

## MORFOLOGIA Y MORFOMETRIA DE LAS SAGITAE DE SCIAENIDOS MARINOS DEL NORTE DE PERU

### Morphology and morphometry of the *sagittae* of marine sciaenids of north of Perú

ALEJANDRA V. VOLPEDO Y DINORAH D. ECHEVERRÍA\*

#### RESUMEN

El estudio de la morfología de los otolitos de sciaenidos marinos de la costa norte del Perú (Región Grau), mostró para cada una de las especies estudiadas (*Cynoscion analis*, *Larimus acclivis*, *Micropogonias altipinnis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa*), características comunes con otros sciaenidos del Océano Pacífico y del Océano Atlántico. Las características comunes de las *sagittae* con otros sciaenidos son: ausencia de rostrum, antirrostro y cisura, presencia de *ostium* y *cauda*; con diferentes niveles y texturas. Se establecen las características típicas de las *sagittae* para los géneros *Cynoscion*, *Larimus*, *Micropogonias*, *Paralanchurus* y *Sciaena*. Para *Cynoscion analis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa*, se calcularon las ecuaciones de regresión entre las variables morfométricas de los otolitos y el largo del pez.

#### INTRODUCCION

Los sciaenidos son peces característicos de las zonas costeras y estuarinas templado-cálidas (Nelson, 1994). Poseen gran importancia comercial, ya que son requeridos en los mercados locales de consumo (González-Ynope y Aliaga-Rosales, 1997) y ocupan un lugar clave en las cadenas alimenticias costeras (Chirichigno *et al.*, 1982). Entre las especies más abundantes en la costa norte del Mar de Perú se hallan algunas especies de sciaenidos de importancia comercial como *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842), *Larimus acclivis* Jordan y Bristol, 1889, *Micropogonias*

#### ABSTRACT

The study of the otolith morphology in marine sciaenid in the north coast of Perú (Región Grau), showed typical features for the family (Sciaenidae) from Pacific and Atlantic Oceans and for each species (*Cynoscion analis*, *Larimus acclivis*, *Micropogonias altipinnis*, *Paralanchurus peruanus* and *Sciaena deliciosa*). The sciaenid characteristic features of the *sagittae* are: *rostrum*, *antirostrum* and *excisura* are absent, *ostium* and *cauda* are present, different level and texture in *C. analis*, *L. acclivis*, *M. altipinnis*, *P. peruanus* and *S. deliciosa*. Morphological patterns are found in several genera *Cynoscion*, *Larimus*, *Micropogonias*, *Paralanchurus* and *Sciaena*. In *Cynoscion analis*, *Paralanchurus peruanus* and *Sciaena deliciosa* the equation of regression between otoliths morphometrics variables and fish length are calculated.

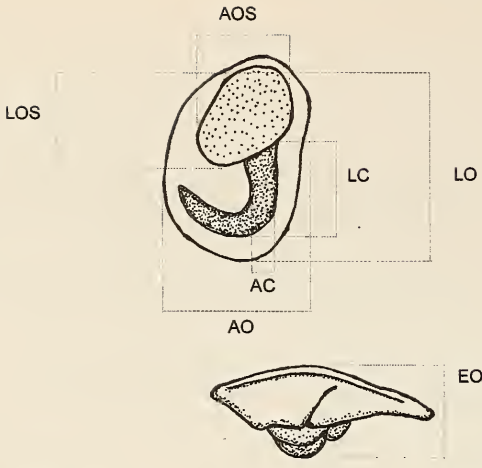
KEYWORDS: Morphology. Otolith morphometry. Sciaenidae.

*altipinnis* (Günther, 1864), *Paralanchurus peruanus* (Steindachner, 1875) y *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1845) (Flores *et al.*, 1996a, b; Espino, 1990; Estrellarellano *et al.*, 1999).

El estudio de la morfología y/o morfometría de las *sagittae* de los sciaenidos ha sido realizado por varios autores en diversos mares (Chao, 1978 y 1986; Sasaki, 1989; Kong y Valdés, 1990; Correa y Vianna, 1993; Baldás *et al.*, 1997; Volpedo y Echeverría, 2000). En la costa norte del Perú, Mendo (1987) realizó este tipo de estudio para *Cynoscion analis*.

El estudio de la morfología y la morfometría de la *sagitta* permite la identificación específica del pez a la que pertenecen (Schmid, 1969; Hecht, 1990). Además, la morfometría de las *sagittae* permite caracterizar el crecimiento de distintas poblaciones de una especie (Neilson *et al.*, 1985), el origen de un

\*Laboratorio de Vertebrados. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria Pabellón 2, 4to Piso (1425), Buenos Aires, Argentina.



1

FIGURA 1. Variables morfométricas registradas en la cara interna de la *Sagitta* derecha. AC: ancho máximo de la *cauda*, AO: ancho máximo del otolito, AOS: ancho máximo del *ostium*, EO: espesor máximo del otolito, LC: largo máximo de la *cauda*, LO: largo máximo del otolito, LOS: largo máximo del *ostium*.

determinado stocks pesquero (Campana y Casselman, 1993) y la presencia de variaciones en el ambiente en que vive el pez.

El objetivo de este trabajo es poner en evidencia la morfología de las *sagittae* de los sciaenidos de la costa norte de Perú y establecer relaciones morfométricas que permitan relacionar los caracteres de la *sagitta* con la talla del pez, para ser utilizada en diversos estudios de ecología trófica de ictiófagos marinos de la costa norte del Mar de Perú.

#### MATERIALES Y METODOS

Las especies estudiadas son *Cynoscion analis*, *Larimus acclivis*, *Micropogonias altipinnis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa* (Tabla I). Los ejemplares provienen de los desembarques de la Caleta de Cancas (3°56'S - 80°55'O), el puerto de Paita (5°05'S - 81°07'O), la Caleta Parachique (5°44'S - 80°52'O) y la Caleta Santa Rosa (6°53'S) de la costa norte de Perú y fueron capturados en el primer trimestre de 1998 y en el tercer trimestre de 1999. Se utilizaron en su captura, artes de pesca como redes de enmalle, espinel y redes de cerco chicas.

Las especies fueron identificadas según la clave taxonómica de Chirichigno y Vélez (1998).

Se extrajeron los otolitos *sagittae* y se ilustraron por su cara interna, externa y en vista latero ventral.

Las descripciones se realizaron sobre la base de las *sagittae* izquierdas, utilizando la nomenclatura propuesta por Volpedo y Echeverría (2000).

Se registraron las siguientes variables morfométricas en la cara interna de cada *Sagitta* de *C. analis*, *P. peruanus* y *S. deliciosa*: AC (ancho máximo de la *cauda*), AO (ancho máximo del otolito), AOS (ancho máximo del *ostium*), EO (espesor máximo), LC (longitud máxima de la *cauda*), LO (longitud máxima del otolito) y LOS (longitud máxima del *ostium*) utilizando microscopio estereoscópico con error menor a 0,01 mm (Fig. 1).

En el caso de las *sagittae* cuyo tamaño no permitió la utilización del microscopio estereoscópico, para los registros de sus parámetros, éstos se hicieron con un calibre digital con error menor a 0,1 mm.

Se realizó un test de t (Sokal y Rohlf, 1995) para verificar si los valores medios de las variables morfométricas de los otolitos derecho e izquierdo de cada uno de los ejemplares de las especies consideradas son iguales. Se calcularon las ecuaciones de las regresiones lineales funcionales ( $y=a+bx$ ) entre la longitud total del pez y las variables morfométricas de la *sagitta*. Las relaciones morfométricas realizadas son: LT vs. LO, AO, LOS, AOS, LC, AC y LO vs. AO, LOS vs. AOS y LC vs. AC. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa estadístico Statistica (Statsoft®1999).



FIGURAS 2–6. Morfología de la *Sagitta* izquierda. 2: *Cynoscion analis*, 3: *Larimus acclivis*, 4: *Micropogonias altipinnis*, 5: *Paralichthys peruanus*, 6: *Sciaena deliciosa*. a: cara interna, b: cara externa, c: vista latero-ventral. Escala 3 mm.

## RESULTADOS

Descripción morfológica de las *sagittae**Cynoscion analis* (Jenyns, 1842)

Nombre vulgar: cachema

*Sagitta* de forma oblonga, la cara interna es levemente convexa y la externa es ondulada. Los bordes son lisos (Fig. 2).

En la cara interna de la *sagitta* el *sulcus* está dividido en *ostium* y *cauda*. El *ostium* ocupa aproximadamente un tercio de la superficie de la cara interna del otolito y posee una textura rugosa, mientras que las dos terceras partes restantes son ocupadas por la *cauda*. La *cauda* en forma de J, se orienta en su porción distal hacia el borde ventral, es más profunda que el *ostium* y su textura es lisa. La depresión areal dorsal se inicia a la altura de la mitad del *ostium* y acompaña a la porción recta de la *cauda* (Fig. 2).

La cara externa de la *sagitta* es lisa, presentando una leve elevación en la parte central y posterior.

El espesor del otolito representa el 18 % de la LO (Fig. 2).

*Larinus acclivis* (Jordan y Bristol, 1889)

Nombre vulgar: bereche

*Sagitta* de forma oblonga, la cara interna y externa son convexas. Los bordes son lisos (Fig. 3).

En la cara interna de la *sagitta* el *sulcus* está dividido en *ostium* y *cauda*. El eje longitudinal del *ostium* está inclinado levemente hacia el borde ventral. El *ostium* ocupa más de la mitad de la superficie de la cara interna del otolito y posee una textura rugosa, mientras que la superficie restante la ocupa la *cauda*. La *cauda* en forma de J, se orienta en su porción distal hacia el borde ventral, formando un ángulo muy marcado con su eje mayor y no contacta con el borde ventral. La *cauda* es más profunda que el *ostium* y posee una textura lisa (Fig. 3).

La cara externa de la *sagitta* presenta ondulaciones, formadas por concreciones calcáreas, dispuestas en el centro de la *sagitta*, las cuales forman planos escalonados. El espesor del otolito es 33 % de la LO (Fig. 3).

*Micropogonias altipinnis* (Günther, 1864)

Nombre vulgar: corvina

*Sagitta* de forma globosa, las caras interna y externa son convexas. Los bordes de la cara interna son lisos, del lado dorsal se asoman los bordes de

las concreciones calcáreas de la cara externa dándole un aspecto irregular. En la porción mediana del borde ventral está presente una amplia escotadura (Fig. 4).

En la cara interna de la *Sagitta* el *sulcus* está dividido en *ostium* y *cauda*. El *ostium* ocupa aproximadamente la mitad de la superficie de la cara interna del otolito y posee una textura rugosa, mientras que el resto de la superficie la ocupa la *cauda*. La *cauda* en forma de J, se orienta en su porción distal hacia el borde ventral, es más profunda que el *ostium* y posee una textura lisa (Fig. 4).

Las concreciones calcáreas se distribuyen en toda la superficie de la cara externa de la *Sagitta*, incrementándose en la zona central.

El espesor del otolito representa el 42 % de la LO (Fig. 4).

*Paralanchurus peruanus* (Steindachner, 1875)

Nombre vulgar: suco

*Sagitta* de forma oblonga, la cara interna es ligeramente plana y la externa convexa. Los bordes son lisos (Fig. 5).

En la cara interna de la *sagitta* el *sulcus* está dividido en *ostium* y *cauda*. El eje longitudinal del *ostium* está inclinado hacia el borde ventral. El *ostium* ocupa aproximadamente la mitad de la superficie de la cara interna y su textura es rugosa, mientras que el resto de la superficie la ocupa la *cauda*. La *cauda* en forma de J, se orienta en su porción distal hacia el borde ventral, formando un ángulo recto con su eje mayor y contacta con el borde ventral. La *cauda* es más profunda que el *ostium* y posee una textura lisa.

Las concreciones calcáreas de la cara externa se distribuyen desde el centro al extremo posterior de la *sagitta*.

El espesor del otolito representa el 31 % de la LO (Fig. 5).

*Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1845)

Nombre vulgar: lorna

*Sagitta* de forma globosa, las caras interna y externa son convexas y los bordes lisos.

En la cara interna de la *sagitta* el *sulcus* está dividido en *ostium* y *cauda*. El *ostium* ocupa aproximadamente la mitad de la superficie de la cara interna y posee una textura rugosa, mientras que la superficie restante la ocupa la *cauda*. La *cauda* en forma de J, es más profunda que el *ostium*, posee textura lisa y la porción distal de la misma se orien-

ta hacia el borde ventral formando un ángulo de 45° (Fig. 6).

La cara externa de la *sagitta* presenta ondulaciones, formadas por concreciones calcáreas, dis-

puestas en el centro de la *sagitta*, las cuales forman planos escalonados.

El espesor del otolito representa el 33 % de la LO (Fig. 6).

TABLA I. Procedencia de la muestra, rango de tallas y número de ejemplares analizados (N).

Especies	Rango de Tallas (mm)	Cancas	Paita	Parachique	Santa Rosa	Totales
<i>Cynoscion analis</i>	140 – 170	8	18	101	3	130
<i>Larimus acclivis</i>	240 – 280	-	-	16	-	16
<i>Micropogonias altipinnis</i>	500 – 630	-	5	-	5	10
<i>Paralanchurus peruanus</i>	200 – 465	-	-	139	-	139
<i>Sciaena deliciosa</i>	190 – 430	-	-	-	87	87

### Estudio morfométrico

El resultado del test de t para las *sagittae* de *Cynoscion analis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa* evidencia que los otolitos derecho e izquierdo son morfométricamente iguales (Tabla II).

Los parámetros de las regresiones funcionales lineales se presentan en la Tabla III. *Cynoscion analis* presenta regresiones significativas para todas las rela-

ciones estudiadas, siendo el coeficiente de regresión alto para LT vs. LO (Tabla III). *Paralanchurus peruanus* presenta regresiones significativas con altos valores en los coeficientes de regresión en todas las relaciones consideradas (Tabla III).

Las relaciones LT vs. AOS, LC, AC; LOS vs. AOS y LC vs. AC de *Sciaena deliciosa* no presentan regresiones significativas, mientras que los coeficientes de regresión de LT vs. LO y LT vs. AO poseen altos valores.

TABLA II. Resultados del test de t para los valores medios de las variables morfométricas de la *Sagitta* derecha e izquierda de *Cynoscion analis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa*. AC: ancho máximo de la *cauda*, AO: ancho máximo del otolito, AOS: ancho máximo del *ostium*, DE: desvío estándar, LC: largo máximo de la *cauda*, LO: largo máximo del otolito, LOS: largo máximo del *ostium*, X: valor medio.

Especies	Caracteres morfométricos de la <i>sagitta</i>	Otolito izquierdo (mm) X ± DE	Otolito derecho (mm) X ± DE	t	p
<i>Cynoscion analis</i>	LO	13.93 ± 1.32	13.84 ± 1.31	0.278	0.781
	AO	5.94 ± 0.50	6.06 ± 0.49	-0.976	0.320
	LOS	6.48 ± 1.28	6.22 ± 0.73	1.057	0.294
	AOS	3.93 ± 0.90	3.95 ± 0.38	-0.122	0.903
	LC	8.21 ± 0.95	8.25 ± 0.82	-0.208	0.835
<i>Paralanchurus peruanus</i>	AC	1.79 ± 0.23	1.86 ± 0.42	-0.852	0.397
	LO	14.84 ± 2.22	14.82 ± 0.72	0.054	0.957
	AO	5.95 ± 0.49	6 ± 0.12	-0.748	0.468
	LOS	7.24 ± 0.78	8.23 ± 0.17	-0.029	0.977
	AOS	3.16 ± 0.86	4.16 ± 0.23	0.020	0.984
<i>Sciaena deliciosa</i>	LC	7.54 ± 0.75	8.5 ± 0.20	-0.188	0.853
	AC	1.62 ± 0.23	1.60 ± 0.11	-0.988	0.342
	LO	9.31 ± 0.62	8.78 ± 1.69	1.004	0.328
	AO	5.72 ± 0.26	5.48 ± 0.82	0.974	0.342
	LOS	4.61 ± 0.54	4.48 ± 0.48	0.554	0.586
	AOS	3.71 ± 0.38	3.67 ± 0.20	0.297	0.769
	LC	5.13 ± 0.48	4.99 ± 0.52	0.666	0.513
	AC	1.32 ± 0.08	1.32 ± 0.17	-0.055	0.956

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las características comunes de la morfología de las *sagittae* en *Cynoscion analis*, *Larimus acclivis*,

*Micropogonias altipinnis*, *Paralanchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa* que hemos hallado son: la ausencia de rostro, antirrostro y cisura, el *ostium* piriforme, la *cauda* curvada distalmente hacia el

TABLA III. Coeficientes de las regresiones lineales funcionales de las relaciones consideradas para *Cynoscion analis*, *Paralonchurus peruanus* y *Sciaena deliciosa*. a: ordenada al origen, b: pendiente, LT: longitud total del pez (mm), r<sup>2</sup>: coeficiente de Pearson, AC: ancho máximo de la cauda, AO: ancho máximo del otolito, AOS: ancho máximo del ostium, LC: largo máximo de la cauda, LO: largo máximo del otolito, LOS: largo máximo del ostium. \* p<0.01, \*\*p<0.001.

Relación	<i>Cynoscion analis</i>				
	a	b	r <sup>2</sup>	F	p
LT vs. LO	3.248	0.033	0.88	F <sub>(1,128)}</sub> =950.64	**
LT vs. AO	2.306	0.011	0.77	F <sub>(1,128)}</sub> =420.50	**
LT vs. LOS	1.264	0.015	0.72	F <sub>(1,128)}</sub> =324.25	**
LT vs. AOS	0.929	0.009	0.66	F <sub>(1,128)}</sub> =246.06	**
LT vs. LC	2.230	0.018	0.65	F <sub>(1,128)}</sub> =237.67	**
LT vs. AC	0.548	0.004	0.48	F <sub>(1,128)}</sub> =116.20	**
LO vs. AO	1.593	0.317	0.73	F <sub>(1,128)}</sub> =336.9	**
LOS vs. AOS	0.764	0.501	0.64	F <sub>(1,128)}</sub> =232.24	**
LC vs. AC	0.652	0.138	0.33	F <sub>(1,128)}</sub> =61.91	**
<i>Paralonchurus peruanus</i>					
LT vs. LO	1.775	0.300	0.98	F <sub>(1,137)}</sub> =12923	**
LT vs. AO	3.218	0.006	0.93	F <sub>(1,137)}</sub> =1854.2	**
LT vs. LOS	3.780	0.010	0.97	F <sub>(1,137)}</sub> =4011.6	**
LT vs. AOS	-0.672	0.811	0.97	F <sub>(1,137)}</sub> =3913.7	**
LT vs. LC	4.256	0.010	0.92	F <sub>(1,137)}</sub> =1794.7	**
LT vs. AC	0.254	0.003	0.83	F <sub>(1,137)}</sub> =661.64	**
LO vs. AO	2.875	0.211	0.91	F <sub>(1,137)}</sub> =1408.5	**
LOS vs. AOS	-4.501	1.057	0.91	F <sub>(1,137)}</sub> =1465.9	**
LC vs. AC	-1.19	0.330	0.82	F <sub>(1,137)}</sub> =607.67	**
<i>Sciaena deliciosa</i>					
LT vs. LO	4.160	0.020	0.94	F <sub>(1,85)}</sub> =1479.9	**
LT vs. AO	2.808	0.011	0.91	F <sub>(1,85)}</sub> =848.51	**
LT vs. LOS	1.317	0.013	0.42	F <sub>(1,85)}</sub> =24.46	**
LT vs. AOS	2.520	0.005	0.08	F <sub>(1,85)}</sub> =3.308	0.077
LT vs. LC	3.729	0.005	0.05	F <sub>(1,85)}</sub> =1.625	0.211
LT vs. AC	0.657	0.003	0.09	F <sub>(1,85)}</sub> =3.735	*
LO vs. AO	0.617	0.563	0.87	F <sub>(1,85)}</sub> =599.59	**
LOS vs. AOS	2.098	0.358	0.20	F <sub>(1,85)}</sub> =8.2918	*
LC vs. AC	1.354	0.090	0.01	F <sub>(1,85)}</sub> =0.017	0.985

borde ventral y diferentes planos y textura del ostium y la cauda. Estos caracteres coinciden con el patrón morfológico general de las *sagittae* de los sciaenidos de la costa oeste del Océano Atlántico propuesto por Chao (1978) y con las características comunes observadas por Correa y Vianna (1993) y Baldás *et al.*, (1997) en sciaenidos del Océano Atlántico Sur en poblaciones de Brasil y Argentina. Para facilitar la identificación específica proponemos incorporar el estudio morfológico de la cara externa de la *sagitta*.

Los caracteres morfológicos que permiten diferenciar entre sí a la *sagitta* de las especies estudiadas son: la superficie que ocupan el ostium y la cauda en la cara interna de la *sagitta*, el grado de curvatura de la cauda, la presencia de la depresión areal dorsal y los diferentes grados de convexidad de la cara interna y externa. Estos caracteres presentan variaciones interespecíficas y en algunos casos intraespecíficas.

La forma oblonga y los bordes lisos de la *sagitta* son caracteres morfológicos que *Cynoscion analis* comparte con las *sagittae* de *Cynoscion nebulosus* (Cuvier, 1830), *Cynoscion regalis* (Bloch y Schneider, 1801), *Cynoscion similis* Randall y

Cervigón, 1968 y *Cynoscion virescens* (Cuvier, 1830) estudiadas por Chao (1986), *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant y Boucort, 1883), ilustradas por Sasaki (1989) y *Cynoscion guatucupa* descrita por Baldás *et al.*, (1997).

Mendo (1987) describe parcialmente los otolitos de *Cynoscion analis* provenientes de la localidad peruana de Santa Rosa, como alargados y ligeramente cóncavos. Kong y Valdés (1990) describen la *sagitta* de la misma especie de las localidades chilenas de Arica, Iquique, Tacapilla, Antofagasta y Taltal, como alargada y rectangular, con el borde dorsal recto y la cauda curvada hacia el borde ventral. De la ilustración de Kong y Valdés (1990) no se manifiestan diferencias en la textura y el nivel de los planos del ostium y la cauda, como hemos hallado en las *sagittae* de *Cynoscion analis* de la costa norte de Perú. Kong y Valdés (*op cit.*) señalan la presencia de una muesca en el borde ventral de algunas de las *sagittae* de *Cynoscion analis*, que no fuera hallada en los especímenes recolectados en la región de Grau, lo cual podría considerarse como un carácter poblacional de la especie.

Los caracteres morfológicos de las *sagittae* de

*Larimus acclivis* compartidos con *Larimus fasciatus* Holbrook, 1855 y de *Larimus breviceps* Cuvier y Valenciennes, 1830 del Océano Atlántico y estudiadas por Chao, (1978) son: la forma oblonga, los bordes lisos, la superficie que ocupa el *ostium* en la cara interna y la inclinación del eje del *ostium* hacia el borde ventral. Las *sagittae* de estas tres especies de *Larimus* se diferencian por la presencia de la depresión areal ventral en la cara interna (en *L. breviceps*) y por la forma y distribución de las concreciones calcáreas de la cara externa. Dichas concreciones se distribuyen heterogéneamente en toda la superficie de la cara externa en *L. fasciatus*, en el centro de la cara en *L. breviceps* y desde el centro hasta el extremo posterior en *L. acclivis*.

La *Sagitta* de *Micropogonias altipinnis* comparte con la *Sagitta* de *Micropogonias undulatus* (Linnaeus, 1766) del Océano Atlántico Norte estudiadas por Chao (1978) y con *Micropogonias furnieri* (Demarest, 1823) de las costas bonaerenses (Baldás *et al.*, 1997; Volpedo y Echeverría, 1999; Volpedo y Echeverría, 2000) la forma globosa y los bordes lisos. Estas especies se diferencian porque presentan en la topografía de la cara interna de la *Sagitta* diferentes valores de la relación entre el ancho y el largo del *ostium*, distintos grados de curvatura de la *cauda* (pudiéndose ésta dilatar en su extremo final), la presencia de una muesca en el borde ventral, la existencia de la depresión areal dorsal, un espesor variable y diferentes distribuciones de las concreciones calcáreas de la superficie de la cara externa.

Las *Sagittae* de *Paralanchurus peruanus* comparan con las de *P. brasiliensis* Steindachner, 1875 del Océano Atlántico (Baldás *et al.*, 1997) la forma oblonga, el tipo de bordes, el eje del *ostium* inclinado hacia el borde ventral, la cara interna y externa convexas. Los diferentes grados de curvatura de la *cauda* y la distribución de las concreciones calcáreas en la superficie de la cara externa son caracteres distintivos de *P. peruanus* y *P. brasiliensis*. Kong y Valdés (1990) estudiaron la morfología de las *Sagittae* de *Paralanchurus peruanus* procedente de Arica (Chile), en la ilustración de las mismas se evidencia que las concreciones calcáreas de la cara externa pueden hallarse separadas. En las *Sagittae* de *P. peruanus* del norte del Mar de Perú, las concreciones calcáreas forman una estructura compacta que se extiende en toda la superficie de la cara externa. Estas diferencias pueden deberse a que los ejemplares examinados por Kong y Valdés (*op cit.*) poseen tallas menores (187 a 284 mm) que los encontrados en la costa piurana. Es probable que las concreciones calcáreas de la cara interna se incrementen, formando una es-

tructura maciza, de forma similar a la que ocurre en *Micropogonias furnieri* durante su desarrollo (Volpedo y Echeverría, 1999).

Las *sagittae* de *Sciaena deliciosa* comparten con las *sagittae* de *Cheilotrema fasciatum* Tschudi, 1846 (= *S. fasciata*) estudiada por Kong y Valdés (1990), con *Protosciaena trewavasae* (Chao y Miller, 1975) (= *Sciaena trewavasae*), con *S. umbra* (Linnaeus, 1758) y con *S. bathytatos* Chao y Miller, 1975 (especies del Océano Atlántico) estudiadas por Chao (1978, 1986): los bordes lisos y la cara interna y externa convexas. Las *sagittae* de estas especies se diferencian en la presencia de una depresión areal ventral en *P. trewavasae* y de depresiones areales dorsales en *C. fasciatum*, *S. umbra* y *S. bathytatos*, el grado de curvatura de la *cauda* que puede aproximarse a un ángulo de 45° en *S. deliciosa* y, o ser de 90° aproximadamente en *P. trewavasae*, *S. umbra* y *S. bathytatos* y la distribución de las concreciones calcáreas en la cara externa.

La variabilidad específica de los caracteres morfológicos de las especies del género *Sciaena* podrían relacionarse con el origen polifilético del género propuesto por Sasaki (1989) y con la asignación histórica de las especies que lo integran, que en la actualidad están siendo reorganizadas por Chao (2000).

El análisis morfométrico realizado permite concluir que no existen diferencias entre la *sagitta* derecha e izquierda de los ejemplares estudiados de cada una de las especies, pudiéndose utilizar en el retrocálculo de estudios de dietas cualquiera de ambas *sagittae*. Los resultados de las regresiones muestran que la relación LT vs. LO presenta los valores más altos de coeficientes de regresión en las especies estudiadas, por lo que los parámetros pueden ser utilizados para predecir la talla del pez en estudios de ecología trófica.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Edwin Vegas Gallo por su orientación en la pasantía realizada por A. V. Volpedo y a la Escuela de Biología de la Universidad Nacional de Piura por el apoyo brindado durante la colecta de material.

## BIBLIOGRAFIA

- Baldás, M., G. Pérez Macri, A.V. Volpedo y D. D. Echeverría. 1997. Morfología de la *sagitta* de peces marinos de la costa bonaerense de la Argentina I: Carangidae, Sciaenidae, Mullidae. *Atlántica, Río Grande* 19: 99 -112.
- Campana, S.E. y J.M. Casselman. 1993. Stock discrimination using otolith shape analysis. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50:

- 1062-1083.
- Correa, M.F.M. y M.S. Vianna. 1993. Catálogo de otolitos de sciaenidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Nerítica Curitiba* 7: 13-41.
- Chao, L.N. 1978. A basis for classifying western atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). NOAA. Tech. Rep. NMFS Tech. Circ. 415: 1-64.
- Chao, N.L. 1986. A synopsis of zoogeography of the Sciaenidae: 570-589. *In*: Uyeno, T., Arai, R., Tainuchi, T. & M. Matsura (Eds.), Indo-Pacific Fish Index: Proceeding of second International Conference on Indo-Pacific Fishes. Ichthyological Society of Japan, Tokyo.
- Chao, N.L. 2000. Reclassification of New World sciaenid fishes of the genus "Sciaena" (Perciformes, Sciaenidae). *In*: Program Book and Abstracts of 80 Th. Annual Meeting American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Contribution N° 629, 274 págs.
- Chirichigno, N.F. y J. Vélez. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú, Publicación especial. 455 págs.
- Chirichigno, N., W. Fischer y C.E. Nauen. 1982. INFOPECSA. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte II. Pacífico centro y suroriental. PNUD. FAO. 588 págs.
- Espino, M. 1990. Análisis de las poblaciones de los principales recursos demersales del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú* 14(1): 3-26.
- Estrella-Arellano, C., R. Guevara-Carrasco, A. Medina-Cruz, J. Palacios-León y W. Avila-Pérez. 1999. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas durante el segundo semestre de 1998. *Inf. Inst. Mar Perú* 14(3): 1-33.
- Flores, M., S. Vera, R. Marcelo y E. Chirinos. 1996a. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana. 1992-1993-1994. *Inf. Inst. Mar Perú* 11(8): 1-76.
- Flores, M., S. Vera, R. Marcelo y E. Chirinos. 1996b. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana. 1995. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú* 45: 1-35.
- González-Ynope, A. y A. Aliaga-Rosales. 1997. Distribución, concentración y características biológicas de los recursos pelágico costeros y demersales costeros. *Prospección E/E Huamanga* 9611-12. *Inf. Inst. Mar Perú* 125: 11-30.
- Hecht, T. 1990. Otoliths: An introduction to their morphology and use in the identification of ocean fishes: 64-69. *In*: O. Gon & P. C. Heemstra (Eds.) *Fishes of the southern ocean*. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology. Grahamstown, Gran Bretaña.
- Kong, J. y J. Valdés. 1990. Sciaenidos de Chile: análisis taxonómico y morfológico. *Estud. Oceanol.* 9: 13-56.
- Mendo, J. 1987. Edad y crecimiento de una especie de cachema (*Cynoscion analis*) de la zona frente a Paíta. *Bol. Inst. Mar Perú* 11(1): 1-39.
- Neilson, J. D., G. H. Geen y B. Chan. 1985. Variability in dimensions of salmonid otolith nuclei; implications for stock identification and microstructure interpretation. *Fishery Bulletin*, 83(1): 81-89.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World*. 3 th edition. John Wiley & Sons, INC., 600 págs.
- Sasaki, K. 1989. Phylogeny of the family Sciaenidae, with notes on its geography (Teleostei: Perciformes). *Memoirs of the Faculty of fisheries Hokkaido University* 36(1): 1-137.
- Schmidt, W. 1969. The otoliths is a means of differentiation between species of fish of very similar appearance. *FAO. Proc. Sym. Oceanog. Fish. Res. Trop. Atl.*, III: 393-396.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1995. *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research*. 3° edition, W.H. Freeman and Company, 887 págs.
- Volpedo, A.V. y D.D. Echeverría. 2000. Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del Mar Argentino. 1. Peces de importancia comercial. Editorial Dunken, 90 págs.
- Volpedo, A.V. y D.D. Echeverría. 1999. Morfología de los otolitos *sagitta* de juveniles y adultos de *Micropogonias furnieri* (Demarest, 1823) (Sciaenidae). *Revista de Ciencias del Mar Thalassas* 15: 19-24.