



INIDEP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Número

035

Páginas

0,18

Fecha de aprobación

20 JUN 2016

Director

DIRECCIÓN DE PESQUERIAS DEMERSALES

Programa Corvaca

Pesquerías de Peces Demersales Costeros

Actividad

COST 2- Corvina rubra. Estimación de índice de juveniles

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE JUVENILES DE CORVINA RUBIA (*Micropogonias furnieri*) EN ÁREA DEL RÍO DE LA PLATA

El objetivo principal de este informe fue estimar la abundancia y distribución de juveniles de corvina rubia del área rioplatense de las clases de edad 0, 1 y 2. Además se relacionaron tales datos con las variables ambientales y el potencial reproductivo de la especie. Se emplearon datos de 3 campañas de investigación llevadas a cabo en 2004, 2009 y 2011 por el BIP Cánepa (INIDEP). En términos generales, la edad 0 resultó la más abundante y frecuente seguida por la edad 1 y por último la edad 2. Para los años 2004 y 2011 los juveniles de edad 0 mostraron una distribución más homogénea en toda el área de muestreo, mientras que los de edad 1 y 2 se concentraron en áreas cercanas a la costa. De las condiciones oceanográficas consideradas, sólo el caudal del Río de la Plata mostró una relación con la abundancia de juveniles de edad 0. Los valores más altos de abundancia correspondieron a valores de caudal por debajo de la media. En cuanto al potencial reproductivo, se observó que cuando la producción de huevos de la especie es mayor, la abundancia total de la edad 0 es más alta. La variación en la abundancia de juveniles parece estar relacionada con la variación del caudal del sistema y la producción de huevos de la población, la cual está influenciada a su vez, por la abundancia de los individuos desovantes y la estructura etaria de los mismos (proporción de hembras grandes).

Citar Indicando la fuente: El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

SOLICITADO POR

Instructor

Dra. Claudia Carozza

Cargo

Jefe de Programa

PREPARADO POR

Firma

Nombre BRAVERMAN, MARA

Firma

Nombre MILITELLI, MARIA INES

APROBADO POR

Jefe de Programa Corvaca

DIRECCIÓN MARTINEZ
LIC. PATRICIA MARTINEZ
Adj. Dirección
Pesquerías Demersales

Director Nacional de Investigación

Dr. OTTO C. WÖHLER
DIRECTOR
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO PESQUERO
INIDEP
Director del INIDEP



DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE JUVENILES DE CORVINA RUBIA (*Micropogonias furnieri*) EN ÁREA DEL RÍO DE LA PLATA.

Braverman, Mara¹; Militelli, M. Ines^{1,2}

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Introducción

La corvina rubia, *Micropogonias furnieri*, constituye el objetivo principal de las pesquerías costeras de Argentina y de Uruguay (Carozza *et al.*, 2004b). Respecto de la evaluación de este recurso, Carozza y Rey (2010) señalaron que las capturas de corvina rubia en el área del tratado del Río de la Plata se encontraría sujeta a una explotación plena o a niveles superiores en relación a su potencialidad biológica, dependiendo del punto de referencia biológico utilizado. Vasconcellos y Haimovici (2006) indicaron que la especie en el sudeste de Brasil, Río de la Plata y ZCPAU se encontraría en niveles de sobreexplotación con una biomasa en el 2002 (B_{2002}) del 60 % de la biomasa del rendimiento máximo sostenible (B_{rms}) y una mortalidad por pesca (F_{2002}) 2 ó 6 veces mayor que la del rendimiento máximo (F_{rms}), similar a lo reportado por Carozza *et al.* (2004a) para el año 2003. Estudios recientes indicaron que la trayectoria de la biomasa de la especie muestra un marcado descenso a partir del año 2003, una estabilización y un leve descenso al final del período (2009-2010) (Carozza y Hernández, 2011). Las capturas en los últimos años evidenciaron un aumento, superando las capturas biológicamente aceptables (CBA) recomendadas, acompañado de un aumento del número de embarcaciones que operan en el área. También se pone en evidencia una reducción de las tallas medias de los desembarques y una captura compuesta en mayor proporción por juveniles. Esta situación puede estar relacionada con varios factores, entre los cuales se destaca que la flota ha aumentado su actividad durante los últimos años en áreas de concentración de juveniles. Diferentes puntos biológicos de referencia derivados de modelos de evaluación aplicados a la especie indican niveles de biomasa actuales muy por debajo de las biomasa óptimas o de la biomasa virgen.

En la zona mixohalina del Río del Plata, muchas de las especies del variado costero, han desarrollado historias de vida que les permiten aprovechar la alta productividad de este ecosistema durante diferentes etapas vitales (Mianzán *et al.*, 2001; Acha *et al.*, 2008). En el caso de la corvina rubia, el frente del Río de la Plata, incluyendo la Bahía de Samborombón y el Río Santa Lucía, constituyen el área principal de desove y cría de la especie en la región (Lasta, 1995; Macchi y Christiansen, 1996; Macchi *et al.*, 1996; Acha *et al.*, 1999). Los huevos y



larvas planctónicas son retenidos en la región del frente de turbidez, aproximadamente entre Montevideo y Punta Piedras, donde se metamorfosean a juveniles de hábitos bentónicos (Simionato *et al.*, 2008; Braverman *et al.*, 2009). La principal región de cría de estos juveniles es el arco que forman la Bahía Samborombón; la Barra del Indio; la boca del río Santa Lucía y la región costera uruguaya hasta la boca del arroyo Solís, siempre en profundidades menores a los 8-10 m (Lagos, 2003). Se sabe también que los juveniles penetran en las rías a lo largo de la Bahía Samborombón, pero no hay estudios al respecto de su distribución.

Muchos aspectos de la historia de vida de la especie han sido bien estudiados incluyendo su hábitat y hábitos alimentarios (Puig, 1986; Sánchez *et al.*, 1991; Hozbor y Garcia de la Rosa, 2000; Giberto *et al.*, 2001), edad y crecimiento de adultos y larvas (Cotrina y Lasta, 1986; Albuquerque 2003, Albuquerque *et al.*, 2009; Braverman, 2011; Braverman *et al.*, 2014, 2015), fecundidad y potencial reproductivo (Macchi *et al.*, 2003; Militelli *et al.*, 2013). Sin embargo, estudios sobre reclutamiento de la especie son difíciles de llevar a cabo dada la falta de información continua para seguimiento de las cohortes.

El reclutamiento en la mayoría de las poblaciones de peces varía año a año. Existen diferencias típicas en órdenes de magnitud en el éxito de las clases anuales que constituyen una gran fuente de éxito o fracaso en las pesquerías (Shepherd *et al.*, 1984; Cowan and Shaw, 2002). Las poblaciones de peces varían en respuesta a la pesca y procesos denso-dependientes y denso-independientes que determinan su reclutamiento, crecimiento y mortalidad natural (e.g., Rothschild and Shannon, 2004; Bakun, 2010). Es de amplio reconocimiento que los primeros estadios vitales (huevos, larvas y etapas tempranas de juveniles) son críticos para las fluctuaciones en la abundancia de las poblaciones de peces explotadas. En los últimos años se ha extendido una nueva visión acerca de la importancia maternal (fecundidad, calidad de los huevos/larvas, estados de condición, bioenergética) en los procesos de reclutamiento, comprobándose que tiene una importante influencia en sus fluctuaciones. Por otro lado, respecto de las condiciones del entorno, que también afectan el reclutamiento, el caudal del Río de la Plata fue postulado como uno de los posibles causantes de tales variaciones (Acha *et al.* 2012).

De las especies del Mar Argentino sólo existe índice de abundancia de juveniles de merluza común (*Merluccius hubbsi*). Siendo esta una de las especies más importantes en Argentina desde el punto de vista pesquero, para llegar a tal índice de abundancia, se creó el Proyecto de Reclutamiento de merluza (REC) formado por un grupo de investigadores de



diferentes áreas del INIDEP. Este hecho resalta la complejidad del tema en cuestión. El presente informe constituye un primer análisis de la distribución y abundancia de juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), con el objetivo de encontrar un criterio de seguimiento de las primeras clases de edad de la especie y calcular en el futuro índices de reclutamiento a fin de incorporarlos en los modelos de evaluación. En este contexto será importante entender cuáles son las causas de la variabilidad en el reclutamiento de la especie.

El objetivo principal consistió en estimar la abundancia y distribución de juveniles de corvina rubia de las clases de edad 0, 1 y 2, en el área del Río de la Plata; y relacionarla con las variables ambientales y el potencial reproductivo de la especie.

Material y Métodos

Para analizar la distribución y abundancia de juveniles de corvina rubia del área rioplatense, se emplearon datos de 3 campañas de investigación llevadas a cabo por el BIP Cánepa (INIDEP) dirigidas a la captura de juveniles de corvina rubia; realizadas en 2004, 2009 y 2011 (Tabla 1, Fig. 1). En todas las campañas, los lances de pesca fueron realizados con una red tangonera de 14,9 m de relinga inferior, 8-9 m y 80 cm aproximadamente de apertura horizontal y vertical, respectivamente. Con portones de madera de 1,3 x 0,5 m y un paño de 19 mm de tamaño de malla.

En todos los lances se realizaron mediciones de talla (cm). Se seleccionaron los individuos que no superaron los 33 cm de Lt, considerada por Macchi *et al.* (1996) como la talla de primera madurez. Posteriormente, dado que no se realizó extracción de otolitos de los individuos medidos, estos ejemplares menores fueron divididos en tres grupos de edad, estimando los rangos de tallas a partir de Lasta (1995):

Juveniles de menos de un año (0): <12 cm Lt;

Juveniles de menos de dos años (1): 13-25 cm Lt;

Juveniles de menos de tres años (2): 26-33 cm Lt.

Durante las campañas se registraron también los valores de salinidad, temperatura y profundidad. Sobre la base de esta información se trazaron isolíneas de salinidad y temperatura a partir de las cuales se caracterizó ambientalmente el área de trabajo. Para esto se emplearon únicamente datos de fondo debido a que la corvina rubia es una especie de hábito demersal.



A partir de estos datos se analizó la distribución de los diferentes grupos de juveniles relacionando su abundancia con las condiciones oceanográficas del sistema. Dado que existen años donde la Cuenca del Plata presenta situaciones de aguas bajas de extraordinaria gravedad (Instituto Nacional del Agua <http://www.ina.gov.ar/alerta/index.htm>) y que Acha *et al.* (2012) sugirieron que bajos caudales implicarían mejoras en la retención de estadios tempranos de la especie y esto repercutiría positivamente en la abundancia de los juveniles; se analizó la relación de la abundancia de los mismos con las variaciones de caudal que ocurren en el área.

Además, para cada campaña y grupo de edad se calculó la densidad media (en miles de individuos/mn²) y su desvío. Estos datos se utilizaron para estimar la abundancia total de juveniles por clase de edad para toda el área de muestreo. El criterio utilizado para delimitar dichas áreas fue la unión de las coordenadas de los lances más externos de cada campaña. Y los cálculos consistieron en la multiplicación de la abundancia media estimada para cada edad por el área calculada para cada campaña (Tabla 1).

Tabla 1. Datos de las campañas dirigidas a la captura de juveniles de corvina rubia, *M. furnieri*.

Campaña	Año	mes	Lances		Área total (mn ²)	n indiv. tot	% del N total		
			n	% positivos			0	1	2
CC0504	2004	febrero marzo	27	78	5464	6661	71,6	21,5	31,0
CC0409	2009	marzo	43	79	5482	4061	31,9	64,7	3,3
CC0611	2011	marzo	42	93	5437	4646	78,8	15,4	5,8

Debido a que las fluctuaciones en el potencial reproductivo de una especie pueden repercutir en el reclutamiento, se relacionó la producción total de huevos (TEP) estimada por Militelli y Macchi (ms), con la abundancia de juveniles obtenida en cada campaña. Inicialmente, para estimar el TEP anual de la corvina rubia, los autores mencionados estimaron los diferentes parámetros reproductivos (fecundidad, frecuencia de puesta, curva de madurez y calidad ovocitaria) a partir de los datos colectados en cinco campañas de investigación realizadas por el INIDEP en el área del Río de la Plata y la ZCPAU entre los años 1998 y 2013, durante el pico reproductivo (noviembre-diciembre). A partir dichas estimaciones y de la estructura de edades de la población de corvina rubia obtenida del modelo de producción



estructurado por edades (ASPM), se estimó el TEP para cada año. Para ello, se calculó la producción potencial de huevos por clase de edad (EP_e):

$$EP_e = FP_e * Np$$

donde FP_e corresponde a la fecundidad parcial por edad y Np el número de puestas.

Debido a que no se encontraron diferencias significativas entre las curvas de fecundidad por edad estimadas entre 1995 y 2013, se utilizó la misma curva para los años en que no se contó con dicho parámetro. Teniendo en cuenta que la temporada de puesta de corvina rubia tiene una longitud de 6 meses y la frecuencia de puesta es entre 3 y 5 días, una hembra desovaría entre 45 y 60 veces durante este periodo. Para las estimaciones de EP_e se tomó un valor de $Np=50$.

Para estimar la producción total de huevos para cada edad (TEP_e) y año se necesitó conocer primero el número de hembras maduras por clase de edad (NHM_e). El NHM_e se obtuvo multiplicando el número de individuos de cada clase de edad (N_e) y la proporción de hembras maduras por clase de edad (PHM_e). El valor de N_e se estimó con el modelo ASPM y la PHM_e se calculó a partir de la proporción de hembras obtenida del muestreo de desembarque para cada año multiplicado por la proporción de maduras por clase de edad obtenida de la curva de madurez. Por último, la TEP_e se obtuvo a partir de:

$$TEP_e = NHM_e * EP_e.$$

Y la producción total de huevos por año:

$$TEP_a = \sum TEP_e$$



Resultados y discusión

Los juveniles presentan diferencias en abundancia y distribución espacial para las distintas edades y años de muestreo considerados. En general, la edad 0 (2-12 cm Lt) resultó la más abundante y frecuente seguida por la edad 1 (13-25 cm Lt) y por último la edad 2 (26-33 cm LT). La densidad de individuos juveniles por lance varió entre 0,1 y 282,8 miles de ind./mn². El 2004 fue el año con mayores densidades de las tres edades, mientras que en 2009 y 2011 se observaron valores considerablemente menores. En general, la edad 0 fue la más abundante, seguida de la edad 1 y luego la edad 2. Salvo en 2009 donde se registra una mayor abundancia de individuos de edad 1 con respecto a las otras dos (Tabla 2, Figs. 2 y 3).

Tabla 2. Resumen de los datos obtenidos por clase de edad por cada campaña de la corvina rubia, *M. furnieri*.

	Edad	% lances +	Densidad (miles de indiv/mn ²)			Densidad total (indiv)	LT media (cm)	Valores medios entorno		
			Media (sd)	min	max			Prof (m)	Sal fdo	Temp fdo (°C)
2004	0	66,7	58,2 (51,7)	0,1	190,1	3,2 *10 ⁸	6,6	7,2	19,2	22,1
	1	59,3	61,2 (80,8)	0,1	282,8	1,8 *10 ⁸	19,8	6,7	19,4	21,9
	2	55,6	11,0 (10,6)	0,1	6,8	2,9 *10 ⁷	27,5	8,2	22,7	21,8
2009	0	74,4	4,7 (7,2)	1,4	35,4	2,2 *10 ⁷	8,2	9,2	15,0	22,1
	1	62,8	9,8 (28,7)	0,1	137,7	4,5 *10 ⁷	18,0	8,5	12,3	22,1
	2	30,2	0,5 (1,5)	0,1	7,5	2,2 *10 ⁶	27,2	10,1	23,5	22,3
2011	0	90,5	11,1 (16,0)	0,1	72,7	6,1 *10 ⁷	5,4	6,9	22,2	21,9
	1	69,0	2,1 (5,2)	0,12	28,1	1,16 *10 ⁷	18,6	5,7	20,0	22,0
	2	50,0	0,8 (1,8)	0,12	10,1	4,23 *10 ⁶	28,4	7,5	24,4	22,0

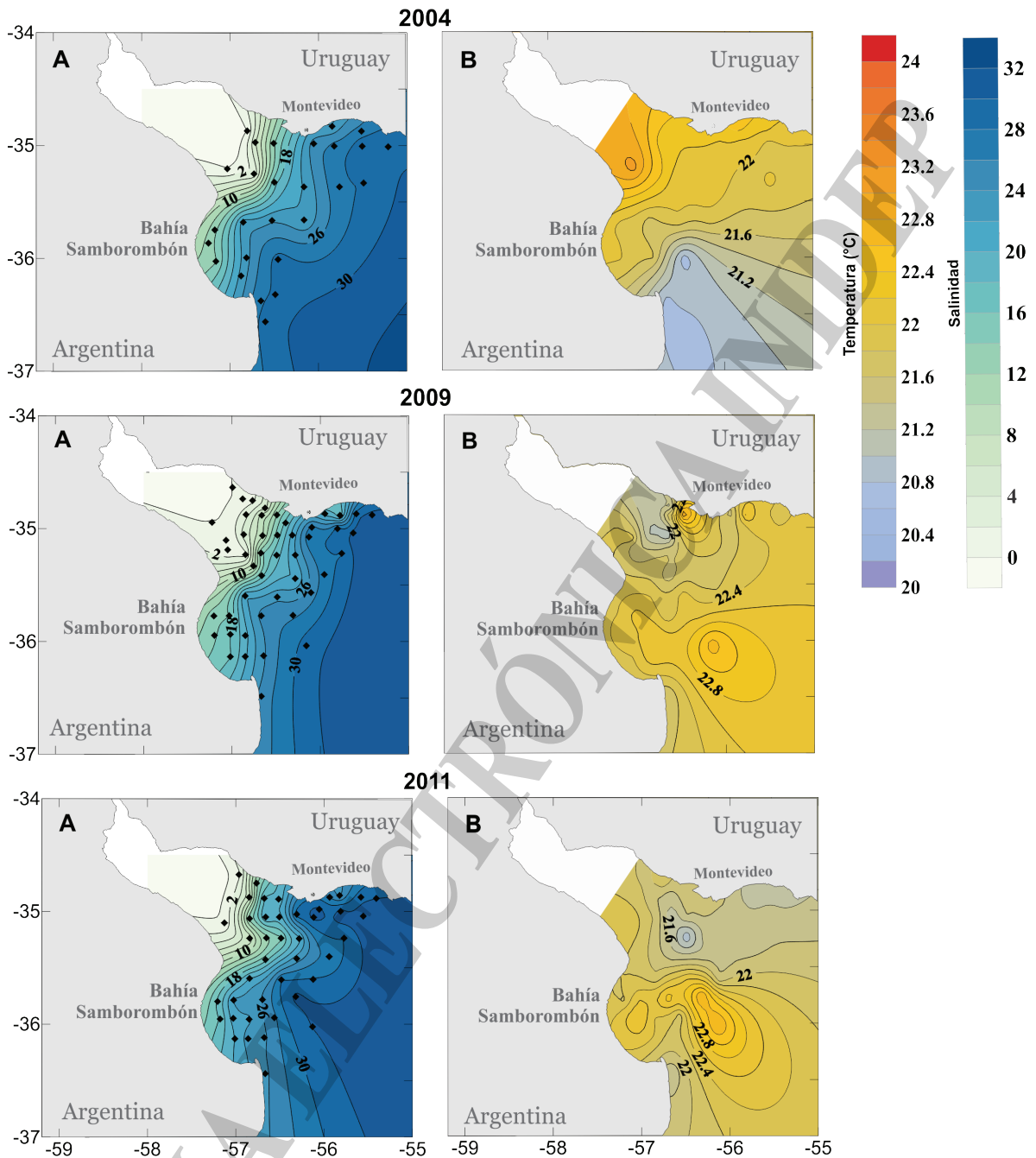


Figura 1. Lances de pesca realizados en cada campaña (puntos negros); distribución horizontal de salinidad de fondo (A) y temperatura de fondo (B) de las campañas analizadas correspondientes a febrero-marzo de 2004, 2009 y 2011.



En 2004 las mayores densidades de la edad 0 se encontraron distribuidas por toda el área muestreada, mientras que las edades 1 y 2 parecen estar más concentradas en la Bahía Samborombón y a lo largo de la costa uruguaya. En marzo de 2009, se observan las mayores densidades de las edades 0 y 1 en la parte interna sobre la costa uruguaya. Las densidades de la edad 2 fueron bajas con algunos lances de densidades medias en la zona media del área de muestreo y hacia la Bahía Samborombón. La distribución de juveniles de edad 0 en el 2011 es similar al 2004, pero con bajas densidades en la zona central externa del área de muestreo. Es decir, que se observan mayores densidades hacia la parte más interna y en las costas uruguaya y argentina. Las edades 1 y 2 se observan mayormente distribuidas sobre la costa uruguaya. Con menores densidades hacia la Bahía Samborombón (Fig. 2).

COPIA ELECTRÓNICA INDIAP

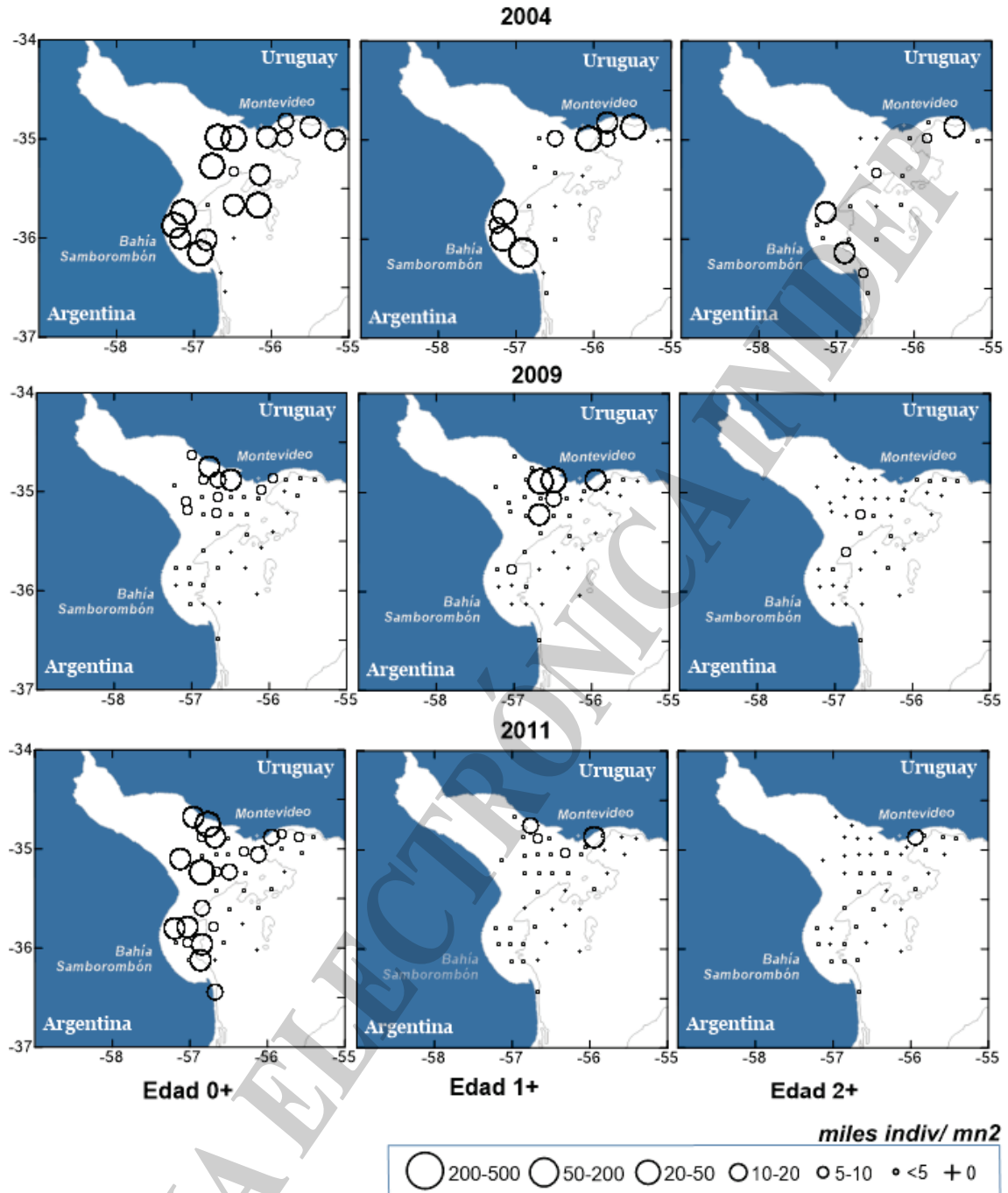


Figura 2. Distribución de densidades por lance de juveniles de corvina rubia (*M. furnieri*) por edad en cada año muestreado.

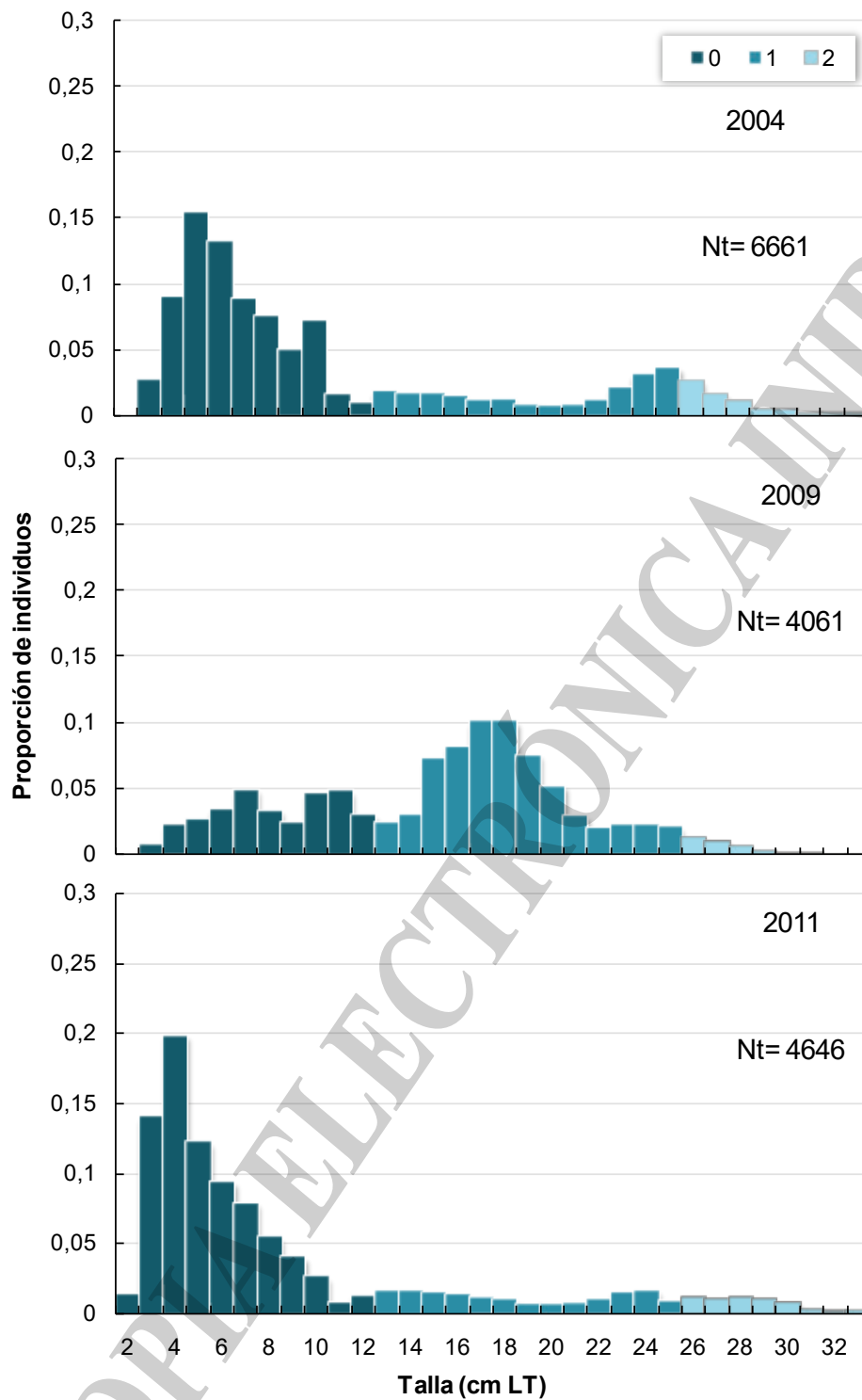


Figura 3. Frecuencia de tallas de cada edad por campaña.

Las condiciones de salinidad de fondo (Fig. 1 A) se observan similares en todos los años, con el frente salino en su ubicación media (según cita). En cuanto a la temperatura, se observa una distribución relativamente homogénea, con valores medios similares para todas las edades en todos los años, en un rango de 21,8-22,3°C (Fig. 1 B, Tabla 2).

La figura 4 muestra la relación entre el caudal medio, estimado para los meses de la estación reproductiva (octubre a marzo), y la abundancia total de juveniles por edad. En el caso de la edad 0, una mayor abundancia corresponde a caudales más bajos.

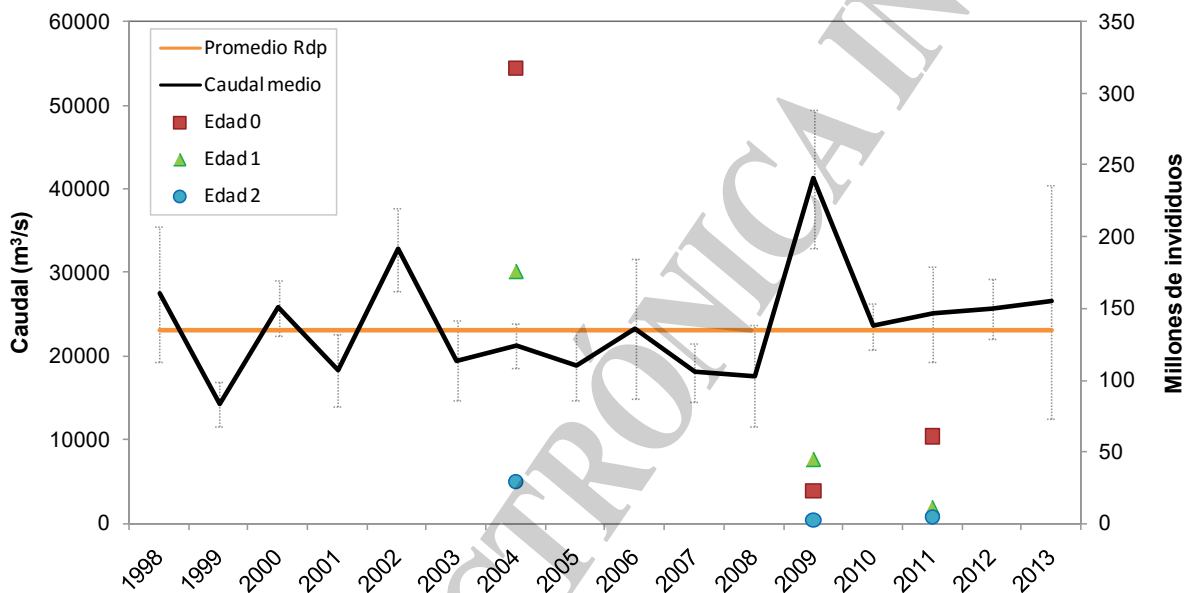


Figura 4. Relación entre el caudal (Q) medio para los meses de la temporada reproductiva de la corvina rubia (octubre a marzo) y la densidad total de juveniles de cada edad analizada.

Un criterio para analizar el gráfico de caudal en relación con las edades 1 y 2 puede ser observar el valor de caudal medio correspondiente al año de nacimiento, considerando que la edad 0 sería la más influenciada por el mismo (Acha *et al.* 2012). En el caso de la edad 1, se observa una alta abundancia de individuos para el 2004 que coincide con el valor bajo de caudal del 2003. La edad 2 muestra en ese año una baja abundancia coincidiendo con un alto caudal en el 2002. En el 2009, si bien la abundancia de juveniles es baja se puede observar que el valor de la edad 1 es mayor que el de la edad 0, sugiriendo que la abundancia de juveniles de edad 0 en el 2008 fue mayor que en el 2009. Esto coincide con el menor valor de caudal en el 2008. Sin embargo, la relación del caudal con las edades 1 y 2 podría no ser

adecuada teniendo en cuenta la existencia de otros procesos que determinarían la magnitud de la abundancia (éxito del reclutamiento).

La figura 5 muestra que cuando la producción de huevos es mayor, la abundancia total de la edad 0 es más alta. Lo mismo ocurre con las edades 1 y 2 al relacionarlos con los años de nacimiento.

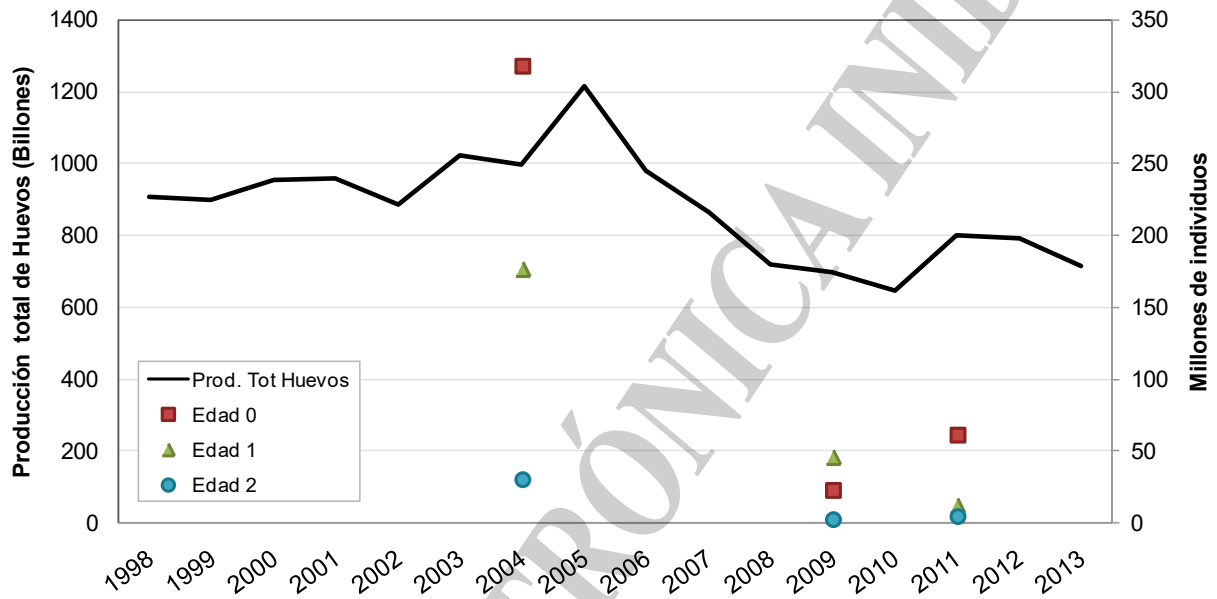


Figura 5. Relación entre la producción total de huevos anual (TEP_a) estimada para la corvina rubia y la densidad total de juveniles de cada edad analizada.

La variación en la abundancia de juveniles parece estar relacionada con la variación del caudal del sistema y la producción de huevos de la población, la cual está influenciada a su vez, por la abundancia de los individuos desovantes y la estructura de los mismos (proporción de hembras grandes). Esto significa que la supervivencia de estos primeros estadios de vida también estaría relacionada con la estructura de la biomasa desovante, ya que hembras más grandes producen huevos de mejor calidad que las jóvenes (Militelli y Macchi, ms).

A pesar del bajo número de años muestreados, se pudo observar una relación entre la distribución de los estadios tempranos de corvina y el caudal (Fig. 6). Se necesita una serie temporal más extensa para corroborar esta relación y datos de caudal en cada punto de muestreo.

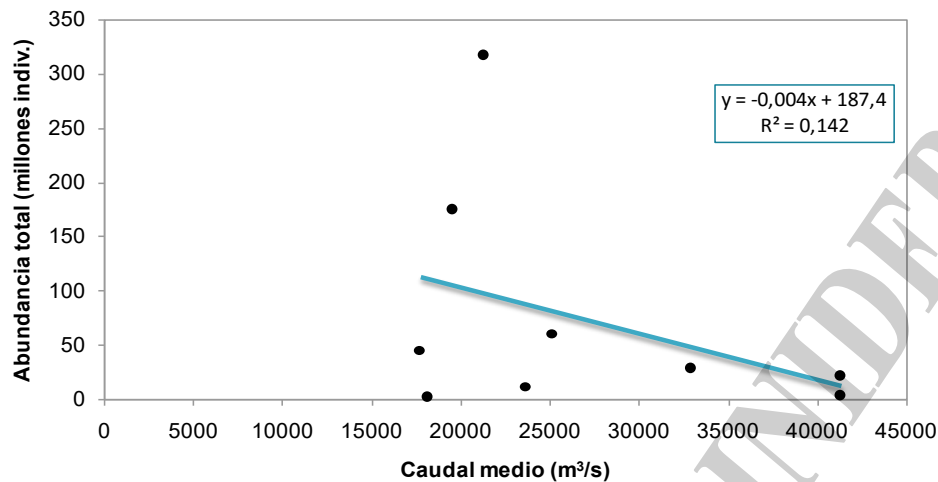


Figura 6. Regresión lineal entre la abundancia total de juveniles (edad 0, 1 y 2) de corvina rubia y el caudal medio calculado para los meses de la estación reproductiva (octubre a marzo).

En las últimas reuniones de los grupos de trabajo de la CTMFM (Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo) se planteó la posibilidad de incorporar estimaciones directas del reclutamiento, vale decir independientes de la información de la pesquería, lo que permitiría reducir los niveles de incertidumbre en las estimaciones y recomendaciones de captura. Para el desarrollo de esta actividad es fundamental contar con una campaña de investigación sobre juveniles a realizarse sistemáticamente a fines del verano, abarcando toda la estructura de edades tempranas.

En el futuro se prevé estimar un índice de reclutamiento para incorporar a los modelos de evaluación de esta especie, para esto es necesario contar con una serie temporal de abundancia total de las edades tempranas. Por lo tanto este trabajo debe considerarse como un estudio preliminar.

Conclusiones

- En términos generales, para los juveniles de corvina rubia de los años considerados, la edad 0 resultó la más abundante y frecuente seguida por la edad 1 y por último la edad 2.
- Para los años 2004 y 2011, los juveniles de edad 0 mostraron una distribución más homogénea en toda el área de muestreo, mientras que los de edad 1 y 2 se concentraron en áreas cercanas a la costa.



- De las condiciones oceanográficas, sólo el nivel de caudal del Río de la Plata mostró una relación con la abundancia de juveniles de edad 0. Los valores más altos de abundancia corresponden a valores de caudal por debajo de la media.
- Cuando la producción de huevos de la especie es mayor, la abundancia total de la edad 0 es más alta. Por lo tanto, la variación en la abundancia de juveniles parece estar relacionada con la variación del caudal del sistema y la producción de huevos de la población, la cual está influenciada a su vez, por la abundancia de los individuos desovantes y la estructura de los mismos (proporción de hembras grandes).

Bibliografía

- Acha, E.M.; Simionato, C.G.; Carozza, C.R. y Mianzán, H. 2012. Climate-induced year-class fluctuations of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces, Sciaenidae) in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. *Fisheries Oceanography*, 21(1): 58-77.
- Acha, E.M.; Mianzan, H.W.; Guerrero, R.A. *et al.* 2008. An overview of physical and ecological processes in the Río de la Plata estuary. *Continental Shelf Research*, 28:1579–1588
- Acha, E.M.; Mianzán, H.; Lasta, C.A. y Guerrero, R. 1999. Estuarine spawning of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* in the Río de la Plata, Argentina. *Marine and Freshwater Research*, 50(1): 57-65.
- Albuquerque, C.Q. 2003. Validação, idade e crescimento larval inicial da corvina, *Micropogonias furnieri*, no estuário da lagoa dos patos e área adjacente. Dissertação de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Brasil. 101 pp.
- Albuquerque, C.Q.; Muelbert, J.E. y Sampaio, L.A.N. 2009. Early developmental aspects and validation of daily growth increments in otoliths of *Micropogonias furnieri* (Pisces, Sciaenidae) larvae reared in laboratory. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(3): 259-266.
- Bakun, A. 2010. Linking climate to population variability in marine ecosystems characterized by non-simple dynamics: conceptual templates and schematic constructs. *J. Mar. Syst.* 79:361–373.
- Braverman, M. 2011. Historia de vida temprana de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*, Sciaenidae) en el estuario del Río de la Plata. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Buenos Aires. 171 pp.



- Braverman, M.; Acha, E.M.; Gagliardini, D.A. y Rivarossa, M. 2009. Distribution of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*, Desmarest 1823) larvae in the Río de la Plata estuarine front. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 82:557–565.
- Braverman, M.; Brown, D. y Acha, E.M. 2014. Edad y crecimiento de larvas y juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). INIDEP Informe de Investigación N°5. 11 pp.
- Braverman, M.; Brown, D.R. y Acha, E.M. 2015. Indirect validation of otolith daily increments for whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) larvae. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* 26, p. 59-67, INIDEP.
- Carozza, C.R. y Hernández, D. 2011. Evaluación de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) para el año 2011 en el área del Río de la Plata, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y aguas adyacentes al norte de los 39° LS. Documento de trabajo INIDEP N° 1: 16 pp.
- Carozza, C.R. y Rey, M. 2010. Diagnóstico del estado de explotación del recurso corvina en el área del tratado. Avances y recomendaciones de los grupos de trabajo costero y multidisciplinario respecto de esta pesquería. *Frente Marítimo* Vol. 21: 21-37.
- Carozza, C.; Hernández, D. y Perrotta, R. 2004a. Evaluación de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en el área del Río de la Plata y Zona Común de pesca Argentino-uruguaya por medio de un modelo de dinámica de biomasa. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* N°16: 77-90.
- Carozza, C.; Lasta, C.; Ruarte, C.; Cotrina, C., Mianzan, H. y Acha, E.M. 2004 b. Corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). En: *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*. Tomo 4: Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. R.P. Sánchez & S.I. Bezzi (eds) Mar del Plata, Argentina: INIDEP, pp. 255–270.
- Cotrina, C.P. y Lasta, C. 1986. Estudio preliminar de la determinación de edad en la corvina (*Micropogonias furnieri*). *Frente Marítimo*, 1(2): 311-318.
- Cousseau, M.B. y Perrotta, R.P. 2000. Peces Marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca. Segunda Edición. INIDEP. Mar del Plata, Argentina, 167 pp.
- Cowan, J.H. Jr y Shaw, R.F. 2002. Recruitment. In: *Fishery Science. The Unique Contributions of Early Life Stages*. L.A. Fuiman y R.G. Werner (eds) Oxford: Blackwell Publishing, pp. 88–111.
- Giberto, D.A.; Bremec, C.S.; Acha, E.M. y Mianzán, H.W. 2001. Estructura de la comunidad bentónica y predación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*, Sciaenidae) en el estuario del Río de la Plata, Argentina-Uruguay. En: *COLACMAR 9º, Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar*, San Andrés, Colombia: 399 pp.
- Hozbor, N.M. y García De La Rosa, S.B. 2000. Alimentación de juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la laguna costera Mar Chiquita (Buenos Aires, Argentina). *Frente Marítimo*, 18 (A): 59-70.



- Lasta, C.A. 1995. La bahía Samborombón: zona de desove y cría de peces. Tesis Doctoral, Universidad nacional de La Plata, Argentina. 320 pp.
- Lagos, N. 2003. Distribución espacial de los juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*, sciaenidae) en el estuario del río de la Plata. Proyecto Freplata (PNUD/GEF/RLA/99/G31). INIDEP.
- Macchi, G.J., Acha, E.M. y Militelli, M.I. 2003. Seasonal egg production of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay America. Fish. Bull. 101, 332–342.
- Macchi, G.J. y Christiansen, H.E. 1996. Análisis temporal del proceso de maduración y determinación de la incidencia de atresias en la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). Frente Marítimo 16:93–101.
- Macchi, G.J.; Acha, E.M. y Lasta, C.A. 1996. Desove y fecundidad de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1826) en el estuario del Río de la Plata, Argentina. Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 12: 99–113.
- Mianzán, H.W.; Lasta, C.A.; Acha, E.M.; Guerrero, R.A.; Macchi, G.J. y Bremec, C. 2001. The Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. En: Ecological Studies: Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Eds: Seeliger, U.; L.D., Lacerda, y Kjerfve, B. Springer-Verlag, Berlín, 186-204 p.
- Militelli, M.I.; Macchi, G.J. y Rodrigues, K.A. 2013. Comparative reproductive biology of Sciaenidae family species in the Río de la Plata and Buenos Aires Coastal Zone, Argentina. Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom 93, 413–423. doi:10.1017/S0025315412001488
- Militelli, M.I. y Macchi, G.J. ms. Estructura de edades de la población desovante de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y su relación con el potencial reproductivo. Informe de Investigación INIDEP.
- Puig, P. 1986. Análisis de contenidos estomacales de corvina blanca (*Micropogon opercularis*) (Scianidae, Perciformes). Verano 1984. Frente Marítimo 1(2), 333 – 340.
- Rothschild, B.J. y Shannon, L.J. 2004. Regime shifts and fishery management. Prog. Oceanogr. 60:397–402.
- Sánchez, F.; Marí, C.; Lasta, C. y Giangioffe, A. 1991. Alimentación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la Bahía Samborombón. Frente Marítimo, 8 (A): 43-50.
- Shepherd, J.G.; Pope, J.G. y Cousens, R.D. 1984. Variations in fish stocks and hypotheses concerning their links with climate. Rapp. Proc.-v. Reún. Cons. Int. Exp. Mer. 185:255–267.
- Simionato, C.G.; Berasategui, A.; Meccia, V.; Acha, E.M. y Mianzan, H. 2008. Short time-scale wind forced variability in the Río de la Plata estuary and its role on ichthyoplankton retention. Estuarine Coastal and Shelf Science, 76:211–226



Vasconcellos, M. y Haimovici, M. 2006. Status of white croaker (*Micropogonias furnieri*) exploited in southern Brazil according to alternative hypotheses of stock discreteness. *Fisheries Research*, 80: 196-202.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP