

VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA ASOCIACIÓN DE PECES COSTEROS EN PUNTA DEL DIABLO (ROCHA-URUGUAY)

PROFUNDIZACIÓN EN OCEANOGRAFÍA
Facultad de Ciencias
Universidad de la República

JAVIER RABELLINO

Orientadores:

Dr. Alvar Carranza¹
Mag. Angel Segura¹²

¹Área Biodiversidad y Conservación-Museo Nacional de Historia Natural

²Sección Oceanología-Facultad de Ciencias
Montevideo, Uruguay

2011

“A los mismos de siempre”

QUIERO AGRADECER A...

A mis padres por el apoyo incondicional que me permitió hacer y elegir lo que quisiera, sin este apoyo todo hubiese sido muy difícil, a ellos gracias!!

A mis hermanos por todo.

A mis amigos “los muchachos” que aguantan la cabeza, siempre están y estarán presentes, por toda una vida de amistad.

A sole por apoyarme en todas mis decisiones y querer compartir su vida conmigo.

A mis compañeros y amigos de facultad que desde el día que los conocí no hubo más que buena onda y compañerismo puro. Al Nando, Nati, Lucía, Pablo, Alvarito, Florencia, Coco, Guzmán, Sil, Andrés, Camila, Martín.

A Angel que me abrió la puerta para comenzar en la investigación y su apoyo e iniciativa fueron fundamentales para poder hacer esta tesis.

A Fabrizio Scarabino por sus sinceros consejos, respaldo, ayuda y compañerismo.

A mis compañeras de trabajo Romina y Eliana por la buena onda de siempre.

A Avar Carranza por su ayuda en la pasantía.

A Alicia Acuña y Franco Teixeira por sus comentarios y correcciones.

A los pescadores artesanales de Punta del Diablo. Dardo, Rober, Manuel y Mabel

Muchas Gracias!!!

Tabla de contenido

Resumen	6
Introducción	7
Hipótesis	8
Objetivo.....	8
Objetivos específicos	8
Métodos.....	9
Zona de estudio	9
Modelo de estudio.....	10
Trabajo de campo.....	10
Análisis de datos	10
Abundancia y biomasa	11
Estructura comunitaria	11
Riqueza y diversidad.....	11
Estructura de Tallas.....	12
Resultados.....	12
Temperatura	13
Abundancia y biomasa	13
Clasificación ecológica	14
Rarefacción e índices de diversidad.....	16
Abundancia y biomasa estacional	17
ANOSIM.....	19
SIMPER	20
Estructura de Tallas.....	21
Discusión.....	23
Conclusiones y perspectivas	26
Referencias	28
ANEXO.....	35

Tabla de figuras

Figura 1. Zona de estudio	9
Figura 2. Temperatura superficial	13
Figura 3. Densidad de individuos	14
Figura 4. Clasificación ecológica	15
Figura 5. Clasificación ecológica (% especies en c/categoría).....	15
Figura 6. Rarefacción	16
Tabla 1. Índices de diversidad	16
Figura 7. Densidades relativas.....	18
Figura 8. Biomosas relativas.....	19
Tabla 2. ANOSIM	20
Tabla 3. SIMPER.....	21
Tabla 4. Tallas	22

Resumen

La diversidad biológica o biodiversidad incluye la variedad de organismos vivos en un hábitat o zona geográfica determinada, incluyendo los complejos ecológicos de los que forma parte. En tal sentido, describir las comunidades biológicas es fundamental para la conservación de la biodiversidad. Las asociaciones de especies son un conjunto de individuos relacionados filogenéticamente que comparten un hábitat. En este trabajo se analizó la variación estacional de la asociación íctica costera capturada con red de arrastre en Punta del Diablo (Rocha, Uruguay). Se utilizaron descriptores de diversidad (riqueza específica, abundancia, biomasa, índice de Shannon y Equidad de Pielou), se clasificaron las especies según la abundancia relativa y la frecuencia de ocurrencia. Se analizaron los cambios estacionales en un ciclo anual de su abundancia y biomasa utilizando los análisis ANOSIM y SIMPER. Un total de 27 especies pertenecientes a 22 familias de peces fueron registradas. En este estudio registra la ocurrencia de individuos juveniles de la mayor parte de las especies colectadas durante todo el año, hecho que refuerza la hipótesis de que la zona es un área de cría multiespecífica. Se observó una variación de la diversidad, de la abundancia y biomasa solo para el otoño, no así en el invierno, primavera y verano. La misma estuvo asociada principalmente a la variabilidad estacional de las condiciones oceanográficas de la costa uruguaya y la biología de las especies. La caracterización de las áreas de cría y la dinámica estacional de las poblaciones de peces es relevante para comprender el funcionamiento de los ecosistemas costeros y el manejo de los recursos pesqueros a través del establecimiento de ventanas espacio-temporales de manejo.

Palabras clave: biodiversidad, asociación íctica, Área Marina Protegida Cerro Verde, pesca artesanal.

INTRODUCCIÓN

Existen tres definiciones de biodiversidad (subespecífica, específica y supraespecífica) que abarcan tres niveles de organización (genética, de especies y de comunidades o ecosistemas) (Boero, 2001). El reconocimiento creciente del valor de la biodiversidad ha generado el desarrollo de planes internacionales para su conocimiento, manejo y conservación (Boero, 2001). La pérdida de la biodiversidad a una escala local, regional y global es un problema cada vez más acuciante y de gran importancia tanto desde el punto de vista ecológico como socio-económico (Worm et al., 2006, Butchart et al., 2010). Por lo tanto, la conservación de la biodiversidad debe ser una meta social importante en el manejo de los recursos naturales, siendo imprescindible para ello desarrollar un conocimiento detallado de la identidad de las especies (Worm et al., 2006, Butchart et al., 2010).

Los ecosistemas costeros marinos son utilizados como zonas de reclutamiento, cría, y refugio de diversas especies de peces (Beck et al., 2001; Calliari et al., 2003; Jaureguizar et al., 2006; Lotze et al., 2006; Elliott et al., 2007). Por lo tanto, el estudio de su dinámica espacio-temporal resulta de gran importancia para las pesquerías (Jaureguizar et al., 2006), ya que, tanto en las zonas costeras (Hyndes et al. 1999, Sousa et al. 2005) como en estuarios (Potter et al. 1986, Ansari et al. 1995) la abundancia, composición y diversidad de asociaciones de peces sufren cambios estacionales. Además, en estas zonas se concentra la mayor densidad de población mundial (Constanza, 1999), se realizan las principales actividades comerciales (pesca, industria, turismo, entre otras) y se vierten los desechos de las mismas, transformando a las zonas costeras en las principales receptoras de la contaminación (Beck et al., 2001; Lotze et al., 2005; Jaureguizar 2004b; Jaureguizar et al., 2006, Worm et al., 2006). Esto hace que las zonas costeras requieran especial atención en cuanto a las medidas de conservación, protección y estudio de la diversidad biológica. En tal sentido, se ha planteado a la creación de Áreas Marinas Protegidas (AMPs) como una de las alternativas principales para la conservación de las especies marinas (Pauly, 2009).

La zona costera del Uruguay presenta una gran importancia socioeconómica en cuanto a sus recursos pesqueros (Norbis et al. 2006). La misma presenta una importante diversidad íctica (Cousseau et al. 1998) y constituye un área de cría multiespecífica (Nión et al., 1986; Retta et al., 2006), que incluyen los principales recursos pesqueros costeros (corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadilla de calada (*Cynoscion guatucupa*)). Defeo et al., (2009) analizaron la información disponible sobre los recursos pesqueros uruguayos concluyendo que se tiene un conocimiento adecuado de los recursos tradicionales (corvina y pescadilla de calada), pero que la información disponible sobre las especies no objetivo de la pesca o no tradicionales es insuficiente, inadecuada o desactualizada. Sumado a esto, en el estuario del Río de la Plata la estructura comunitaria se ve afectada por eventos migratorios y reproductivos de algunas especies (Jaureguizar et al. 2004a), aunque la información disponible acerca de la dinámica estacional de las especies de peces en la costa uruguaya es escasa (Acuña et al. 2010). Esto hace que generar información sobre la dinámica de las asociaciones ícticas tome gran importancia.

A lo largo de la costa uruguaya existen distintas zonas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (i.e. Lagunas e islas costeras, Cabo Polonio, Cerro

Verde entre otras). En particular, la zona de Cerro Verde, es reconocida por una alta diversidad bentónica y ser una zona de alimentación de la tortuga verde (Brazeiro & Defeo, 2006; Borthagaray & Carranza, 2006, Laporta et al. 2006). Lo que la ha llevado a ser declarada como un Área Marina Protegida (AMP) (Decreto 68/2011). En dicha región opera la pesquería artesanal de Punta del Diablo, la cual está constituida por 10 embarcaciones artesanales (Segura et al, 2008a). Esta pesquería utiliza distintos artes de pesca (red de enmalle, red de arrastre de fondo) de acuerdo a la especie objetivo (peces teleósteos, cartilagosos, langostino, etc.), pero el conocimiento acerca de las especies capturadas es escaso.

A pesar de la relevancia para la conservación, son escasos los estudios acerca de la comunidad de peces de la zona. Segura et al., (2008) presentaron una lista con especies costeras, que son parte de la fauna acompañante de la pesca del camarón, existiendo también antecedentes provenientes del estudio del contenido estomacal de franciscana (*Pontoporia blainvillei*; Fitch et al. 1971), no existiendo información sobre la variabilidad estacional de la asociación de peces. Esto resulta particularmente relevante, ya que la información sobre los patrones espacio-temporales de distribución de los peces es clave para definir ventanas espacio-temporales de manejo (Defeo et al. 2009) y definir un inventario faunístico más completo. Considerando el interés de la zona para el manejo pesquero y los valores de conservación del AMP Cero Verde, resulta evidente la necesidad de profundizar el conocimiento sobre las asociaciones de peces de la zona y su variación estacional.

Hipótesis

Como hipótesis de trabajo se plantea que la asociación de peces costeros capturados con red de arrastre en Punta del Diablo presentará cambios estacionales en relación a su composición específica, riqueza, abundancia relativa y biomasa.

Objetivo general

Caracterizar la asociación de peces costeros en Punta del Diablo capturados con red de arrastre, en términos de su composición específica, riqueza, abundancia y biomasa y su variación estacional.

Objetivos específicos

- Determinar la riqueza específica, abundancia y biomasa de la asociación de peces y su diversidad.
- Analizar los cambios temporales en la riqueza y diversidad de las especies.
- Analizar los cambios temporales en la abundancia absoluta, relativa y en la biomasa de las especies de peces.
- Analizar la estructura de tallas de los individuos registrados.

METODOS

Zona de estudio

En un estudio de caracterización de la costa Defeo et al., (2009) dividen la zona costera uruguaya en tres ecorregiones de acuerdo a características ambientales (salinidad); la Zona Estuarina Interna (ZEI), la Zona Estuarina Externa (ZEE) y la Zona oceánica (ZO). Esta última zona comprende desde playa Santa Mónica (Maldonado) hasta la Barra del Chuy (Rocha). La región se define con un régimen oceánico, presentando algunos sistemas estuarinos pequeños (e.g. desembocadura de la Laguna de Rocha, Arroyo Valizas). La zona de estudio comprende la franja costera (< 15 m profundidad) de Punta del Diablo (Rocha, Uruguay) ($34^{\circ}04' - 33^{\circ}54' S$ y $53^{\circ}32' - 53^{\circ}30' W$), dentro de la ZO (Figura 1). Estas costas se ven afectadas por la influencia del Río de la Plata (Piola et al., 2004). El mismo descarga al mar un flujo anual de agua dulce que oscila entre los $20,000 - 25,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Guerrero et al., 1997). Se distinguen en el río dos períodos de descarga, uno durante el otoño-invierno donde la descarga del río es máxima y es forzada por Coriolis hacia el norte a lo largo de la costa uruguaya; y un segundo período durante primavera-verano, donde las aguas del Río de la Plata fluyen hacia el sur a lo largo de la costa Argentina forzada por vientos NE (Guerrero et al., 1997).



Figura 1. Zona de estudio: Punta del Diablo, Uruguay. Las líneas punteadas marcan la zona propuesta como Área Costero Marina Protegida Cerro Verde según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

Modelo de estudio

Una comunidad es una agrupación de poblaciones de especies que co-ocurren en el espacio y el tiempo (Fauth et al., 1996). Cuando estas especies están relacionadas filogenéticamente (*e.g.* peces), se le denomina *asociación* (“assemblage” *sensu* Fauth et al., 1996). En este trabajo se analizará la asociación de peces capturados con la red de arrastre de camarón en Punta del Diablo.

Trabajo de campo

Las muestras biológicas y oceanográficas fueron tomadas durante una campaña de evaluación del arte de pesca del camarón rojo (*Pleoticus muelleri*) entre agosto del 2006 y diciembre del 2007. Las mismas provinieron de un total de 24 lances de pesca (6 en invierno (08-09/2006), 6 en otoño (5/2007), 4 en primavera (12/2007) y 8 en verano (1/2007)). El arte de pesca utilizado fue la misma red que utilizan los pescadores artesanales de la zona para extraer el langostino. Esta tiene 9 m de apertura horizontal con una malla de 25 mm en las alas y en el copo tomados entre nudos estirados, con dos portones de 18 Kg c/u. El tiempo promedio de arrastre fue de 14 minutos, la velocidad (1,5 nudos) para todos los lances. La maniobra de virado y de calado de la red fue realizada manualmente. Las embarcaciones utilizadas (entre 6 y 9 m de eslora) son de madera revestida con fibra de vidrio y utilizan motores fuera de borda con una potencia (media $\pm$ DE) de 29 ± 11 caballos de fuerza (HP) con motores desde 15 a 40 HP (Segura et al., 2008a).

Se registró la captura de peces, que fueron identificados, medidos (0,1 cm) y pesados con una balanza de precisión 0.1 g. La identificación taxonómica de las especies se realizó a través de las claves específicas para la región (Figueredo, 1977; Menni et al., 1984), llegando hasta el nivel taxonómico más detallado posible de las mismas, y cuando fue necesario se consultó a especialistas regionales. El material de referencia fue depositado en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) de Montevideo.

Análisis de datos

La unidad de esfuerzo utilizada fue el Área Barrida (AB) que se calculó como:

$$AB (mn^2) = Ared \times D$$

Donde: **Ared** es la Apertura de la red (millas náuticas) y **D** (millas náuticas) es la distancia de arrastre (calculada como: Velocidad $\times$ Tiempo)

La biomasa y la abundancia se estandarizaron por unidad de esfuerzo, por tanto la CPUE se calculó con respecto a la biomasa (kg/mn^2) y al número de individuos (N_{indiv}/mn^2).

Abundancia/biomasa

Para analizar los cambios temporales en la abundancia absoluta, relativa y en la biomasa de las especies de peces, se agruparon por fecha de colecta todas las abundancias y las biomاسas estandarizadas por unidad de esfuerzo.

Estructura comunitaria

Se realizó una clasificación ecológica de cada especie a través de un análisis gráfico basado en el test de Olmstead & Tukey (Sokal & Rohlf, 1969) que consistió en graficar los valores de abundancia relativa para cada taxon (eje x) contra el valor porcentual de su frecuencia de aparición (eje y) (González-Acosta et al., 2005). Este análisis permitió establecer una clasificación ecológica cuantitativa de las especies en el área estudiada, ya que se basa en datos de abundancias relativas y en datos de las frecuencias de aparición (González-Acosta et al., 2005). Las especies se clasificaron como:

Dominantes: Especies con valores de abundancia relativa y frecuencia de aparición mayores que la media aritmética en ambos parámetros.

Comunes: Especies en las que su frecuencia de aparición fue mayor que la correspondiente media aritmética.

Ocasionales: Serán especies en las que su abundancia relativa fue mayor que la correspondiente media aritmética.

Raras: Aquellas especies en las que los valores de abundancia relativa y la frecuencia de aparición en las muestras fueron menores que sus correspondientes medias aritméticas.

Riqueza y diversidad

Se calculó la riqueza específica (S) total de las especies capturadas en todos los muestreos, y la riqueza específica estacional. Para analizar los cambios temporales en la riqueza específica se estandarizaron las muestras a través del análisis de rarefacción individual para el total de especies por estación del año, utilizando el programa Past Diversity. La rarefacción permite la estandarización de las muestras (Magurran, 1988) que permite comparar muestras obtenidas con distinto esfuerzo de muestreo, a través del uso de la siguiente ecuación:

$$E(S_n) = \sum (1 - (N - N_i)! / N!)$$

Donde: N = el número de individuos en la muestra, N_i = el número de individuos de la especie i , $E(S_n)$ = el número esperado de especies en una muestra de tamaño n . Esto nos permitirá comparar las riquezas específicas (S) de cada estación del año.

Para el análisis de la diversidad en la comunidad se calculó para cada estación del año: a) El índice de Shannon (H') asume que los individuos son obtenidos aleatoriamente de una muestra muy grande de una población y que todas las especies están representadas en la muestra, algo no necesariamente cierto y que representa una desventaja del índice. Una

ventaja de este índice es su fácil calculo y que es ampliamente utilizado por ecólogos, lo que facilita la comparación de los resultados con otros trabajos (Magurran, 1988).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde: p_i = la abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (n_i/N); b) La equidad de Pileu (J), que provee información de cuan equitativa es la comunidad, al medir la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001), y que se calcula como:

$$J = H'/H'_{\max}$$

Donde: H' = Índice de Shannon, y $H'_{\max} = \ln(S)$.

Para evaluar diferencias en la composición de especies entre las estaciones del año se realizó el análisis de similitud no paramétrico ANOSIM, basado en la matriz de similitud de Bray-Curtis entre las distintas estaciones (Clarke y Warwick, 1993). Este análisis indica si las estaciones difieren en su composición de especies sin hacer referencia a cuáles son las especies que causan las diferencias (Clarke, 1993). Valores del estadístico R cercanos a 1 indican diferencias significativas en la composición de especies entre las estaciones comparadas, mientras que valores cercanos a 0 indican gran similitud entre las mismas (Clarke y Warwick, 1993).

Finalmente, utilizando el análisis de similitud SIMPER se detectaron las especies causantes de tales diferencias (Clarke, 1993). Este análisis determina la contribución de cada especie a la similitud promedio entre las estaciones del año. El método se basa en el análisis de matrices de similitud o disimilitud de Bray-Curtis.

Estructura de talla

Para poder establecer que especies son juveniles se realizó una búsqueda bibliográfica de la Talla de Primera Madurez (TPM) de cada especie. Así se estableció que los individuos cuya talla fuera menor a la TPM es considerado un juvenil, mientras que aquellos individuos que su talla fue mayor a la TPM obtenida de la bibliografía consultada fueron considerados individuos adultos. Esto se hizo para aquellas especies en las que la información de dicha talla estuvo disponible, el resto no fue clasificado ni como juvenil ni como adulto.

RESULTADOS

Se colectó un total de 872 individuos, pertenecientes a 22 familias, 26 géneros y 27 especies de peces (ANEXO). Los Sciaenidae (*Menticirrhus americanus*, *Macrodon atricauda*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer rastrifer*), los

Rajidae (*Sympterygia acuta*, *Sympterygia bonapartii*) y la familia Stromateidae (*Peprilus paru*, *Stromateus brasiliensis*) fueron las familias que registraron más de un representante. De las 27 especies de peces, 22 resultaron ser Osteichthyes y las 5 restantes fueron Chondrichthyes. Del total de peces colectados, el 85% resultó ser juvenil.

Temperatura

La temperatura mostró variación estacional (Fig. 2), que fue máximo en el verano (24,7°C) y mínimo en el invierno (13,5°C), con una diferencia de (11,2°C) entre la máxima y la mínima.

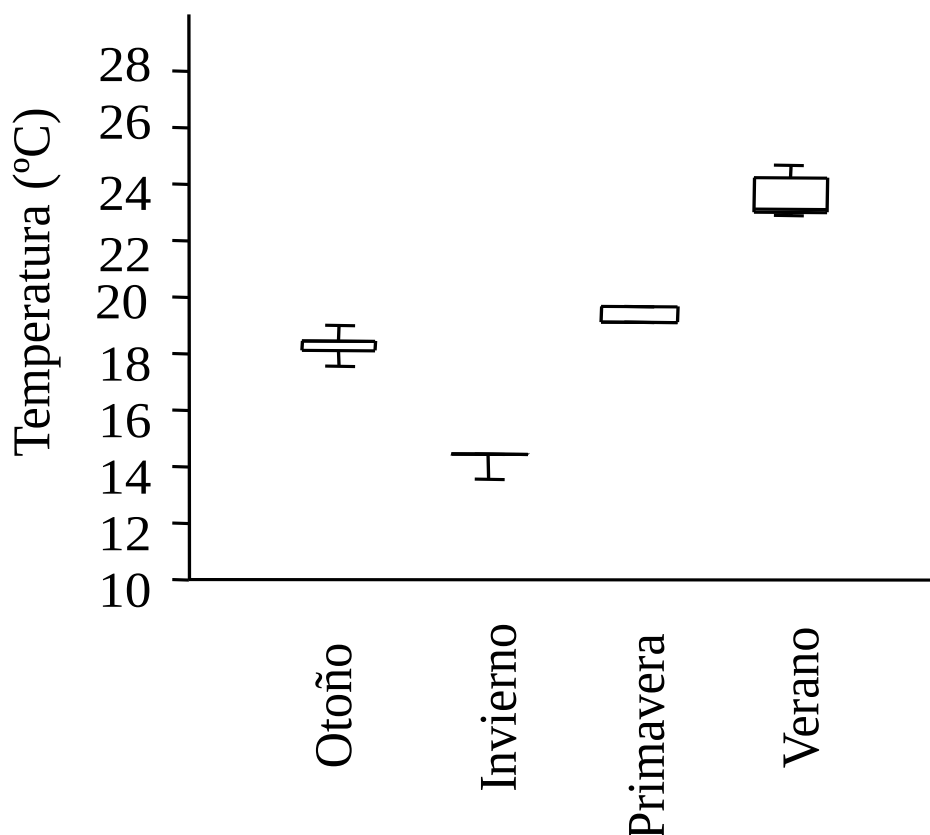


Figura 2. Temperatura superficial promedio para cada estación del año. Las barras indican el desvío estándar.

Abundancia y biomasa

La especie más abundante fue *M. atricauda* (240814 ind./mn²) seguida por *P. brasiliensis* (157389 ind./mn²) y *S. acuta* (98266 ind./mn²). Estas tres especies representan juntas el 51,5% de la abundancia total del muestreo (Fig. 3a). Las especies que siguen a estas en cuanto a su abundancia son *Urophycis brasiliensis* (83708 ind./mn²), *Prionotus punctatus* (71278 ind./mn²) y *M. americanus* (59108 ind./mn²), *S. rastrifer* (51591 ind./mn²), *M.*

furnieri (50172 ind./mn²) y *Monacanthus ciliatus* (43585 ind./mn²) (juntas representan el 37.3% de la captura total). El resto de las especies contribuyó individualmente a la abundancia con menos del 2%.

Con respecto a la biomasa, *S. acuta* (16848,9 kg/mn²) y *M. atricauda* (16512,9 kg/mn²) fueron las especies que mayor biomasa tuvieron y representaron juntas el 57% de la biomasa total (Figura 2b). Las siguieron *P. brasiliensis* (5531,5 kg/mn²) y *U. brasiliensis* (3997,2 kg/mn²), *P. orbignyanus* (2740,2 kg/mn²), *S. bonapartii* (2686,5 kg/mn²), *M. ciliatus* (2567,6 kg/mn²) y *M. americanus* (1579,1 kg/mn²). Las especies restantes contribuyeron individualmente con menos del 2% al total de biomasa.

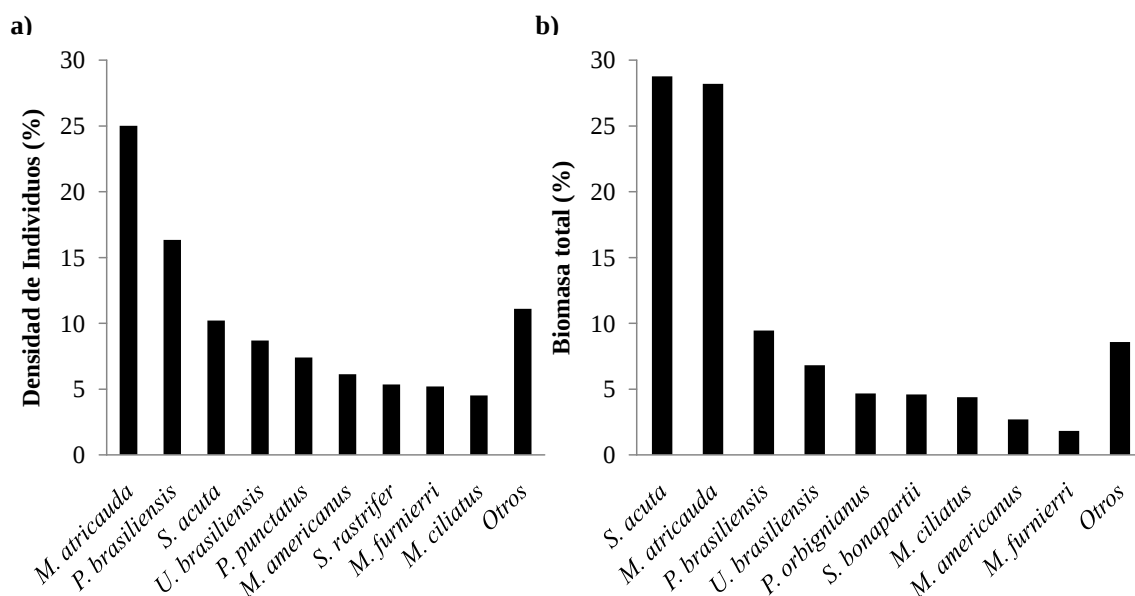


Figura 3. a) Densidad de individuos (%). *M. atricauda* es la especie más abundante, seguida por *P. brasiliensis* y *S. acuta*. Estas tres especies representan el 51.5% de la abundancia total estandarizada. **b)** Biomasa (%). Se observa como *S. acuta* y *M. atricauda* contribuyen juntas con el 57% de la biomasa total.

Clasificación ecológica

Las cuatro categorías definidas para la clasificación ecológica estuvieron representadas en el muestreo (Figura 4). Se clasificaron siete especies dominantes (*M. furnieri*, *U. brasiliensis*, *M. americanus* y la *M. atricauda*; *P. punctatus*; *S. acuta*; *U. brasiliensis*), cuatro especies comunes (*Symphurus* spp.; *Genidens barbatus*; *P. orbignyanus* y *Porichthys porosissimus*), dos especies se clasificaron como ocasionales (*S. rastrifer* y *M. ciliatus*), mientras que las especies catalogadas como raras fueron catorce (*Conger orbignyanus*, *Myliobatis goodei*, *S. brasiliensis*, *P. paru*, *Squatina guggenheim*, *Oncopterus darwinii*, *Trachurus lathami*, *Mustelus schmitti*, *Anchoa marini*, *Balistes capriscus*, *Lagocephalus laevigatus*, *S. bonapartii*, *Trichiurus lepturus*, *Syngnathidae* indet.).

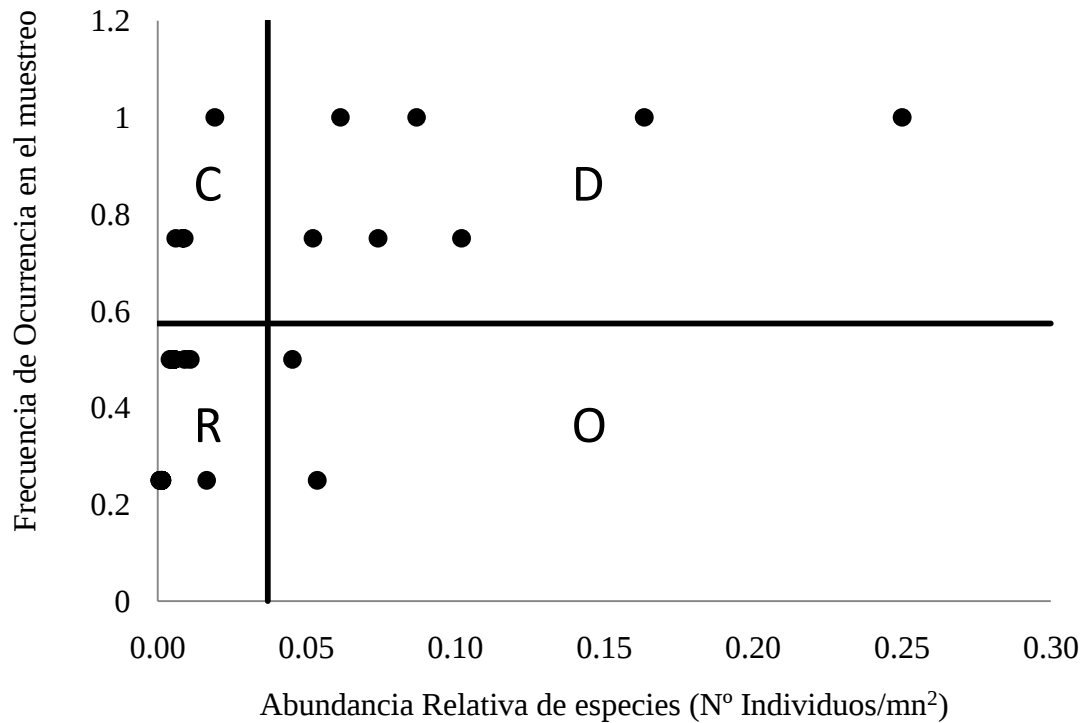


Figura 4. Clasificación ecológica de las especies capturadas en el muestreo basada en el Test de Olmstead-Tukey. Las líneas negras indican la media de la abundancia relativa de las especies (eje x) y de la frecuencia de aparición u ocurrencia en el muestreo (eje y). Las especies se clasificaron en: C: común, D: dominante, O: ocasional y R: rara.

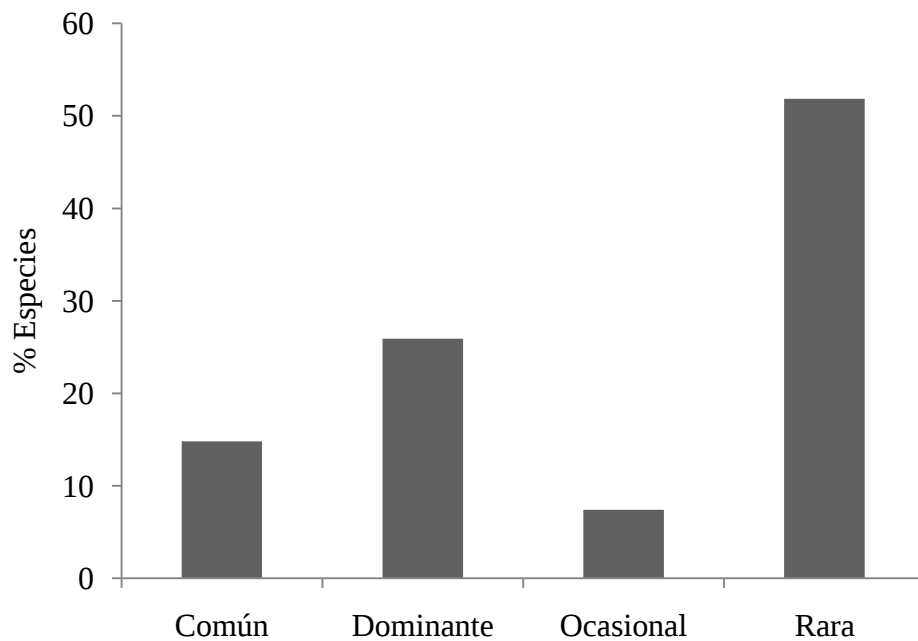


Figura 5: Porcentaje de especies que conforma cada categoría en la Clasificación Ecológica: común 15%, dominantes 26%, ocasionales 7%, raras 52%.

Rarefacción e índices de diversidad

Para un tamaño de muestras estandarizado de 117 individuos, la riqueza específica encontrada fue de 9 especies en el invierno, 15 en verano, 12 durante el otoño y 11 en la primavera (Figura 6). Esto coincide con el patrón de riqueza encontrado. En el mismo, el verano fue la estación con mayor riqueza específica (22 especies), con *M. ciliatus* como la especie más abundante (14296 ind./mn²). La estación con menor representatividad específica fue la primavera (13 especies) en la cual la especie más abundante fue *U. brasiliensis* (28372 ind./millas náuticas²) (Tabla 1).

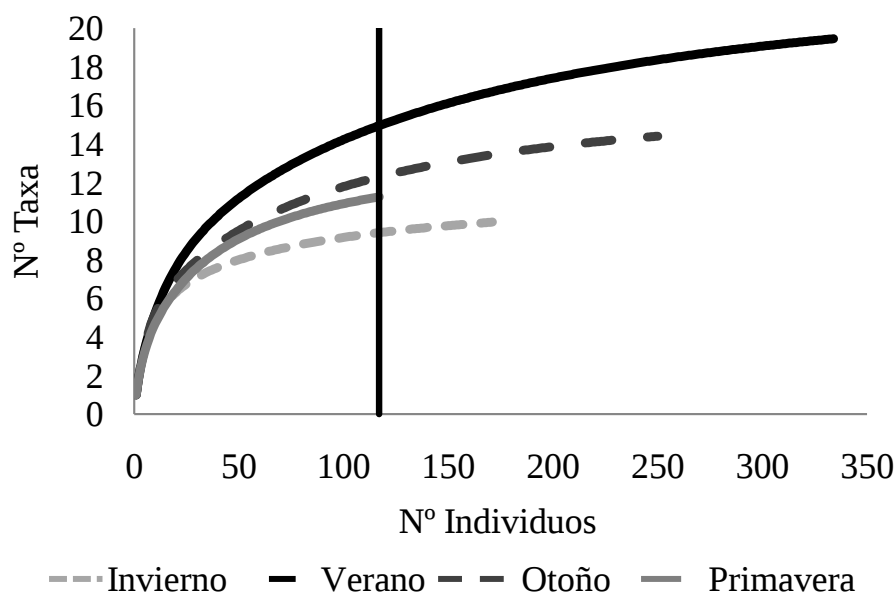


Figura 6. Curva de rarefacción para cada estación del año realizada con el programa PastDiversity. La línea que corta las curvas indica el tamaño estandarizado de las muestras (117 individuos).

El verano fue la estación más diversa ($H' = 2.043$) y la primavera la menos diversa ($H' = 1.801$). La estación con la mayor equitatividad fue el invierno ($J = 0.7219$) y la estación que presentó el menor valor de equitatividad fue el verano ($J = 0.6608$) (Tabla 1).

Tabla 1: Índices de diversidad y la riqueza específica para cada estación del año calculados utilizando el programa PastDiversity. Todos los valores de H' son significativamente diferentes ($P > 0.05$).

INDICES	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Taxa (S)	16	11	13	22
Shannon (H')	2.002	1.829	1.801	2.043
Equitatividad (J)	0.7219	0.7627	0.7023	0.6608

Abundancia y biomasa estacional

La abundancia general y de la especie dominante varió en forma estacional (Figura 7).

La abundancia total del invierno fue de 116911 ind./mn². En esta estación *M. ciliatus* (38293 ind./mn²) y *M. atricauda* (26989 ind./mn²) fueron las especies con mayor abundancia relativa. Luego siguieron *U. brasiliensis* (15650 ind./mn²), *P. brasiliensis* (14702 ind./mn²), *S. acuta* (8311 ind./mn²) y *M. americanus* (6004 ind./mn²). Las especies restantes aportan cada una menos del 5% al total de la abundancia.

El verano presentó la mayor abundancia total, 441835 ind./mn². Fue la única estación en la cual dominó la especie más abundante del muestreo *M. atricauda* (189169 ind./mn²), aunque la misma fue una de las más abundantes en otras dos estaciones (invierno y primavera). La siguieron en abundancia *P. brasiliensis* (52914 ind./mn²), *M. furnieri* (46300 ind./mn²), *U. brasiliensis* (34394 ind./mn²), *M. americanus* (29103 ind./mn²) y *S. acuta* (23811 ind./mn²). Las especies restantes no aportaron con más del 5% al total.

Durante el otoño la abundancia total registrada fue de 330714 ind./mn². *P. brasiliensis* (85986 ind./mn²) fue la especie más abundante, seguida por *S. acuta* (66143 ind./mn²), *P. punctatus* (64820 ind./mn²) y *S. rastrifer* (51591 ind./mn²). Las especies siguientes aportan menos del 5% al total.

La menor abundancia total se registró en la primavera, 73439 ind./mn². Aquí, *U. brasiliensis* (28372 ind./mn²) fue la especie dominante y la siguieron *M. atricauda* (19365 ind./mn²), *M. americanus* (8127 ind./mn²), *P. punctatus* (3812 ind./mn²) y *P. brasiliensis* (3786 ind./mn²).

Al igual que la abundancia de especies, la biomasa también mostró variación estacional en cuanto a la especie dominante y su magnitud (Figura 8).

En el invierno la biomasa total fue 5979,73 kg/mn². Las especies *M. ciliatus* (2541,22 kg/mn²) seguida de *S. acuta* (1367,92 kg/mn²) presentaron mayor biomasa. Juntas representaron el 65,4% del total de biomasa muestreado. Las siguieron *U. brasiliensis* (541,82 kg/mn²), *B. capriscus* (440,19 kg/mn²), *P. brasiliensis* (435,12 kg/mn²), mientras que el resto de las especies no aportaron más del 5% de la biomasa.

La biomasa total del verano fue 34692,85 kg/mn². La especie que presentó la mayor biomasa fue *M. atricauda* (15165,23 kg/mn²) seguida por *S. acuta* (9655,93 kg/mn²). Las mismas representaron juntas el 71,5% del total de biomasa capturado durante el verano. La siguió *S. bonapartii* (2667,01 kg/mn²), mientras que la biomasa para el resto de cada una de las especies no fue mayor al 5%.

Durante el otoño la biomasa total registrada fue de 15198,97 kg/mn². Así fue que *S. acuta* (5825,1 kg/mn²) fue la especie con mayor biomasa seguida por *P. brasiliensis* (3466,3 kg/mn²). Juntas aportaron el 61,1% al total de la biomasa. Las siguieron *P. orbignyianus* (1521,28 kg/mn²), *U. brasiliensis* (958,28 kg/mn²) y *M. atricauda* (896,23 kg/mn²). Las

especies restantes no aportaron con más del 5% al total. Es necesario destacar que los valores estandarizados de la abundancia y la biomasa fueron utilizados únicamente con fines comparativos y no deben considerarse como una estimación del stock de las especies.

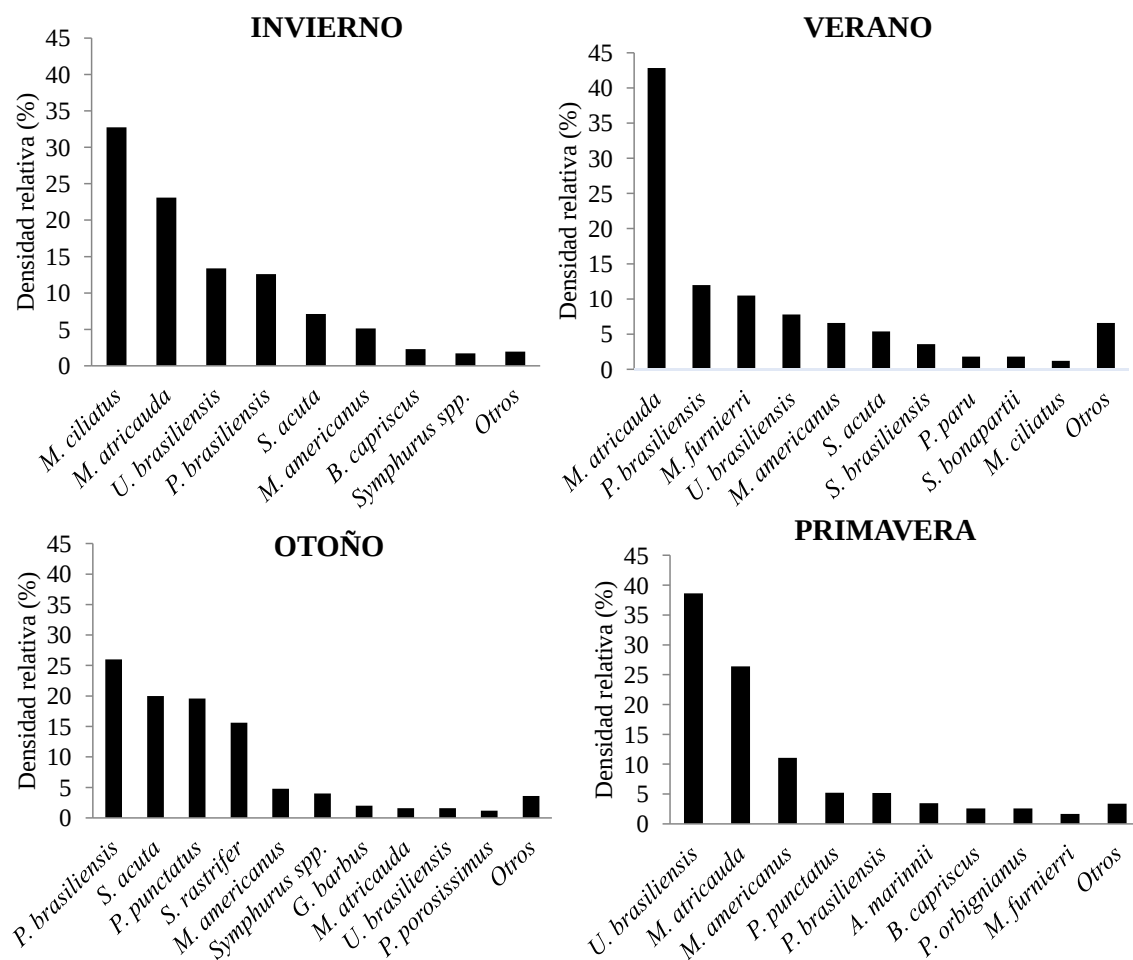


Figura 7. Densidades relativas (%) para cada estación del año: invierno, verano, otoño y primavera.

La primavera presentó la menor biomasa total (2690,45 kg/mn²). La mayor biomasa la presentó *U. brasiliensis* (1295,86 kg/mn²) junto con *M. americanus* (496,1 kg/mn²). Juntas representaron el 66,6% de la biomasa total de la primavera. Las siguieron en abundancia *M. atricauda* (255,36 kg/mn²), *B. capriscus* (185,49 kg/mn²) y *P. orbignyanus* (155,12 kg/mn²). El resto de las especies no superó el 5% de aporte a la biomasa total de la estación.

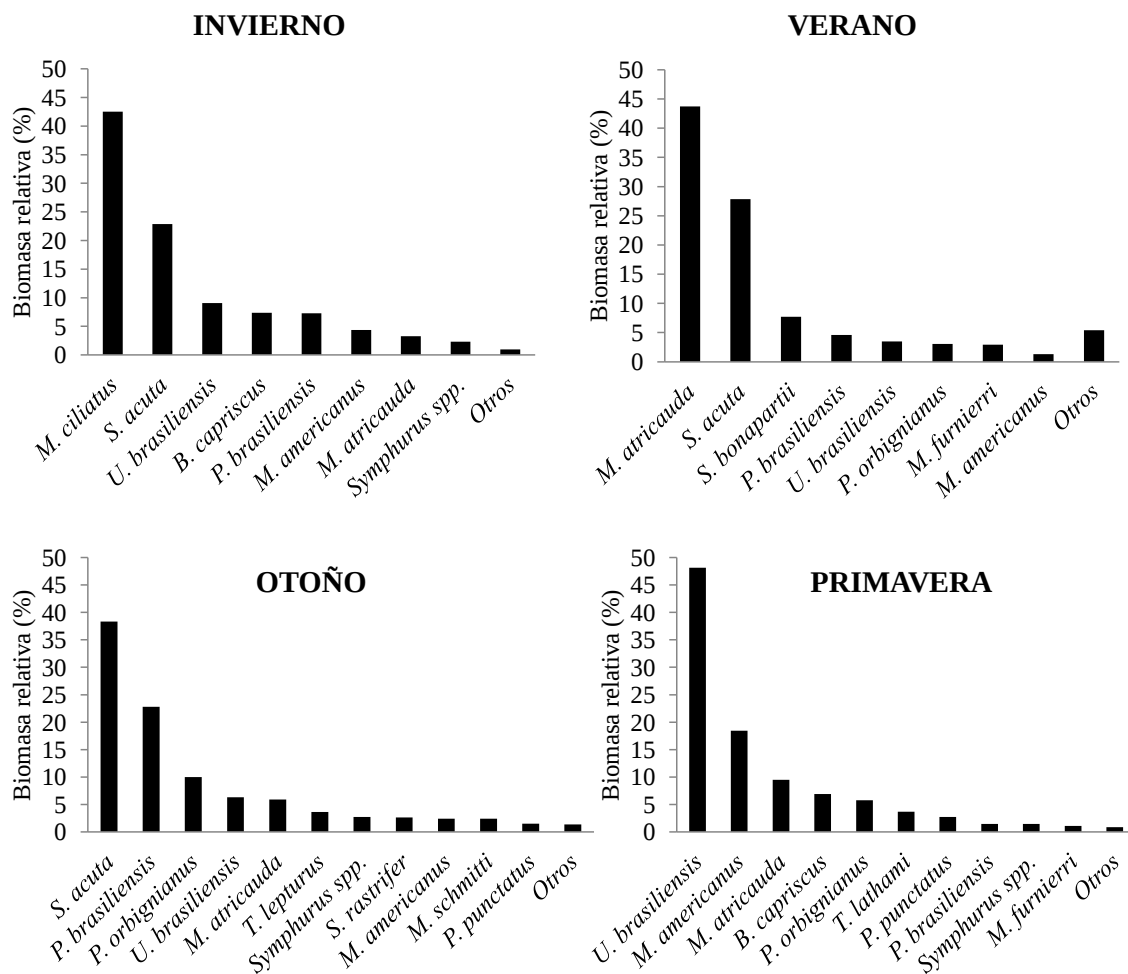


Figura 8. Biomasa relativa (%) por estación del año muestreada: invierno, primavera, verano, otoño.

ANOSIM

El otoño fue la única estación que mostró una diferencia significativa ($p < 0,05$) en cuanto a su similitud con cada una de las estaciones del año (Tabla 3). Esto fue así tanto para la abundancia ($p = 0,0008$ otoño-invierno; $p = 0,0008$ otoño-verano y $p = 0,003$ otoño-primavera) como para la biomasa ($p = 0,0321$ otoño-invierno; $p = 0,0076$ otoño-verano; $p = 0,003$ otoño-primavera) (Tabla 2).

Tabla 2. Estaciones que presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en su abundancia (triángulo inferior) y su biomasa (triángulo superior), según el análisis de similitud ANOSIM.

	INVIERNO	VERANO	OTOÑO	PRIMAVERA
INVIERNO	0	0,162	0,0321*	0,1379
VERANO	0,0652	0	0,0076*	0,0552
OTOÑO	0,0008*	0,0008*	0	0,003*
PRIMAVERA	0,3761	0,0532	0,003*	0

* Estaciones que presentaron diferencias significativas entre sí ($p < 0,05$).

SIMPER

Al analizar cuáles son las especies causantes de las diferencias significativas entre el otoño-invierno, otoño-verano y el otoño-primavera para la abundancia relativa de las especies, se observa que las especies que explican estas diferencias varían según la estación (Tabla 3).

La diferencia significativa dada por ANOSIM para la abundancia el otoño-invierno fue explicada principalmente por tres especies, estas son: *P. brasiliensis*, *P. punctatus* y *S. acuta*. Mientras que para la biomasa las diferencias se explican principalmente por *S. acuta*, *M. ciliatus* y *P. brasiliensis*.

Al igual que la comparación anterior, las mismas tres especies explican las diferencias entre el otoño y la primavera en cuanto a su abundancia, sumándose a estas tres, *U. brasiliensis*. Las diferencias dadas por SIMPER en cuanto a la biomasa entre estas estaciones se explica también por *S. acuta*, *P. brasiliensis* y por *U. brasiliensis*.

Las diferencias significativas encontradas entre el otoño y el verano tanto en abundancia como en la biomasa estuvieron dadas principalmente por la diferencia en abundancia de *M. atricauda*. Teniendo en cuenta la biomasa, *S. acuta* tuvo un gran porcentaje de influencia en esta diferencia, siendo la de mayor influencia salvo entre el verano-otoño donde *M. atricauda* tuvo el mayor porcentaje (Tabla 3b).

Tabla 3. Especies que explican el 90% de las diferencias significativas encontradas por el análisis de SIMPER (% de contribución individual y % acumulado). **a)** abundancia y **b)** biomasa. En negrita especies que contribuyen en mayor porcentaje a estas diferencias y aquellas que en la comparación entre estaciones, su % de contribución es <1% o 0 indicadas con “-“.

a)

Taxa	Invierno-Otoño		Verano-Otoño		Otoño-Primavera	
	% Cont.	% Acum.	% Cont.	% Acum.	% Cont.	% Acum.
<i>M. americanus</i>	3,69	92,06	6,53	66,77	3,71	85,65
<i>M. atricauda</i>	6,30	78,43	23,74	29,19	7,43	81,30
<i>M. ciliatus</i>	8,50	61,84	-	-	-	-
<i>M. furnieri</i>	-	-	7,32	58,74	-	-
<i>P. brasiliensis</i>	16,35	19,31	8,75	39,94	15,94	18,70
<i>P. punctatus</i>	14,79	36,79	7,98	49,74	12,80	50,58
<i>S. acuta</i>	12,70	51,79	6,49	74,75	14,37	35,56
<i>S. brasiliensis</i>	-	-	1,79	90,35	-	-
<i>S. rastrifer</i>	7,74	70,99	4,92	80,80	7,65	72,58
<i>Symphurus spp.</i>	3,88	87,71	1,89	88,15	3,69	89,98
<i>U. brasiliensis</i>	3,98	83,13	4,09	85,83	11,09	63,60

b)

Taxon	Invierno - Otoño		Verano – Otoño		Otoño – Primavera	
	% Cont.	% Acum.	% Cont.	% Acum.	% Cont.	% Acum.
<i>B. capriscus</i>	2,857	88,36	-	-	1,641	92,51
<i>M. americanus</i>	1,655	93,46	1,628	91,4	4,238	83,51
<i>M. atricauda</i>	6,859	69,58	25,17	31,09	7,919	72,92
<i>M. ciliatus</i>	12,65	45,33	-	-	-	-
<i>M. furnieri</i>	-	-	4,594	71,58	-	-
<i>M. schmitti</i>	1,41	95,23	1,752	89,38	1,523	94,24
<i>P. brasiliensis</i>	12,53	61	7,462	65,91	13,61	49,89
<i>P. orbignyianus</i>	3,704	80,38	3,56	80,67	5,08	78,69
<i>S. acuta</i>	23,6	29,51	20,73	56,69	30,28	34,42
<i>Symphurus spp.</i>	2,425	91,39	3,319	84,77	2,333	90,65
<i>T. lepturus</i>	3,523	84,79	1,981	87,22	3,948	88
<i>U. brasiliensis</i>	4,939	75,75	3,801	76,28	12,34	63,92

Estructura de talla

Se obtuvo la talla de primera madurez para el 63% de las especies registradas, mientras que para las restantes no se encontró la talla en la bibliografía. Del total de individuos que se pudo obtener la talla de primera madurez, el 85% de los individuos resultó ser un estadio juvenil para dicha especie. Seis especies (*G. barbus*, *M. furnieri*, *P. punctatus*, *S. rastrifer*, *S. brasiliensis*, *S. guggenheim* y *M. schmitti*) fueron 100% juveniles, mientras que otras tres especies superaron el 80% (*M. atricauda*, *U. brasiliensis*, *S. bonapartii*) (Tabla 4).

Tabla 4: Se muestra el porcentaje de especies registradas que resultaron ser juveniles. Se presenta la talla mínima, máxima, promedio, la talla de primera madurez, el porcentaje de juveniles de cada especie.

Especie	Talla mínima (cm)	Talla máxima (cm)	Talla promedio (cm)	Talla de primera madurez (cm)	% Juveniles	Bibliografía
<i>A. marinii</i>	5,5	8,5	7,2 ± 1,0			
<i>B. capriscus</i> *	11,5	24,7	19,6 ± 5,3	16,9	43	Bernardes & Dias, 2000
<i>C. orbignyanus</i>			61			
<i>G. barbus</i>	10,2	20,4	13,2 ± 3,8	41,5	100	Fishbase.org
<i>L. laevigatus</i>	4,5	14,5	10,0 ± 3,7			
<i>M. atricauda</i>	2,0	31,5	16,4 ± 8,2	23,8	83	Acuña & Viana, 2001
<i>Signathydae indet.</i>			7,3			
<i>M. americanus</i> *	2,7	22,6	12,4 ± 6,2	15,4	64	Haluch et al., 2010
<i>M. furnieri</i> *	9,9	17,3	13,0 ± 1,7	30,95	100	Machi & Acha, 1998
<i>M. ciliatus</i>	4,5	20,8	14,6 ± 3,6			
<i>O. darwinii</i>			14,6			
<i>P. orbignyanus</i>	7,8	56,5	32,1 ± 20,1	26,9	57	Mellito et al., 1995
<i>P. brasiliensis</i>	1,5	30,9	15,1 ± 4,0	17,5	77	Robert et al. 2007
<i>P. paru</i>	6,1	11,1	8,1 ± 1,4			
<i>P. porosissimus</i>	3,0	21,0	12,8 ± 7,5	15,5	57	Vianna et al., 2000
<i>P. punctatus</i>	1,5	30,9	7,3 ± 2,1	15	100	Soares et al., 1998
<i>S. rastrifer</i>	7,7	11,5	8,8 ± 0,8	11,7	100	Camargo & Isaac, 2005
<i>S. brasiliensis</i>	7,6	9,2	8,5 ± 0,5	23,12	100	Perrota et al., 2006
<i>Symphurus spp.</i>	11,5	23,5	17,1 ± 3,2			
<i>T. lathami</i>			26,2	12	0	Fishbase.org
<i>T. lepturus</i> *	9,4	79,1	53,4 ± 38,3	63,9	33	Silva Martins & Haimovici, 2000
<i>U. brasiliensis</i>	11,3	36,0	17,6 ± 3,8	23	94	Acuña & Verocai, 2005
<i>S. acuta</i>	11,1	53,5	29,0 ± 11,9			
<i>S. bonapartii</i>	14,5	51,0	28,4 ± 17,2	65,5 H 50-57 M	86	Oddone & Velasco, 2004
<i>S. guggenheim</i>			26,2	71,52	100	Colonelo, 2005
<i>M. goodei</i>			42			

<i>M. schmitti</i> *	26,0	40,7	32,0 ± 6,4	56,6	100	Segura & Milessi, 2009
----------------------	------	------	------------	------	-----	------------------------

*Especies en que la TPM de la cita bibliográfica estaba diferenciada entre sexos, entonces se tomó la menor talla correspondiese a macho o hembra.

DISCUSIÓN

En este trabajo se describió la asociación de peces costeros (<15m de profundidad) en Punta del Diablo, capturados con red de arrastre de camarón para el período comprendido entre invierno 2006 y otoño 2007, y se analizó por primera vez su variación estacional a lo largo de un ciclo anual. En el mismo se registra la ocurrencia mayoritaria de individuos juveniles (63%). Se observó una variación significativa de la diversidad, abundancia y biomasa solamente entre el otoño con las estaciones restantes (*i.e.* invierno, primavera y verano). A su vez, la coincidencia del muestreo con una anomalía positiva de la temperatura superficial podría explicar el registro de ciertas especies en Punta del Diablo típicas de aguas tropicales y subtropicales (*S. rastrifer*) (Segura et al., 2008b).

La asociación de peces capturados mostró una diversidad de familias que estuvieron representados principalmente por las familias Sciaenidae, Rajidae y Stromateidae. De las 27 especies, 22 fueron peces óseos y dentro de estos, nueve presentan interés comercial (Norbis et al. 2006, Defeo et al. 2009). Las cinco especies restantes fueron peces cartilaginosos, dentro de los cuales tres presentan un interés comercial (*M. schmitti*, *S. guggenheim*, *S. bonapartii*) (Norbis et al. 2006, Defeo et al. 2009). El hecho de que los peces de la familia Sciaenidae fueran los más representativos de la zona es coincidente al patrón que sigue esta familia en los estuarios de toda la costa sudoccidental y a lo largo de toda la costa uruguaya, donde esta familia es una de las más representativas (Haimovici, 1998; Jaureguizar, 2004b, Nion, 1997, Norbis et al. 2006), además de constituir el principal recurso pesquero artesanal del país (Defeo et al. 2009). Los resultados de abundancia relativa y biomasa totales siguen el mismo patrón, donde los Sciaenidae fueron la familia dominante. Son especies características de la zona costera uruguaya (Nion et al. 2002; Jaureguizar, 2004b). A su vez, las especies de esta familia son capturadas frecuentemente como fauna acompañante en la pesca de arrastre a lo largo de la costa del atlántico sudoccidental (Segura et al., 2008a, Viana & Almeida, 2005, Branco & Verani, 2006). Particularmente *P. brasiliensis* es una de las especies más afectadas por la pesca incidental arrastrera sur brasileña (Branco et al. 2005, Branco & Verani, 2006). La razón por la cual *S. acuta* fue una de las tres especies dominantes puede deberse a que la misma es una especie de común ocurrencia a lo largo de la costa uruguaya a bajas profundidades (Jaureguizar, 2004b), así como también al hábito de vida sedentario de esta especie (Vooren, 1997) que podría estar influyendo en su dificultad al escape del arte de pesca utilizado. Sin embargo, la abundancia de capturas de diversas especies de rayas en la pesca de arrastre, hace suponer que el hábito demersal es el que mayor influencia tiene en la captura incidental de las mismas.

La riqueza íctica registrada para la zona en este trabajo estuvo bien representada según las curvas de rarefacción, por lo que la riqueza de la asociación de peces capturada por este arte de pesca es confiable. La riqueza específica es mayor a la registrada por Nion et al. (1986), menor a la registrada en Retta et al. (2006) (para el muestreo de arrastre con portones) y similar a la registrada por Segura et al. (2008). Los primeros estudiaron toda la costa atlántica uruguaya (desde Punta del Este al Chuy) con una red de arrastre de media agua y hallaron 22 especies de peces (13 familias), compartiendo solo 7 de estas especies con el trabajo actual. Las diferencias pueden explicarse por el arte de pesca utilizado, las dimensiones del área muestreada, el método de muestreo y la época. Retta et al. (2006) analizaron la ictiofauna de gran parte de la costa uruguaya (desde el Departamento de San José hasta el Chuy) utilizando dos métodos de muestreo (arrastre de playa y arrastre con portones), en el muestreo realizado con arrastre con portones registran 13 especies (9 familias), compartiendo 9 especies con este trabajo. Por último, Segura et al. (2008a) registraron 27 especies de peces pertenecientes a 21 familias analizando la captura incidental en la pesca del camarón rojo (*Pleoticus muelleri*) para la misma área costera que este trabajo, compartiendo con el mismo 23 de estas especies. El trabajo de Segura et al. 2008, no cuantificó la biomasa de las especies y solo presenta una lista taxonómica, por lo que el presente trabajo permite conocer no solo aspectos de la riqueza taxonómica, sino además la estructura de la asociación de peces analizada.

De acuerdo con la clasificación ecológica realizada, dentro de las especies dominantes, se encuentran cuatro miembros de la familia Sciaenidae. Estos son: *M. atricauda*, *M. americanus*, *M. furnieri* y *P. brasiliensis*. Estas cuatro especies son de interés comercial (Defeo et al. 2009) como también lo es *U. brasiliensis* que también fue clasificada como dominante (Acuña y Verocai, 2001). A excepción de *M. furnieri* y *P. punctatus* que no fueron registradas en el invierno y *S. acuta* que no se registró en la primavera, el resto de las especies en esta categoría estuvo presente durante todo el año en la zona de estudio y fueron las de mayor abundancia y biomasa. La única especie de condríctio que fue clasificada en esta categoría fue *S. acuta*, una especie que ocurre durante todo el año en aguas costeras uruguayas (Jaureguizar, 2004b). Dentro de las especies clasificadas como comunes (Figura 4), se encuentran una de las dos especies de lenguado (*P. orbignyanus*) registradas en la zona y la lengüita (*Symphurus* sp.). El mochuelo (*G. barbatus*) no fue registrado durante el verano, probablemente porque esta especie anádroma, migra a partir de la primavera hacia aguas continentales para reproducirse (Reis, 1986; Sverlij et al. 1998) y sus juveniles no tendrían la talla suficiente para haber migrado nuevamente hacia aguas salobres (i.e. la zona de estudio). El gran porcentaje de especies raras (51,8%) que fueron registradas durante el verano, responde probablemente a las variables físicas del ambiente costero causados por la confluencia subtropical del Atlántico sur. La misma, en esta estación presenta un desplazamiento máximo hacia el sur (Guerrero et al. 1997). La excepción a la ocurrencia de las especies raras durante el verano la dieron tres especies: *B. capricornis*, *O. darwini* y *T. lathami*. Las primeras dos especies se registraron en invierno y primavera, mientras que la última solo en la primavera. Estas tres son especies marinas que tienen su límite definido por la salinidad, son comunes en la zona costera del sur de Argentina entre los 37° - 42° S (Jaureguizar, 2004b). Las dos especies clasificadas como ocasionales (i.e. *M. ciliatus* y *S. rastrifer*) ocurrieron en estaciones distintas. La ocurrencia de la *S. rastrifer* fue explicada en Segura et al. (2008b), argumentando que durante el período en el cual se capturó dicha especie (i.e. Otoño de 2006) fue coincidente con una

anomalía positiva de la temperatura superficial del mar y por tanto una mayor influencia en la zona de las aguas tropicales de ramas costeras de la corriente de Brasil. En un marco de cambio global, este tipo de análisis se vuelven importantes para establecer las posibles causas o consecuencias del mismo en las comunidades de peces.

Como se mencionó anteriormente, el análisis de rarefacción mostró resultados que indican una buena representatividad específica de la zona estudiada y por tanto, estacionalmente. La zona costera de Punta del Diablo, si bien no es un estuario, se encuentra cerca del estuario del Río de la Plata y presenta una estacionalidad climática similar al mismo y a los ecosistemas costeros de la región, siendo afectado por las aguas dulces y ricas en nutrientes del Río de la Plata y por la confluencia de las corrientes de Brasil-Malvinas del atlántico sur (34° S) (Guerrero et al., 1997, Ortega & Martínez, 2007, Piola et al. 2004; Nion et al. 1986). Por lo que, el hecho de que la riqueza específica haya sido variable para cada estación del año puede ser respuesta a dicha variabilidad ambiental. En esta gran variabilidad de las condiciones físicas del ambiente en los estuarios y zonas costeras cercanas al mismo se presentan especies que pueden ser diferenciadas según sus preferencias de hábitat riveroño, salobre o estuarino y marino (dentro de cada una de las categorías hay también clasificaciones) (Moyle & Cech, 2004, Jaureguizar, 2004b; Barleta et al. 2010). En este trabajo siguiendo Rico (2000) clasificamos gran parte de las especies en: especies anádromas (*G. barbus*), residentes estuarinas (*A. marinii*, *M. furnieri*, *M. atricauda*, *P. brasiliensis*, *P. orbignyanus*, *Sygnathidae* indet., *Symphurus* sp.), migradores marinos (*M. schmitti*, *S. bonapartii*, *S. brasiliensis*, *P. punctatus*, *S. guggenheim*, *M. americanus*, *M. goodei*), visitantes marinos (*S. acuta*, *C. orbignyanus*, *U. brasiliensis*, *T. lathami*, *T. lepturus*, *P. paru*, *P. porosissimus*). Esto puede explicar el hecho de que la especie dominante en abundancia y biomasa fuera variable en cada estación del año. Las diferencias en la diversidad calculada entre las distintas estaciones del año sugiere una asociación de peces “dinámica”, donde un número de especies ejercen un dominio estacional de la abundancia y se intercambian de un pool de especies presentes allí durante todo el año (*i.e.* especies *dominantes*), el resto de las especies varían según la estación del año (Figura 3) aprovechando las “condiciones favorables” temporales del ambiente.

Los factores de mayor relevancia para determinar la estructura y la variación en la zona costera uruguaya son principalmente, la temperatura de fondo y la profundidad (Jaureguizar, 2004b). Este hecho, junto con el resultado de la clasificación ecológica hace suponer que existen especies que están presentes durante todo el año en la zona de estudio (*i.e.* especies *dominantes*). A la vez también explica la ocurrencia de cierto número de especies (*i.e.* las ocasionales y las raras) que se suceden de acuerdo a que en ciertos momentos las mismas encuentran condiciones favorables para su ocurrencia, pero que no son habitantes anuales de la costa de Punta del Diablo (<15m). Esto puede suceder principalmente por dos variables: la primera es la migración latitudinal de algunas especies y su llegada a la costa asociada a aguas costeras de características tropicales traídas por la rama costera de la corriente de Brasil como es el caso de *S. rastrifer* y otras especies típicamente marinas (*e.g.* *C. orbignyanus*, *P. punctatus*, *T. lathami*) (Jaureguizar et al. 2004a, García et al. 2010). La segunda posibilidad es que la población registrada con este arte de muestreo en un área de baja profundidad está constituida principalmente por especies juveniles, la migración en profundidad a medida que el organismo crece en busca

de alimento o para evitar competencia interespecífica se puede volver un aspecto relevante en la composición de la asociación.

Estas diferencias estacionales resultado del análisis estadístico de ANOSIM entre el otoño y el resto de las estaciones del año estuvieron dadas principalmente por las variaciones en la abundancia y biomasa de cinco especies, que fueron: *M. atricauda*, *P. brasiliensis*, *P. punctatus*, *U. brasiliensis* y *S. acuta*. Analizando el porqué de estas diferencias en el análisis de SIMPER, al observar las especies que fueron registradas durante el otoño, veremos una gran abundancia de *P. punctatus*, *P. brasiliensis*, *S. acuta* que explican en mayor porcentaje la diferencia entre dicha estación, con el invierno (43,8% de las diferencias) y la primavera (43,1% de las diferencias). Si a esta última le sumamos a *U. brasiliensis* (especie más abundante de la primavera), el porcentaje asciende al 54,2%. La gran abundancia de estas especies durante el otoño pudo estar asociada a diversos factores dependiendo de la especie. De el córvalo (*P. brasiliensis*) se podría esperar sus máximas abundancias en la primavera y el verano, siendo coincidente con su época de reclutamiento (Branco et al. 2005; Robert et al. 2007). Sin embargo, la abundancia registrada en este trabajo para esta especie fue máxima durante el otoño. Del mismo modo sucede para la abundancia del testolín azul (*P. punctatus*) en esta estación, dado que esta especie sigue la dinámica del sistema costero del atlántico sur y está principalmente asociada a aguas cálidas (Jaureguizar et al. 2007). La raya *S. acuta* al igual que las dos especies anteriores esperaría su pico de abundancia en la primavera (Díaz-Andrade et al. 2009). Las diferencias entre el otoño y el verano se atribuyen a la gran abundancia de *M. atricauda* durante el verano, la misma explica el 23,7% de las diferencias. La pescadilla de red puede presentar áreas de cría en la costa atlántica uruguaya (Nion et al. 1986; Cordo, 1986) y su período de desove sucede principalmente en fines de la primavera (Cordo, 1986). Es una especie abundante en la costa del Río de la Plata, característica de la región estuarina (mixohalina) (Jaureguizar et al. 2004a, García et al. 2010, Acuña et al. 2010). Por lo tanto su abundancia en la zona es concordante con lo registrado por publicaciones anteriores. Las diferencias en biomasa, se explican principalmente por el alto porcentaje de especies juveniles que en comparación con la biomasa de la raya *S. acuta* (particularmente abundante en el otoño) es mucho menor. La diferencia en la biomasa de *S. acuta* explico el 23,6% y el 30,28% de las diferencias entre el invierno-otoño y primavera-otoño respectivamente, mientras que entre el verano-otoño explica el 20,73% y es la única estación donde no fue la de mayor influencia ya que ente estas estaciones la que mayor porcentaje de influencia tiene es *M. atricauda* (especie más abundante del verano) explica el 25,17% de estas diferencias.

Conclusiones y perspectivas

El registro de individuos juveniles aporta nueva evidencia que refuerza la caracterización de la zona costera atlántica uruguaya como una posible área de cría para una gran diversidad de especies como fuera reportado por Níon et al. (1986) y Retta et al. (2006). Se pudo establecer por tanto, que la zona costera de Punta del Diablo puede cumplir el rol de área de cría a lo largo de todo el año gracias a dos resultados conjuntos. Estos son: la clasificación ecológica y a las tallas de los individuos registrados. El primero estableció que existen especies dominantes en la zona que viven allí durante todo el año o gran parte del

mismo y que son abundantes, así como, especies comunes que también viven allí la mayor parte del año pero con menor abundancia. Mientras que el segundo estableció que el mayor porcentaje de especies registradas dentro de estas categorías fueron juveniles de dichas especies. En tal sentido, la caracterización de las áreas de cría y el reconocimiento de su importancia en la dinámica de las poblaciones de peces es relevante para comprender el funcionamiento de los ecosistemas costeros, de manera contribuir a la conservación y el manejo de los recursos pesqueros a través del establecimiento de ventanas espacio-temporales de manejo (Defeo et al., 2009).

Es importante remarcar el estatus de conservación en el que se encuentran algunas de las especies registradas en el muestreo según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Se mencionan seis especies en la Lista Roja de dicho organismo (<http://www.iucnredlist.org/>). Estas especies y su calificación en dicha lista son: *S. acuta* (Vulnerable, VU), *M. schmitti* (Vulnerable, VU), *S. guggenheim* (en peligro de extinción, EN), *M. goodei* y *S. bonapartii* (datos insuficientes, DD), mientras que el único pez óseo mencionado en dicha lista es *P. paru* (en preocupación menor, LC) (ANEXO). Juveniles de todas estas especies fueron registrados en la zona de estudio en menor o mayor abundancia.

El porcentaje de individuos juveniles registrados, la ocurrencia de una especie que vio recientemente ampliado su rango de distribución, junto con las seis especies citadas en la lista roja de la UICN, son factores importantes a tener en cuenta al considerar la zona de Cerro Verde en su reciente ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Los recursos ícticos de la zona siguen sin un conocimiento adecuado para el manejo y conservación de los mismos. Los ciclos ambientales de las poblaciones costeras y oceánicas pueden ser de unos pocos días, meses o años por lo que la evaluación de series temporales de datos más extensas, ayudarían a una mejor descripción de la asociación íctica de Punta del Diablo, a tener un conocimiento más detallado de las mismas y a la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Acuña A., Passadore C., Gimenez L. 2010. Fish assemblage in a temperate estuary at the uruguayan coast: seasonal variations and environmental influence. *Brazilian Journal of Oceanography*. 58: 299-314.
- Acuña A. & Verocai J. 2001. Importancia de la pesquería artesanal y biología de la brótola, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (Phycidae, Gadiformes) en la costa uruguaya. *Investigaciones Marinas, Valparaíso*. 28: 47-58.
- Acuña A. & Verocai J., 2005. Importancia de la pesquería artesanal y biología de la brótola, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (Phycidae, Gadiformes) en la costa uruguaya. *Investigaciones Marinas, Valparaíso*, 29: 47-58.
- Acuña A. & Viana F. 2001. Ciclo reproductivo y características ambientales del área de desove de la pescadilla de red (*Macrodon ancylodon*) y la pescadilla de calada (*Cynoscion guatucupa*) en la costa uruguaya. En: Vizziano D, Puig P, Mesones C., Nagy G. J. Eds. 2001. *El Río de la Plata. Investigación para la Gestión del Ambiente, los Recursos Pesqueros y la Pesquería en el Frente Salino*. Programa Ecoplata, Montevideo, Uruguay.
- Ansari Z. A., Chatterji A., Ingole B. S., Sreepada R. A., Rivonkar C. U. and Parulekar A. H. 1995. Community at Goa, West Coast of India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 41: 593-610.
- Barletta, M., Jaureguizar, A. J., Baigun, C., Fontoura, N. F., Agostinho, A. A., Almeida-Val, V. M. F., Torres, R. A., Jimenez-Segura, L. F., Giarrizzo, T., Fabre, N. N., Batista, V. S., Lasso, C., Taphorn, D. C., Costa, M. F., Chaves, P. T., Vieira, J. P., Correa, M. F. M. 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *Journal of Fish Biology* 76: 2118-2176.
- Beck, M. W., Heck Jr., K. L. Able, K. W., Childers, D., Eggleson, D., Gillanders, B. M., Halpern, B., Hays, C., Hoshino, K., Minello, T., Orth, R., Sheridan, P., Weinstein, M. 2001. The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience* 51: 633-641.
- Bernardes, R.A. & J.F. Dias. 2000. Aspectos da reprodução do peixe-porco, *Balistes capriscus* (Gmelin) (Actinopterygii, Tetraodontiformes, Balistidae) coletado na costa sul do Estado de São Paulo, Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, 17(3): 687-696.
- Brazeiro, A., Acha, M., Mianzán, H., Gomez, M., Fernandez, V. 2003. Áreas acuáticas prioritarias para la conservación de la integridad ecológica del Río de la Plata y Frente Marítimo. *Informe Freplata*. 16 p.
- Brazeiro, A., & Defeo O. 2006. Bases ecológicas y metodológicas para el diseño de un Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F, Conde D (eds.) *Bases para la conservación y el manejo de la costa*

uruguaya. VIDA SILVESTRE (Sociedad Uruguay para la Conservación de la Naturaleza), Montevideo, Uruguay, p 113-142.

Boero F. 2001. Light after dark: the partnership for enhancing expertise in taxonomy. *Trends in Ecology & Evolution*. 16: 256.

Borthagaray A. I. & Carranza A. 2007. Mussels as ecosystem engineers: Their contribution to species richness in rocky littoral community. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*. 31: 243-250.

Branco J. O, Lunardon-Branco M. J., Verani J.R. 2005. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Paralonchurus brasiliensis* Steindachner, (Pisces, Sciaenidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22: 1063-1071.

Branco J.O. & Verani J.R. 2006. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca de camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Biología*. 23: 381-391.

Butchart S. H. M., Walpole M, Collen B., Strien A., Scharlemann J. P. W., Almond R. E. A., Baillie J. E. M., Bomhard B., Brown C., Bruno J., Carpenter K. E., Carr G. M., Chanson J., Chenery A. M., Csirke J., Davidson N. C., Dentener F., Foster M., Galli A., Galloway J. N., Genovesi P., Gregory R. D., Hockings M., Kapos V., Lamarque J. F., Leverington F., Loh J., McGeoch M. A., McRae L., Minasyan A., Hernández Morcillo M., Oldfield T. E. E., Pauly D., Quader S., Revenga C., Sauer J. R., Skolnik B., Spear D., Stanwell-Smith D., Stuart S. N., Symes A., Tierney M., Tyrrell T. D., Vié J-C., Watson R.. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328, 1164-1168.

Calliari D., Defeo O., Cervetto G., Gómez M., Giménez L., Scarabino F., Brazeiro A., Norbis W. 2003. La vida marina de Uruguay: Revisión crítica y prioridades para investigaciones futuras. *Gayana*. 67: 341-370.

Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*. 18: 117-143.

Clarke, K. R. and R. M. Warwick, 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd Edition. PRIMER-E: Plymouth, 176 p.

Camargo M. & Isaac V. 2005. Reproductive Biology and spatio-temporal distribution of *Stellifer rastrifer*, *stellifer naso* and *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae) in the caeté estuary, northern Brasil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 53:13-21.

Colonello J. H. 2005. Ecología reproductiva y hábitos alimentarios del pez ángel, *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes: Squatinidae), en el Distrito Biogeográfico Bonaerense, entre 34° y 42°S. Tesis de Licenciatura Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 73p.

- Costanza R. 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics*. 31: 199-214.
- Cousseau M. B., Ni3n H., Denegri M., Olivera S. 1998. Lista de peces de la Zona Com3n de Pesca Argentino-Uruguay. *Frente Mar3timo*. 17:123-154.
- Defeo O., Horta S., Carranza A., Lecari D., De 3lava A., G3mez J., Mart3nez G., Lozoya J., Celentano E. 2009. Hacia un Manejo Ecosist3mico de Pesquer3as. 3reas Marinas Protegidas en Uruguay, Facultad de Ciencias-DINARA, Montevideo. 129 p.
- Diaz-Andrade M. C., Galindez E., Estecondo S. 2009. The ovary of the bignose fanskate *Sympterygia acuta* Garman, 1877 (Chondrichthyes, Rajidae) in the Bah3a Blanca estuary, Argentina: morphology and reproductive features. *Brazilian Journal of Biology*. 69: 405-413.
- Elliott M., Whitfield A. K., Potter I. C., Blaber S. J. M., Cyrus D. P., Nordlie F. G., Harrison T. D. 2007. The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Journal compilation*. Blackwell Publishing Ltd, Fish and Fisheries. 8: 241–268.
- Fauth, J. E., Bernardo, J., Camara, M., Resetarits Jr., W. J., Van Buskirk, J., McCollum, S. A.. 1996. Simplifyng the jargon of community ecology: a conceptual approach. *American Naturalist*. 147: 282-286.
- Figueredo, J. L. & Menezes, N. A. 2000. Manual de peixes marinos do sudeste so Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de Sao Paulo. Vols. (I-VI).
- Fitch, J. E.; Brownell Jr., Robert L. 1971. Food Habits of the Franciscana *Pontoporia Blainvillei* (Cetacea: Platanistidae) from South America. *Bulletin of Marine Science* 21: 626-636.
- Garc3a M. L., Jaureguizar A. J., Protogino L. C. From fresh water to the slope: fish community ecology in the R3o de la Plata and the sea beyond. 2010. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 38: 81-94.
- Guerrero R. A., Acha E. M., Frami3an M. B., Lasta C. A. 1997. Physical oceanography of the Rio de la Plata Estuary, Argentina. *Continental Shelf Research*. 17: 727-742.
- Gonz3les-Acosta A., De la Cruz-Ag3ero G., De la Cruz-Ag3ero J., Ruiz-Campos G. 2005. Patrones estacionales en la estructura de los peces del manglar El Conchalito, Bah3a de La Paz, Baja California Sur, M3xico. *Hidrobiol3gica*. 15: 205-214.
- Haimovici M. 1998. Tele3steos Demersais Bent3nicos. En: Seeliger U, Odebrecht C, Castello JP (eds.). *Os Ecosistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande: Ecoscientia, 341p. Cap. 6. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota. p 143-152
- Haluch C. F., Abilhoa V., Oliveira Freitas M., Maia Corr3a M. F., Hostim-Silva M. 2010. Estrutura populacional e biologia reprodutiva de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758)

(Teleostei, Sciaenidae) na baía de Ubatuba-Enseada, Santa Catarina, Brasil. Biotemas, 24: 47-59.

Hyndes G. A., Platell M. E., Potter I. C., Lenanton R. C. J. 1999. Does the composition of the demersal fish assemblages in temperate coastal waters change with depth and undergo consistent seasonal changes? Marine Biology. 134: 335-352.

Jaramillo, C. 2008. Five useful techniques for analyzing palynological data. The Paleobotanist. 57: 529-537.

Jaureguizar A. J., Menni R., Guerrero R., Lasta C. 2004a. Environmental factors structuring fish communities of the Rio de la Plata estuary. Fisheries Research. 66: 195-211.

Jaureguizar A. J. 2004b. Tesis Doctoral. Patrón espacial y temporal de las áreas de asociaciones ícticas demersales costeras (34° S - 41° S) y su relación con los factores ambientales. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero Buenos Aires. 251 p.

Jaureguizar, A. J., Menni, R., Lasta, C., Guerrero, R. 2006. Fish assemblages of the northern Argentine coastal system: spatial patterns and their temporal variations. Fisheries Oceanography. 15: 326-344.

Jaureguizar A. J., Waessle J. A., Guerrero R. A. 2007. Spatio-temporal distribution of Atlantic searobins (*Prionotus* spp.) in relation to estuarine dynamics (Río de la Plata, Southwestern Atlantic Coastal System). Estuarine Coastal and Shelf Science. p 1-13.

Laporta M., Miller P., Ríos M., Lezama C., Caraccio M. N., Bauzá A., Aisenberg A., Pastorino M. V., Fallabrino A. 2006. Conservación y manejo de tortugas marinas en la zona costera uruguaya. En: Menafría R., Rodríguez-Gallego L., Scarabino F., Conde D (eds.) Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE (Sociedad Uruguay para la Conservación de la Naturaleza), Montevideo, Uruguay, p 259-269

Lotze H. K., Lenihan H. S., Bourque B. J., Bradbury R. H., Cooke R. G., Kay M. C., Kidwell S. M., Kirby M. X., Peterson C. H., Jackson J. B. C. 2006. Depletion, Degradation, and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. Science. 312: 1806-1809.

Macchi G. J. & Acha E. M., 1998. Aspectos reproductivos de las principales especies de peces en la zona común de pesca argentino-uruguaya y en El Rincón. Noviembre, 1994. INIDEP Informe Técnico. 21:m 67-89.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.

Mellito da Silveira M. P., Brahm Cousin J. C. & Haimovici M. 1995. Estrutura ovárica e testicular do linguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839). Atlántica, Rio Grande, Brasil, 17: 135-152.

- Menni, R.C.; R.A. Ringuelet & R.H. Arámburu. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Reseña histórica. Clave de familias, géneros y especies. Catálogo crítico. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 359 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 p.
- Moyle, P. B, Cech Jr. J. 2004. Fishes: An Introduction to Ichthyology. 5th ed. Pearson. Prentice Hall. 726 p.
- Nion H., Ríos C., Leta R., Elgue J.C. 1986. Descripción de un área de cría multiespecífica en el frente oceánico del Uruguay. Segunda parte. Publicaciones de Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. Montevideo. 1: 369-408.
- Nion H, 1997. Peces del Río de la Plata y algunos aspectos de su Ecología. Cap. 6. En: El Río de la Plata: Una revisión ambiental. p 169-190.
- Nion, H., Ríos C., Meneses P. 2002. Peces del Uruguay. Lista sistemática y nombres comunes. Dinara, Infopesca, Montevideo. 105 p.
- Norbis W., Paesch L., Galli O. 2006. Los recursos pesqueros de la costa de Uruguay: ambiente, biología y gestión. En: Menafría R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F, Conde D (eds.) Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE (Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza), Montevideo, Uruguay. p 197-209.
- Oddone M. C. & Velasco G. 2004. Size at maturity of the smallnose fanskate *Sympterygia bonapartii* (Müller & Henle, 1841) (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae) in the SW Atlantic. *Journal of Marine Science*, 61: 293-296.
- Ortega, L., Martínez, A. 2007. Multiannual and seasonal variability of water masses and fronts over the Uruguayan shelf. *Journal of Coastal Research*. 23: 618–629.
- Pauly D. 2009. Beyond duplicity and ignorance in global fisheries. *Scientia Marina*. 73: 215-224.
- Perrota R. G., Guerrero R., Carozza C. Quiroga P., Macchi G. J. 2006. Distribución y estructura de tallas de la palometa (*Parona signata*, Carangidae) y el pampanito (*Stromateus brasiliensis*, Stromateidae) en relación con las condiciones oceanográficas en la Zona Común de Pesca (34° S 38° S) y estimación de la longitud de primera madurez sexual. Julio, 2001. INIDEP, Informe técnico 57.
- Piola, A., Moller, O.O., Palma, E.D. 2004. El impacto del Plata sobre el Océano Atlántico. *Ciencia Hoy*. 14: 28-37.
- Potter I. C., Claridge P. N., Warwick R. M. 1986. Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. *Marine Ecology Progress Series*. 32: 217-228.

Reis, E. G. 1986. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande. 8: 35-55.

Retta S., Martinez G., Errea A. 2006. Áreas de cría de peces en la costa uruguaya. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F, Conde D (eds.) Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE (Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza), Montevideo, Uruguay. p 211-217.

Rico R. 2000. La salinidad y la distribución espacial de la ictiofauna en el estuario del Río de la Plata. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. 76 p.

Robert M. de C., Michels-Souza M. A. Chaves P. de T. 2007. Biología de *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner) (Teleostei, Sciaenidae) no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 24: 191-198.

Sagarin, R., Pauchard, A. 2009. Observational approaches in ecology open new ground in a changing world. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 8: 379–386

Segura, A. M., Delgado, E. A., Carranza, A. 2008a. La pesquería de langostino en Punta del Diablo (Uruguay): un primer acercamiento. *Pan-American Journal of aquatic Sciences*. 3: 232-236.

Segura A. M., Carranza A., Rubio L. E., Ortega L., García M. 2008b. *Stellifer rastrifer* (Pisces: Sciaenidae): first Uruguayan records and a 1200 km range extension. *JMBA2-Biodiversity Records*. <http://www.mba.ac.uk/jmba/pdf/6227.pdf>.

Segura A. M. & Milessi A. C. 2009. Biological and reproductive characteristics of the Patagonian smoothhound *Mustelus schmitti* (Chondrichthyes, Triakidae) as documented from an artisanal fishery in Uruguay. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 78–82.

Silva Martins A. & Haimovici M. 2000. Reproduction of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brasil subtropical convergence ecosystem. *Scientia Marina*, 64: 97-105.

Soares L. S. H., Jarre-Teichmann A. & Rossi-Wongtschowski C. L. B. 1998. Field estimates of food consumption of the searobin *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) on the continental shelf off Ubatuba, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 46: 45-60.

Sokal R. R., Rohlf, 1969. *Biometría* Ed. Blume. Barcelona, España. 587 p.

Sousa P., Azevedo M., Gómez M. C. 2005. Demersal assemblages off Portugal: Mapping, seasonal, and temporal patterns. *Fisheries Research*. 75: 120-137.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 08 August 2011

Vianna M., Almeida T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. Brazilian Archives of Biology and Technology. 48: 611-623.

Vianna M., Tomas A. R. G. & Verani J. R. 2000. Aspects of the biology of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Teleostei, Batrachoididae): an important by-catch species of shrimp trawling off southern Brazil. Revista Brasileira de Oceanografia, 48:131-140.

Vooren C. M. 1998. Elasmobrânquios Demersais. En: Seeliger U, Odebrecht C, Castello JP (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Ecoscientia, 341p. Cap. 6. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota. p 157-162

Worm B., Hilborn R., Baum J. K., Branch T. A., Collie J. S., Costello C., Fogarty M. J., Fulton E. A., Hutchings J. A., Jennings S., Jensen O. P., Lotze H. K., Mace P. M., McClanahan T. R., Minto C., Palumbi S. R., Parma A. M., Ricard D., Rosenberg A. A., Watson R., Zeller D. 2010. Rebuilding Global Fisheries. Science. 325. p 578.

Zar, J. H. 1998. Biostatistical analysis. 4th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ. p 662.

ANEXO

ANEXO: Lista sistemática de especies identificadas durante el muestreo (Siguiendo Nion et. al. 2002). Los * indican las especies de interés comercial. Las siglas en paréntesis y negrita, indican la clasificación en la Lista Roja de la UICN: EN= en peligro de extinción, VU= vulnerable, LC= preocupación menor y DD= datos insuficientes. Las letras D= dominante, C= común, O= ocasional y R= rara indican la clasificación ecológica.

Phylum CHORDATA

Subphylum Vertebrata

Superclase Gnathostomata

Clase Chondrichthyes

Subclase Elasmobranchii

Orden Carcharhiniformes

Familia Triakidae

Género *Mustelus*

* *Mustelus schmitti* Springer, 1940 (EN) (O)

Gatuzo

Orden Squatiniformes

Familia Squatinidae

Género *Squatina*

* *Squatina guggenheim* Marini, 1930 (EN) (R)

Angelito

Orden Rajiformes

Suborden Rajoidei

Familia Rajidae

Subfamilia Arhynchobatinae

Género *Sympterygia*

Sympterygia acuta Garman, 1877 (VU) (D)

Raya marrón oscuro

Sympterygia bonapartii Müller & Henle, 1841 (DD) (R)

Raya marmorada

Suborden Myliobatoidei

Familia Myliobatidae

Género *Myliobatis*

Myliobatis goodei (Garman, 1885) (DD) (R)

Chucho

Clase Actinopterygii

Subclase Neopterygii

Division Teleostei

Subdivision Elopomorpha

Orden Anguilliformes

Suborden Congroidei

Familia Congridae

Subfamilia Congrinae
 Género *Conger*
Conger orbignyanus Valenciennes, 1847 (R) Congrio

Subdivision Clupeomorpha
Orden Clupeiformes
Suborden Clupeoidei
 Familia Engraulidae
 Subfamilia Engraulinae
 Género *Anchoa*
Anchoa marinii Hildebrand, 1943 (R) Aliche/Anchoita

Subdivision Euteleostei
Superorden Ostariophysi
Orden Siluriformes
 Familia Ariidae
 Género *Genidens*
 **Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) (C) Mochuelo

Superorden Paracanthopterygii
Orden Gadiformes
 Familia Phycidae
 Género *Urophycis*
 * *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858) (D) Brótola

Orden Batrachoidiformes
 Familia Batrachoididae
 Subfamilia Porichthyinae
 Género *Porichthys*
Porichthys porosissimus (Cuvier, 1829) (C) Lucerna/Bagre sapo luminoso

Superorden Acanthopterygii
Serie Percomorpha
Orden Gasterosteiformes
Suborden Sygnathoidei
 Familia Sygnathidae
 Sygnathidae indet. (R)

Orden Scorpaeniformes
Suborden Scorpaenoidei
 Familia Triglidae
 Género *Prionotus*
Prionotus punctatus (Bloch, 1793) (D) Testolín azul

Orden Perciformes

Suborden Percoidei Familia Carangidae Subfamilia Caranginae Género <i>Trachurus</i>		
* <i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920 (R)		Surel
Familia Sciaenidae Género <i>Macrodon</i>		
* <i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880) (D)		Pescadilla de red
Género <i>Menticirrhus</i>		
* <i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758) (D)		Burriqueta
Género <i>Micropogonias</i>		
* <i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823) (D)		Corvina
Género <i>Paralonchurus</i>		
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875) (D)		Córvalo
Género <i>Stellifer</i>		
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889) (O)		Corvina amarilla
Suborden Scombroidei Familia Trichiuridae Subfamilia Trichiurinae Género <i>Trichiurus</i>		
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758) (R)		Sable
Suborden Stromateoidei Familia Stromateidae Género <i>Peprilus</i>		
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758) (LC) (R)		Ñata
Género <i>Stromateus</i>		
<i>Stromateus brasiliensis</i> Fowler, 1906 (R)		Cagavino
Orden Pleuronectiformes Suborden Pleuronectoidei Familia Paralichthyidae Género <i>Paralichthys</i>		
* <i>Paralichthys orbignyanus</i> (Jenyns, 1842) (C)		Lenguado
Familia Pleuronectidae Género <i>Oncopterus</i>		
* <i>Oncopterus darwinii</i> Steindachner, 1874 (R)		Lenguado
Familia Cynoglossidae		

<i>Symphurus</i> sp. (C)	Género <i>Symphurus</i>	Lengüita
Orden Tetraodontiformes		
Suborden Tetraodontoidei		
	Familia Balistidae	
	Género <i>Balistes</i>	
<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789) (R)		Ballesta
	Familia Tetraodontidae	
	Género <i>Lagocephalus</i>	
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766) (R)		Tambor
	Familia Monacanthidae	
	Género <i>Monacanthus</i>	
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818) (O)		Ballestita