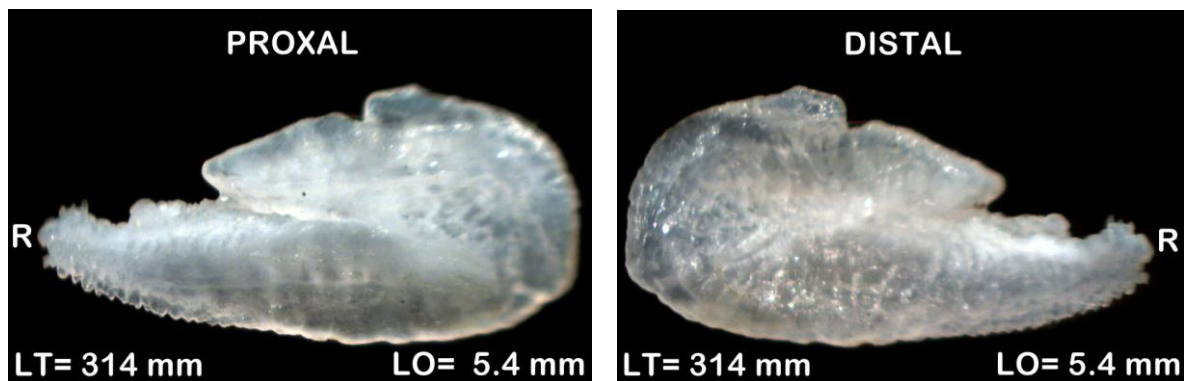
Scombridae

Scomberomorus cavalla (Cuvier, 1829)

Peto



Ecología y distribución: Es una especie epipelágica, nerítica, a menudo se encuentra en las zonas externas de los arrecifes (Collette & Nauen, 1983). Es solitaria o forma pequeños cardúmenes (Carpenter, 2002). Tamaño máximo de 173 cm de LF., común de 70 cm de LF. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Canadá (Scott & Scott, 1988), a Massachusetts, EUA., hasta Río de Janeiro, Brasil (Collette & Russo, 1979). En la costa Atlántica Centro Oriental se encuentra en San Pablo de las Rocas (Lubbock & Edwards, 1981).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** combinado, crinado al inicio de la parte anterior, sinuado en su mayor parte. **Cauda:** tubular, fuertemente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, redondeado, en ángulo abierto. **Sulcus acusticus:** arqueosulcoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** poco profunda, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** redonda.

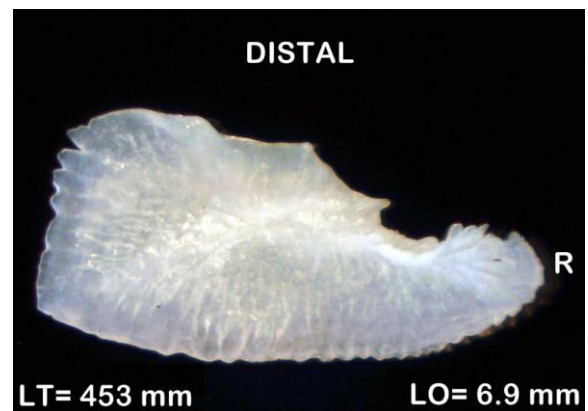
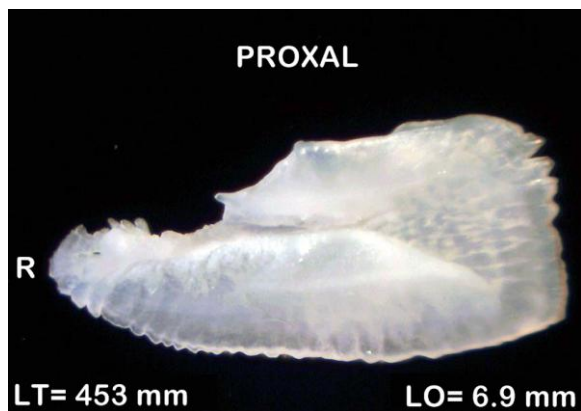
Scombridae

Scomberomorus maculatus (Mitchill, 1815)

Sierra



Ecología y distribución: Es una especie epipelágica, nerítica conocida por formar grandes cardúmenes y emigrar grandes distancias a lo largo de la costa (Collette & Nauen, 1983). Tamaño máximo de 70 cm de LF., normalmente de 50 cm LF (Carpenter, 2002). Se distribuye de forma estacional a lo largo de la costa atlántica desde Cape Cod a Miami, EUA., y en el Golfo de México desde la costa de Florida, EUA., a Yucatán, México (Collette & Nauen, 1983).



Descripción del otolito

Forma: ovada. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** combinado, crinado en su mayor parte, liso en la parte posterior. **Cauda:** elíptica. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, robusto, redondeado. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acústico:** heterosucoidal, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** moderada, redondeada. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** aplanada.

Scombridae

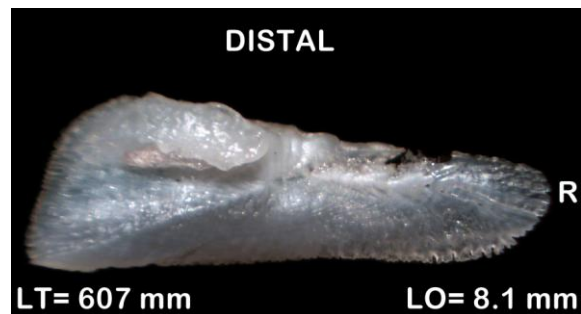
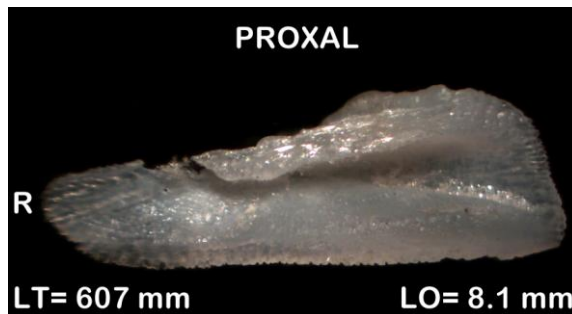
Thunnus atlanticus (Lesson, 1831)

Atún aleta negra

Ecología y distribución: Es epipelágica, oceánica. Forma



cardúmenes mixtos con el barrilete. La longitud máxima es de 100 cm de LF.; común a 72 cm de LF (Collette & Nauen, 1983). Se distribuye en el Atlántico Occidental, desde Martha's Vineyard, Massachusetts y Cabo Hatteras y en todo el Área 31, al sur de la Isla Trinidad, y en aguas abiertas de Río de Janeiro, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: de riñón. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** dentado. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado, robusto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura ostio-caudal, posición media. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presentes, prominentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** oblicua.

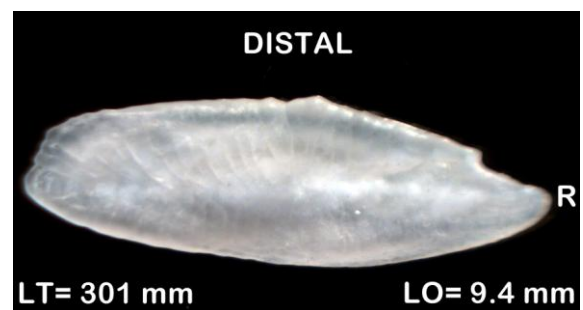
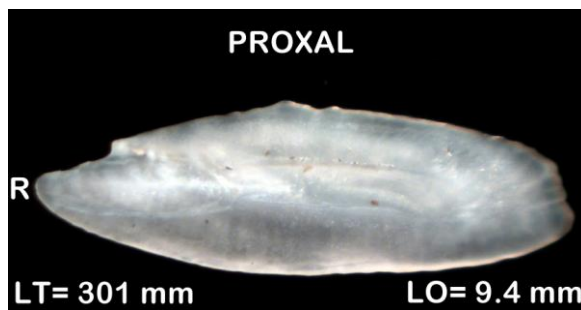
Sphyraenidae

Sphyraena guachancho (Cuvier, 1829)

Tolete, picuda



Ecología y distribución: Especie formadora de cardúmen que habita en aguas someras y turbias con fondo fangoso. Tamaño máximo de 50 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Massachusetts, EUA., en todo el mar Caribe y en el Golfo de México hasta Brasil, también es común en el Atlántico Oriental (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: en forma de huso. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** en forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado, en ángulo agudo. **Antirostrum:** pequeño, en punta. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral en forma de canal. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** presentes, muy pequeñas. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** redonda.

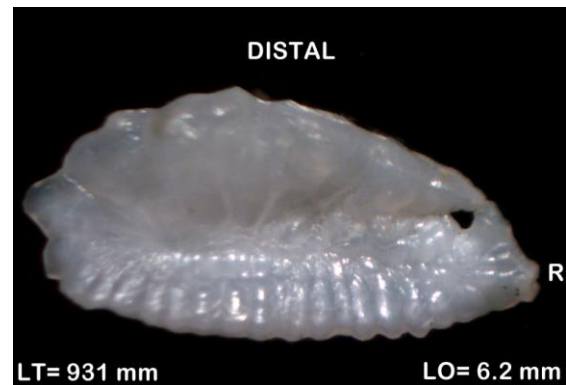
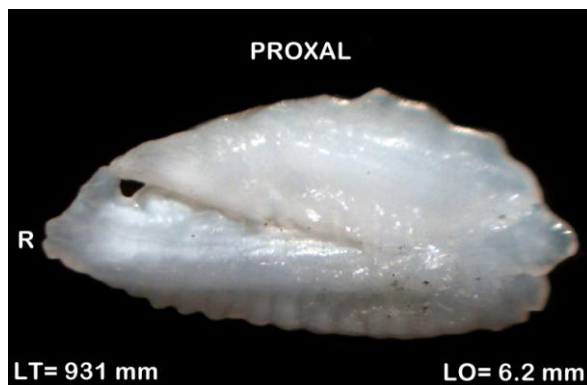
Trichiuridae

Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758)

Cintilla, yegua



Ecología y distribución: Especie bentopelágica que habita sobre la plataforma continental. Tamaño máximo de 120 cm de LT; común de 50 a 100 cm de LT. Se distribuye a lo largo de las aguas tropicales y templadas del mundo (Nakamura & Parin, 1993).



Descripción del otolito

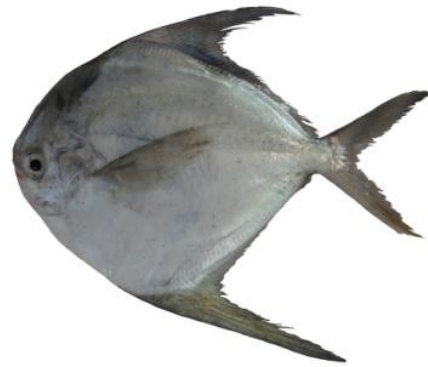
Forma: ovada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** lobulado. **Cauda:** elíptica. **Ostium:** en forma de embudo, amplio dividiendo el rostrum y el antirostrum. **Colum:** presente, muy pronunciado. **Rostrum:** moderado, en punta. **Antirostrum:** de $\frac{1}{2}$ el tamaño del rostrum, en punta. **Sulcus acusticus:** , heterosucoidal con apertura ostio-caudal, en posición media. **Depresiones areales:** dorsal presente en forma de canal, ventral ausente. **Excisura ostii:** escotadura profunda con pared calcificada, en ángulo agudo. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** de doble pico. **Región posterior:** puntiaguda.

Suborden: STROMATEOIDEI.

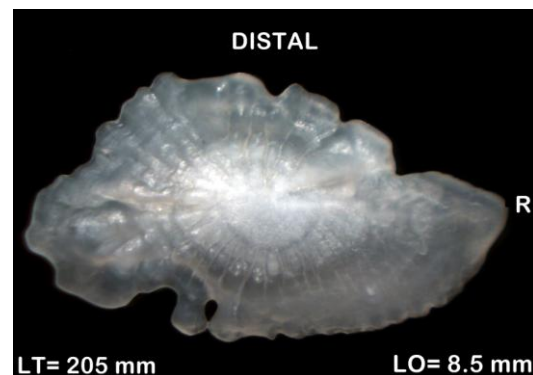
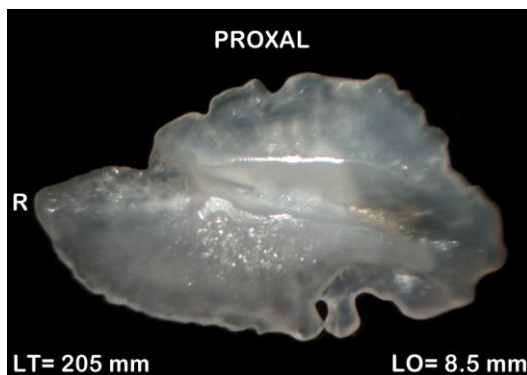
Stromateidae

Peprilus paru (Linnaeus, 1758)

Pámpano



Ecología y distribución: Especie pelágica, formadora de grandes cardúmenes. Tamaño máximo de 30 cm de LT. En el Atlántico Occidental se distribuye desde la Bahía de Chesapeake a Florida, EUA., Golfo de México, costas de Venezuela, Trinidad y las Antillas (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: fusiforme. **Borde dorsal:** irregular. **Borde ventral:** combinado, sinuado en su parte anterior, irregular en su parte posterior. **Cauda:** tubular, ligeramente curvada. **Ostium:** forma de embudo. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, en ángulo abierto. **Antirostrum:** poco evidente, en ángulo abierto. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura ostial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal ligeramente deprimida, ventral ausente. **Excisura ostii:** poco profunda, en ángulo abierto. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** puntiaguda. **Región posterior:** irregular.

Orden: PLEURONECTIFORMES

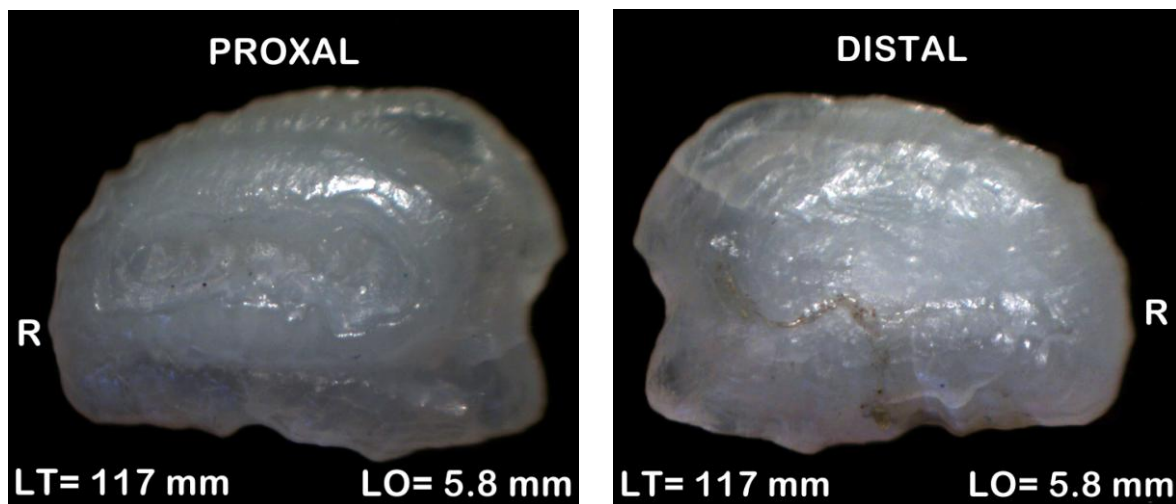
Achiridae

Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)

Lenguado de las Antillas, lenguado



Ecología y distribución: Especie que habita en aguas marinas y en lagunas hipersalinas con fondo de arena y barro. Tamaño máximo de 23 cm de LT., generalmente de 17 cm de LT. Se distribuye desde Carolina del Sur, EUA., hasta el norte de Argentina (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: cuadrada. **Borde dorsal:** sinuado. **Borde ventral:** irregular. **Cauda:** redonda-oval. **Ostium:** redondo-oval. **Colum:** ausente. **Rostrum:** robusto, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** homosuoidal, apertura mesial. **Depresiones areales:** dorsal y ventral en forma de surco. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Región anterior:** redonda. **Región posterior:** aplanada.

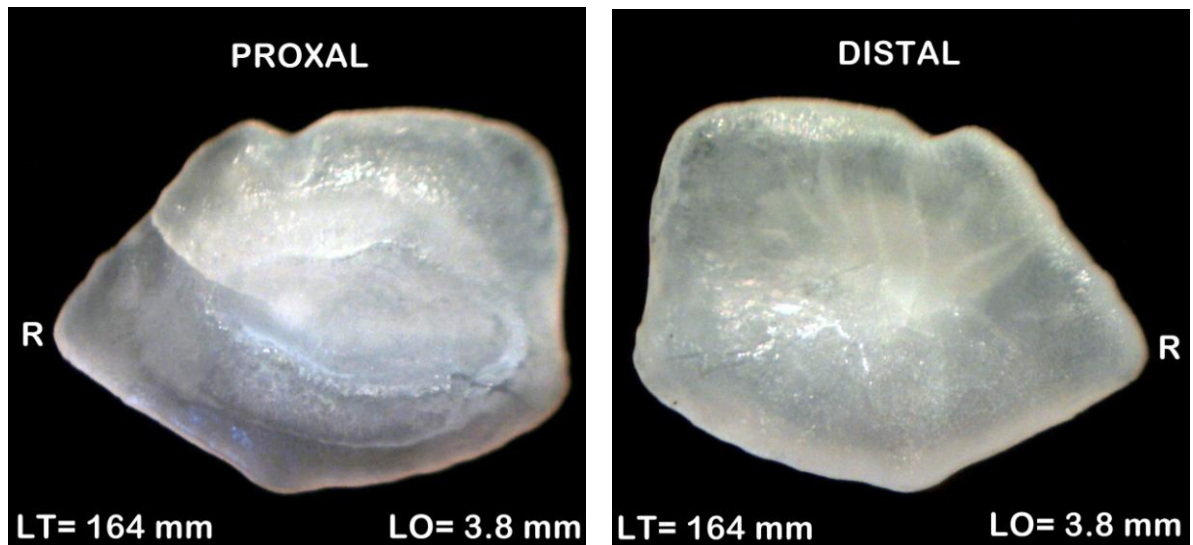
Paralichthyidae

Citharichthys macrops (Dresel, 1885)

Lenguado



Ecología y distribución: Se encuentran en fondos de arena. Tamaño máximo de 20 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde las costas de todo EUA., hasta Santa Catarina, Brasil (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: pentagonal. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** redonda-oval, recta. **Ostium:** redondo-oval. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado, en angulo abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** arqueosulcoidal, apertura mesial, posición media. **Depresiones areales:** dorsal presente, en forma de surco, ventral presente, deprimida, amplia. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausente. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** aplanada.

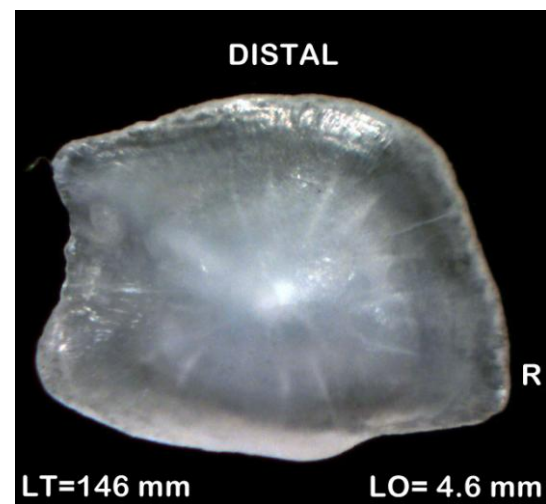
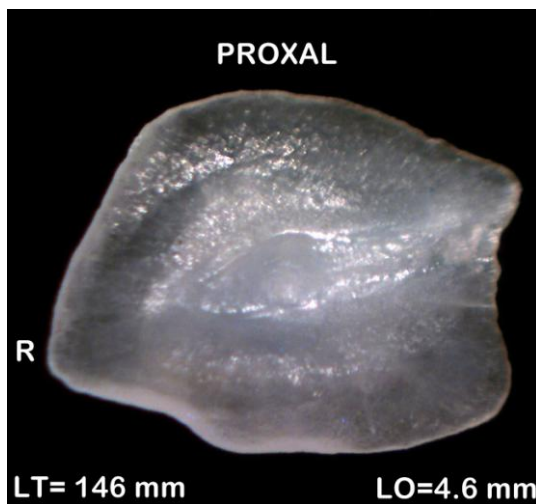
Paralichthyidae

Syacium gunteri (Ginsburg, 1933)

Lenguado arenoso, lenguado del bajío

Ecología y distribución: Habita a poca profundidad, sobre fondos

suaves. Tamaño máximo de 20 cm de LT., común de 15 cm de LT. Se distribuye en el Atlántico Occidental desde Florida hasta Texas, EUA., Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes, en el Mar Caribe desde Panamá a Venezuela y Tobago (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: cuadrada. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** redonda-oval.

Ostium: elíptico. **Colum:** ausente. **Rostrum:** prolongado, redondeado, en ángulo

abierto. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosucoidal, apertura mesial,

posición media. **Depresiones areales:** dorsal y ventral en forma de surco, ambas

corren a lo largo del sulcus. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:**

ausentes. **Región anterior:** angulada. **Región posterior:** aplanada.

Orden: SILURIFORMES

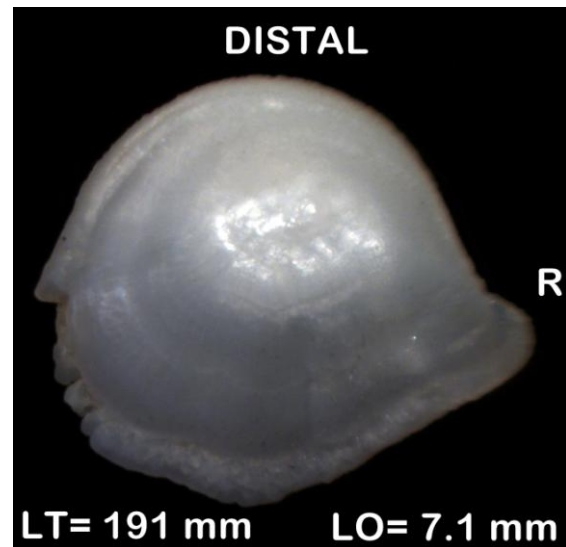
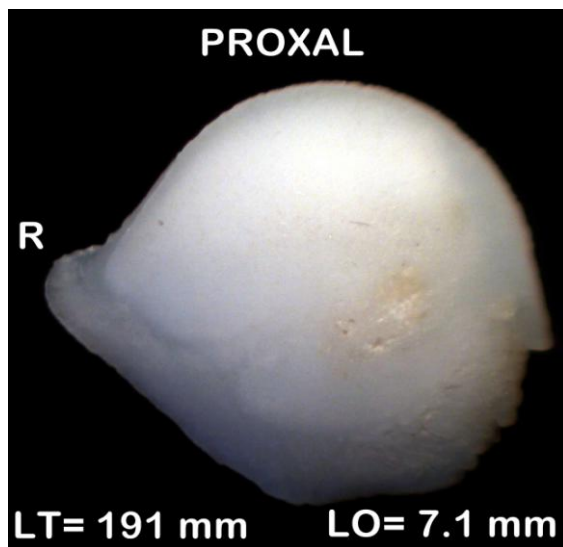
Ariidae

Ariopsis felis (Linnaeus, 1766)

Bagre gato



Ecología y distribución: Habita en aguas turbias sobre fondos fangosos, a lo largo de la costa y en estuarios ribereños. Tamaño máximo de 70 cm LT., común de 25 cm LT. Se distribuye en la costa atlántica de Carolina del Norte a Florida, EUA., y de el Golfo de México a Yucatán (Carpenter, 2002).



Descripción del otolito

Forma: redonda. **Borde dorsal:** liso. **Borde ventral:** liso. **Cauda:** tubular, marcadamente curvada. **Ostium:** tubular. **Rostrum:** moderado, redondeado. **Antirostrum:** ausente. **Sulcus acusticus:** heterosuoidal, apertura ostial, posición inframedia. **Depresiones areales:** ausentes. **Excisura ostii:** ausente. **Concreciones calcáreas:** ausentes. **Region anterior:** redonda. **Region posterior:** redonda.

6 DISCUSIONES

De los otolitos descritos en este estudio (78 especies de peces) positivamente identificados, si consideramos el método de pesca (chinchorro playero, cordeles, redes agalleras, etc.) y el área de estudio de donde provienen, esta diversidad de especies puede considerarse como representativas de hábitats marinos predominantemente costeros, del litoral central de Veracruz.

Baremore y Bethea (2006) crearon un banco de imágenes de los otolitos de 130 especies de peces que habitan el Golfo de México y Océano Atlántico, de las cuales 3 de ellas son exclusivas del Océano Atlántico y las 127 restantes compartidas con el Golfo de México. En el catálogo producto del presente estudio, cuya fuente de muestras se circunscribió a una pequeña porción del Golfo de México (Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano y áreas adyacentes), se describieron los otolitos de 78 especies, 43 de las cuales no fueron incluidas por los autores antes mencionados, lo que significa un incremento de 34%.

Analizando comparativamente la forma de los otolitos de las diferentes familias descritas en este trabajo, se observó que existe un patrón homogéneo en cuanto a su forma, esto es especialmente notorio entre los miembros de las familias Engraulidae y Clupeidae, cuyos otolitos son muy similares entre sí, sin embargo, a pesar de las similitudes es posible diferenciar con certeza dentro de la familia Clupeidae a las especies *Brevoortia gunteri* y *Sardinella aurita* mediante algunas características distintivas de los otolitos, principalmente por diferencias en las ornamentaciones de los márgenes ya que la primera presenta bordes combinados (dorsal sinuado y crinado, ventral dentado y sinuado) y la segunda presenta su borde

dorsal irregular y su borde ventral crinado. No sucede lo mismo con *Harengula jaguana* y *Opisthonema oglinum*, ni con los miembros de la familia Engraulidae, como *Anchoa hepsetus* y *Cetengraulis edentulus*, y Gerreidae tales como *Diapterus auratus* y *Eucinostomus melanopterus* en las cuales no existe una diferencia evidente entre sus otolitos, lo cual dificulta la identificación positiva hasta nivel de especie.

Una excepción notoria de la homogeneidad intrafamiliar, lo constituye la familia Sciaenidae, cuyas especies observaron una alta variabilidad de la forma de sus otolitos, tal como lo menciona Chao (1978). A tal grado son diferentes, que estos son una herramienta confiable para poder identificar positivamente hasta nivel de especie, sin ningún otro elemento auxiliar. La forma de los otolitos de la familia Scombridae, también mostraron diferencias sustanciales, a excepción de *Euthynnus alletteratus* y *Thunnus atlanticus* que mostraron un patrón de forma similar entre sí, pero claramente diferenciado de *Scomberomorus cavalla* y *Scomberomorus maculatus*.

Se utilizó el otolito sagital porque su tamaño garantiza la mayor cantidad de variaciones intergenéricas, estas pueden ser asociadas a factores exógenos tales como la fotoperiodicidad (Tanaka *et al.*, 1981; Radtke & Dean, 1982; Campana & Nielson, 1985; Morales-Nin, 1991), alimentación, migraciones (Panella, 1974) y cambios en la temperatura (Brothers, 1978; Panella, 1980; Campana, 1983) por mencionar algunos, los cuales provocan que los otolitos sean característicos para las diversas familias y géneros, estas variaciones se hacen patentes en la forma y extensión del sulcus, ostium, rostrum, forma, márgenes, etc., lo que en suma le confieren al otolito su alta especificidad morfológica. De tal forma que, especies que

son difíciles de identificar usando únicamente sus caracteres morfológicos y merísticos externos, se pueden determinar mediante la utilización de sus otolitos, tal es el caso de los polinomios *Caranx crysos* - *Caranx latus* - *Caranx hippos* y *Seriola dumerili* - *Seriola zonata*, por mencionar algunos de los más comunes.

De acuerdo con Tombari (2004), los organismos de crecimiento rápido desarrollan otolitos muy pequeños, en tanto que en organismos de crecimiento lento, sus otolitos son grandes y masivos. Esta consideración pudo constatarse en las especies de escómbridos considerados en este trabajo (*Euthynnus alletteratus*, *Scomberomorus cavalla*, *Scomberomorus maculatus* y *Thunnus atlanticus*) y de los sciánidos (*Bairdiella ronchus*, *Cynoscion arenarius*, *Menticirrhus americanus* y *Umbrina coroides*) respectivamente.

El catálogo producto de este estudio constituye un elemento de apoyo a investigaciones que requieren de identificación indirecta de especies de peces (principalmente en contenidos estomacales) pero es imprescindible ampliar la cobertura taxonómica, geográfica y batimétrica de trabajos subsecuentes que contengan fotos de alta definición y descripciones detalladas de los otolitos, tal y como los presentados en este catálogo. Bajo este contexto es recomendable contar con una colección de referencia de otolitos, que sirva como herramienta para estudios paleobiológicos y etoecológicos, y con el advenimiento y utilización masiva de los servicios de red y de ambientes interactivos por Internet, tal y como lo explican Lombarte *et al.* (2006), la información debe de ser transmitida de manera más amplia y ágil, a través de bases de datos e imágenes disponibles en la web como una herramienta de consulta generalizada, gratuita e interactiva.

En un contexto regional y debido a que a la fecha no existen trabajos similares realizados para la costa central de Veracruz, el estudio aquí presentado es un trabajo pionero y constituye una herramienta inicial auxiliar en el desarrollo de investigaciones de distinta naturaleza, que proporcionará información sensible de parte de la ictiofauna presente en las inmediaciones del PNSAV.

7 CONCLUSIONES

Las 78 especies de peces de las cuales se describieron en este catálogo son predominantemente costeras o al menos durante parte de su ciclo de vida, 3 de estas especies (*Sparisoma chrysopterum* y *Sparisoma rubripinne* de la familia Scaridae y *Micropogonias furnieri* de la familia Sciaenidae) no están reportadas para el Golfo de México.

Es posible identificar absoluta y positivamente 72 de las 78 especies basados exclusivamente en la descripción del otolito, para las 6 restantes se requiere de material complementario (espinas, huesos craneales, vertebras).

La morfología de los otolitos presenta variaciones intergenéricas muy marcadas, por lo cual es una herramienta útil para discernir entre géneros.

Los otolitos de la Familia Sciaenidae presentaron heterogeneidad morfológica intrafamiliar máxima, y por tanto es posible diferenciar positivamente entre las especies que la componen.

De los otolitos de las 78 especies descritas en este catálogo, 43 no están consideradas en trabajos previos para el Golfo de México, lo que representa un incremento significativo al acervo ictiológico de esta región marina.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Baker, R.** 2006. Otolith catalogue of common coastal and estuarine fishes of north-eastern Queensland, Australia. Coastal & Estuary Ecosystems Laboratory, School of Marine & Tropical Biology. 32.
- Barros-Lemos, P. H., Maia-Corrêa, M. F. & Abilhôa, V.** 1993. Catálogo de otolitos de Gerreidae (Osteichtyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Ner. Cur.* 7(1-2): 109-117.
- Brothers, E. B.** 1978. Exogenous factors and the formation of daily and subdaily increments in fish otoliths. *American Zoologist.* 18: 631-632.
- Campana, S. E.** 1983. Feeding periodicity and the production of daily growth increments in otoliths of steel head trout (*Salmo gairdneri*) and starry flounder (*Platichthys stellatus*). *Canadian Journal of Zoology.* 61: 1591-1597.
- Campana, S. E.** 2004. Photographic atlas of fish otoliths of the Northwest Atlantic Ocean. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences 133. NRC Research Press (ed). Ottawa, Ontario, Canadá. 284.
- Campana, S. E. & Neilson, J. D.** 1985. Microstructure of fish otoliths. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 39: 937-942.
- Carpenter, K. E.** 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes Special Publication No. 5. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Food and Agriculture Organization of the United Nations, European Commission. 2: 601-1374.
- Carpenter, K. E.** 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Bony fishes parte 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine

- mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes Special Publication No. 5. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Food and Agriculture Organization of the United Nations, European Commission. 3: 1375-2127.
- Carlström, D.** 1963. A crystallographic study of vertebrate otoliths. *Biol. Bull.* 125: 441-463.
- Cervigón, F.** 1993 Los peces marinos de Venezuela. Volumen 2. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela. 497.
- Chao, L. M.** 1978. A basics for classifying Western Atlantic Sciaenidae (Teleostei-Perciformes)._NOAA. Tech. Rep. Cir. 415.
- Collette, B. B. & Nauen, C. E.** 1983. FAO species catalogue, vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date._FAO Fish. Synop., (125) 2: 137.
- Collette, B. B. & Russo, J. L.** 1979. An introduction to the Spanish mackerels, genus *Scomberomorus*. In Proceedings of Colloquium on the Spanish and King Mackerel Resources of the Gulf of Mexico. E.L. Nakamura & H.R. Bullis, Jr (eds). Publ.Gulf States Mar.Fish.Comm., (4):3-16.
- Degens, E. T., Deuser W. G. & Haedrich, R. L.** 1969. Molecular structure and composition of fish otoliths. *Mar. Biol.* 2: 105-113.
- Desoutter, M.** 1990. Acanthuridae. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2. 962-964.
- Furlani, D., Gales, R. & Pemberton, D.** 2007. Otoliths of common Australian temperate fish. CSIRO PUBLISHING. 216.

- Gutiérrez, D., García-Sáez, C., Lara, M. & Padilla, C.** 1993. Comparación de arrecifes coralinos: Veracruz y Quintana Roo. En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México*. Conabio-Ciqro. 787-806.
- Lombarte, A., Chic, O., Parisi-Baradad, V., Olivella, R., Piera, J. & García-Ladona, E.** 2006. A web-based environment for shape analysis of fish otoliths. The AFORO database. *Sci. Mar.* 70 (1): 147-152.
- Lubbock, R. & Edwards A.** 1981. The fishes of Saint Paul's Rocks. *J. Fish Biol.* 18:135-157.
- Maia-Corrêa, M. F. & Scala-Vianna, M.** 1993. Catálogo de otolitos de Scianidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Ner. Cur.* 7: 13-41.
- Martinez-Pérez, J. A., Chávez-Arteaga, M. M., Tello-Musi, J. L. & Morales-Aranda, A. A.** 2007. Utilización de otolitos como herramienta en la determinación de especies. *Rev. Zool.* 18: 13-18.
- Mascareñas-Osorio, I., Aburto-Oropeza, O. & Balart, E. F.** 2003. Otolitos de peces de arrecife del Golfo de California. La Paz, Baja California Sur, México. 119.
- Morales-Nin, B.** 1986. Structure and composition of *Merluccius capensis* otoliths. *South African Journal Marine Science.* 4: 3-10.
- Morales-Nin, B.** 1991. Determinación del crecimiento de peces óseos en base a la microestructura de los otolitos. FAO Documento Tecnico de Pesca. No. 322 Rome, FAO. 58.

- Morrow, J. E.** 1979. Preliminary keys to otoliths of some adult fishes of the Gulf of Alaska, Bering Sea and Beaufort Sea. NOAA Technical Reports. Circular 420: 32.
- Motura, H.** 2004. Threadfins of the world (Family Polynemidae). An annotated and illustrated catalogue of polynemid species known to date._FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 3 Rome, FAO. 1: 117.
- Nakamura, I & Parin, N. V.** 1993. FAO species catalogue, vol. 15. Snake mackerels, and cutlassfishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails and frostfishes known to date._FAO Fish. Synop., (125) 15: 136 p.
- Nikolsky, G.** 1963. The ecology of fishes. Academic Press. New York. 185-187.
- Ortiz-Lozano, L., Granados-Barba, A. & Espejel, I.** 2007. El contexto regional del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano y las implicaciones para su manejo. In A. Granados Barba, L. G. Abarca Arenas y J.M. Vargas (Eds). Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche. 275-286.
- Panella, G.** 1974. Otolith growth patterns: an aid in age determination in temperate and tropical fishes. In T. B. Bagenal (ed.) The ageing of fish. Unwin Brothers Ltd., England. 28-39 p.
- Panella, G.** 1980. Growth patterns of fish sagittae. In D. C. Rhoads and R. A. Lutz (ed.). Skeletal growth of aquatic. Plenum Press, New York, USA. 519-560 p.
- Popper, A. N. & Lu, Z.** 2000. Structure-function relationships in fish otoliths organs. Fish. Res. 46: 15-25.

- Radtke, R. L. & Dean, J. M.** 1982. Increment formation in the otoliths of embryos, larvae and juveniles of the mummichog, (*Fundulus heteroclitus*). U.S. National Marine Fisheries. Service Fishery Bulletin. 80: 201-215 p.
- Robins, C. R. & Ray, G. C.** 1986. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 354 p.
- Scott, W. B. & Scott M. G.** 1988 Atlantic fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 219: 731 p.
- Sgano, T.** 1978. Kyphosidae. In W. Fischer (ed.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Vol. 3. [pag. var.]. FAO, Rome.
- Smith, C. L.** 1997 National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 720 p.
- Smith-Vaniz, W. F.** 1986. Carangidae. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) Smiths' sea fishes. Springer-Verlag, Berlin. 638-661 p.
- Tanaka, K., Yamada, M. & Yamada, J.** 1981. Effects of photoperiod and feeding on daily growth patterns in otoliths of juvenile *Tilapia nilotica*. U. S. National Marine Fisheries. Service Fishery Bulletin. 79: 459-466 p.
- Tombari, A.** 2004. La "caja negra" de un pez. *Cable Semanal*. 555: 1-4 p.
- Tortonese, E.** 1986. Kyphosidae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. vol. 2. 492 p.
- Tuset, V. M., Lombarte, A. & Assis, C. A.** 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Sci. Mar.* 72S1. 7-198 p.

- Valeiras, J. & Abad, E.** 2006. Field manual. Capitulo 2.1.11.5: Bacoreta. In ICCAT (ed). Executive summaries on species: small tunas. 2: 128-135.
- Vaught-Shaffer, R. & Nakamura E. L.** 1989 Synopsis of biological data on the cobia *Rachycentron canadum* (Pisces: Rachycentridae). NOAA Tech. Rep. NMFS 82, FAO Fisheries Synopsis. 153 p.
- Whitehead, P. J. P.** 1985. FAO species catalogue vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder CLUPEOIDEI). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop., (125) 7 1:303 p.
- Whitehead, P. J. P, Nelson G. J & Wongranata T.** 1988. FAO species catalogue vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder CLUPEOIDEI). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 – Engraulidae. FAO Fish. Synop., (125) 7 2: 305-579 p.

9 REFERENCIAS DE INTERNET

- Beremore, I. E. y Bethea, D. M,** 1996. A Guide to Otoliths from Fishes of the Gulf of Mexico and Atlantic Ocean. NOAA Fisheries Panamá City Laboratory, Panamá City, FL, USA. (Consultado 5 de octubre 2010, http://www.sefscpanamalab.noaa.gov/content/40_Fisheries_Biology/10_Otolith_Guide/Otolith_Guide.php).

INE. 1996. Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Instituto Nacional de Ecología, México, México. (Consultado 4 de Octubre 2010, http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/sav.html?id_pub=2#top).

Froese, R. & Pauly, D. 2010. FishBase. World Wide Web electronic publication. (Consultado 5 de octubre 2010, <http://www.fishbase.org>, versión 10/2010).

10 ANEXOS

Anexo 1. Estadillo usado para el muestreo biológico.



Universidad Veracruzana

MUESTREO BIOLÓGICO

PROYECTO _____

CLAVE					ESPECIE			
PESO TOTAL					PESO MUESTREADO			
LOCALIDAD					FECHA			
MUESTREADORES								
LONG TOTAL (mm)	PESO VIVO (gr)	PESO EVISC (gr)	PESO HIG (gr)	PESO GON (gr)	SEXO	MADUREZ	OTOLITOS	OBSERVAC

Anexo 3.- Estadillo de relaciones Talla-Talla



RELACIONES TALLA-TALLA(en milímetros)
PROYECTO _____

Especie	Fecha:
----------------	---------------

Clave	L TOTAL	L FURCAL	L PATRON	L ANAL	Caudal-preorbital	Caudal-preopercular