



PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ÍCTICOS DEL BAJO RÍO URUGUAY Y EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR

Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP)

Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)

Dirección de Pesca Continental (DPC-MAGyP, RA)

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP, ROU)



PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ÍCTICOS DEL BAJO RÍO URUGUAY Y EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR

Informe de la Campaña de Invierno 2016

Componente I Pesca

Diciembre 2016

Instituciones

Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP)

Secretario Técnico de la CARP C/N Ricardo A. Faletto

Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)

Secretario Técnico de la CARU Marcos Di Giuseppe

Dirección de Pesca Continental (DPC-MAGyP, RA)

Director de Pesca Continental (RA) Lic. Mauricio Remes-Lenicov

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP, ROU)

Director Nacional de Recursos Acuáticos (ROU) Dr. Daniel Gilardoni

Responsables técnicos del proyecto

Darío Colautti (DPC-CONICET) y Graciela Fabiano (DINARA)

Autores

De Argentina

Darío Colautti, Alejandro Domanico y Leandro Balboni

De Uruguay

Graciela Fabiano, Orlando Santana, Santiago Silveira, Inés Pereyra, Martín Laporta, Juan Carlos Elgue y Julio Chocca

Personal en campo

De Argentina: Dario Colautti¹, Alejandro Dománico¹, Leandro Balboni¹, Pablo Arrieta¹, Gustavo Picotti,¹ Ismael Lozano¹, Gustavo Berasain¹, Jorge Liotta¹, Bibiana Giusi¹, Julia Mantinian¹, Santiago Sebastiani¹ y Antonio Delgado¹, Pedro Carriquiriborde², Patricia V. González², Eduardo de San Benito², Macarena G. Rojo² y Viviana López Aca².

De Uruguay: Graciela Fabiano¹, Santiago Silveira¹, Orlando Santana¹, Martin Laporta¹, Julio Chocca,¹ Micaela Pereyra¹, Alejandro Duarte¹, Inés Pereyra¹, Miguel Trinidad¹, Alfredo Ciz¹, Ricardo Hladki², José Ignacio Sosa², Federico Ernst²

1. Componente de Evaluación de los recursos ícticos del bajo Río Uruguay y del Río de la Plata Interior
2. Componente Evaluación de la salud y calidad de los recursos pesqueros en el Río de la Plata interior y Río Uruguay inferior

Pescadores contratados: Carlos Modesto Castelli, Lucas Damián Peralta, Victor Norberto Kloster, Mauro Agustín Duhalde (Estratos 1 a 5) y Carlos Augusto Gudewort y Martín Gudewort más su tripulación (Estrato 6)

Choferes de CARU: Guillermo Murillo, Guillermo Lon, José de León

PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ÍCTICOS DEL BAJO RÍO URUGUAY Y EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR: Informe de la Campaña de Invierno 2016 Componente I Pesca

1.	INTRODUCCION		6
1.2.	Contexto ambiental y pesquero	6	
1.3.	Marco normativo	7	
1.4.	Marco general del acuerdo de trabajo	8	
2.	OBJETIVOS		11
2.2.	Objetivos parciales	11	
3.	MATERIALES Y MÉTODOS		12
3.2.	Fechas y actividad de campo	12	
3.3.	Área de estudio y diseño de muestreo.	12	
3.4.	Artes de pesca y distribución de lances	14	
3.5.	Características de las embarcaciones	14	
3.6.	Características de los artes de pesca	15	
3.7.	Muestreo biológico	21	
3.8.	Tratamiento de los datos	23	
3.8.1.	Lista de especies	23	
3.8.2.	Estimación de índices de abundancia	23	
3.8.3.	Estimación de densidad y patrones de distribución de las especies de importancia comercial	25	
3.8.4.	Estructura de tallas	25	
3.8.5.	Estructuras de edades	26	
3.8.6.	Aspectos de la reproducción.	26	
3.8.7.	Aspectos de la alimentación.	26	
3.8.8.	Importancia relativa de las especies, diversidad y equitatividad	26	
3.8.9.	Análisis de ensamble de especies.	27	
3.9.	Variables ambientales	29	
3.10.	Marcación de peces	30	
4.	RESULTADOS		31
4.2.	Operaciones de pesca	31	
4.3.	Análisis de las capturas de peces	33	
4.3.1.	Lista de especies	33	
4.3.2.	Estimación de índices de abundancia	38	
4.3.3.	Mapas de distribución. Especies de importancia pesquera	43	
4.3.4.	Distribución espacial	47	

4.3.5.	Estructura de tallas	62
4.3.6.	Estructura de edades	82
4.3.7.	Aspectos de la reproducción: Evaluación del estado de madurez gonadal de las principales especies de interés comercial.	82
4.3.8.	Aspectos de la alimentación	84
4.3.9.	Importancia relativa, diversidad y equitatividad.	90
4.3.10.	Análisis de ensamble de especies	93
4.4.	Variables ambientales	101
4.5.	Marcaciones	107
5.	CONCLUSIONES PRINCIPALES	108
6.	BIBLIOGRAFÍA	111
7.	ANEXOS	117
7.2.	Anexo I Determinación de residuos químicos en peces.	117
7.3.	Anexo II Taller de determinaciones taxonómicas. Preparación de ejemplares para colección.	122
7.4.	Anexo III Catálogo de imágenes especies en campo.	135
7.5.	Anexo IV Taller de preparación y lectura de otolitos. Determinación de edades en peces obtenidos en la campaña.	139
7.6.	Anexo V. Tablas de variables ambientales	143
7.7.	Anexo VI Marcaciones	145

1. INTRODUCCION

1.2. Contexto ambiental y pesquero

El río Uruguay inferior (RU) y el Río de la Plata interior (RP) concentran una parte importante de la ictiomasa de la Cuenca Parano-platense (CARP-INAPE-INIDEP, 1990). Dominan en abundancia especies iliófagas como el sábalo, cuya biomasa aumenta en los tramos bajos de los ríos (Bonetto y Castello 1985, Sverlij et al. 1993, Dománico et al. 2015 y 2016, Ferriz et al. 2016) donde ocurre el mayor depósito de sedimentos. Aun cuando existen diferencias en las características ambientales entre el tramo bajo del río Uruguay y el Río de la Plata interior, la interconexión entre ellos y el bajo Paraná es permanente y aumenta en escenarios de inundación, lo que les confiere una identidad ictiofaunística común (Abell et al. 2008)

La disponibilidad de los recursos pesqueros en estos tramos es fluctuante y está condicionada por las variaciones estacionales y las migraciones anuales de las principales especies de peces de interés comercial. Las pesquerías artesanales que operan en estas áreas están dirigidas principalmente a la extracción de sábalo, y de otras especies migratorias, por lo que los períodos de zafra y los rendimientos obtenidos acompañan en gran medida a esas variaciones. Estas pesquerías están también altamente condicionadas por las modificaciones en la demanda de los mercados y las modalidades de comercialización de la materia prima. No hay en la actualidad grandes industrias reductoras orientadas a la fabricación de harina, pero la pesca continental artesanal en estos tramos de los ríos contribuye en ambos países con una parte relevante del abastecimiento del mercado interno para algunas especies (bagres en general) y de las exportaciones de pescado con relación a los productos derivados de ambientes marinos.

Los volúmenes de exportación de sábalo que figuran en las estadísticas oficiales de Argentina y Uruguay, son un buen estimativo de las capturas (C) a lo que debe sumarse el consumo interno actual de esta especie que aun no ha sido bien estimado (Tabla I). Estos valores corresponden a capturas que provienen en Argentina de la totalidad de la cuenca Parano-Platense mientras que las capturas de Uruguay provienen de la cuenca del río homónimo, que a su vez es parte de la cuenca Parano-platense. El área evaluada en el marco del proyecto CARU CARP es una parte menor del área de distribución total del recurso sábalo en la cuenca, pero contribuye con una fracción importante en biomasa y capturas.

Tabla I. Exportaciones recientes de sábalo en Argentina y Uruguay (Fuente: SAGPYA -Argentina y DINARA-Uruguay)

Año	ARGENTINA (t)	URUGUAY (t)
2009	14.830	3.944
2010	13.999	3.648
2011	15.164	2.328
2012	12.148	3.190
2013	13.810	3.839
2014	15.363	6.616

Al mismo tiempo que aumenta la extracción de recursos por las pesquerías artesanales y la pesca deportiva, se incrementan otros usos del agua y de la cuenca con posibles consecuencias en la capacidad de recuperación de los *stocks* pesqueros por alteración de los ecosistemas (pérdida y fragmentación de hábitats e interrupción de los circuitos migratorios, disminución de las áreas de cría, etc.). Por estas razones es necesario contar con información actualizada y de calidad del estado de explotación de las especies de importancia pesquera actual y potencial y también de la comunidad de peces. Así mismo es necesario conocer el estado general de la especie para consumo humano. La pérdida de calidad ambiental ha determinado por ejemplo que existan restricciones por parte de las administraciones provinciales para la extracción, comercialización y consumo de sábalo en margen argentina del RP interior.

1.3. Marco normativo

Los cursos de agua de la Cuenca del Plata compartidos entre Uruguay y Argentina son administrados por Comisiones Binacionales con estatutos particulares y tratados suscritos por ambos países que refieren al tratamiento de los recursos pesqueros. Tanto la Comisión Administradora del río Uruguay (CARU) como la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) en sus tratados señalan como una de sus funciones prioritarias la obligación de promover la realización de estudios e investigaciones de carácter científico conjuntos, entre Uruguay y Argentina, con especial referencia a la evaluación, conservación y preservación de los recursos vivos y su racional explotación, así como la prevención y eliminación de la contaminación y otros efectos nocivos que puedan derivar del uso, exploración y explotación de las aguas del río (<http://www.caru.org.uy/>; <http://www.comisionriodelaplata.org/>).

La pesca en el río Uruguay está regulada por las normativas nacionales de Uruguay y Argentina y además por normativas específicas establecidas por las Provincias y la CARU. Las normativas y recomendaciones que establece la CARU no pueden ser más flexibles que las normas

nacionales y deben contar con consenso de las partes, no pudiendo contradecir las determinadas por las Provincias o las de nivel nacional. Un aspecto a destacar es que el Río Uruguay está dividido por el tratado de límites en áreas de jurisdicción de cada país que se ubican de uno y otro lado del canal con trazados especiales para algunas islas. Fuera de los acuerdos normativos que se logran en la Comisión por los delegados de las partes, con el asesoramiento de las subcomisiones específicas (de pesca y otros recursos vivos y de medio ambiente y calidad de aguas) no hay mecanismos tales como los establecidos en otras Comisiones Binacionales para la administración compartida de los recursos pesqueros.

El Río de La Plata en cambio está regulado por el Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo y en el RP interior y medio respectivamente rige en áreas de hasta 2 mn y 5 mn de distancia de la costa, la jurisdicción exclusiva de cada país. Para estas áreas se aplican normativas nacionales en el caso de Uruguay y en Argentina están sujetas a la normativa nacional y provincial. Un aspecto también a destacar es que la CARP delega en la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM), lo que hace a la investigación y administración de los recursos marino-estuarinos de los tramos medio y exterior. En la actualidad no hay resoluciones binacionales de ordenamiento de la pesquería de sábalo y de otros recursos de agua dulce del Río de la Plata interior y medio (ej. pejerrey o carpa).

1.4. Marco general del acuerdo de trabajo

Desde la década de los 80 cada Comisión desarrolló de manera independiente proyectos orientados a cumplir con sus cometidos en materia pesquera junto a las instituciones gubernamentales de cada país con competencias en la administración de los recursos (CARP-INIDEP-INAPE, 1990; CARU-INIDEP-INAPE, 1986, 1990; CARU 1988, 1989, 1992, 2000,). Por tratarse de recursos compartidos entre las jurisdicciones de ambas Comisiones y para obtener una visión más integral y al mismo tiempo optimizar el uso de los recursos técnicos y económicos, refrendaron en el año 2010 (DINARA-DPC) un acuerdo de cooperación científico-técnica en el que se comprometían a ejecutar con los Institutos contraparte el *“Proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior”*. Este proyecto contiene dos sub-Proyectos que son el *“Proyecto de evaluación de recursos ícticos del Bajo Río Uruguay y Río de la Plata interior”* (Componente I “Pesca”) y el *“Proyecto de evaluación de salud y calidad de los recursos pesqueros en el Río de la Plata Interior y el río Uruguay inferior”* (Componente II *“Análisis de residuos químicos en peces”*).

Las instituciones que participan del Acuerdo y en el Proyecto, son la Dirección de Pesca Continental (DPC-Sub-Secretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de AgroIndustria) de Argentina y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca) de Uruguay. Intervienen además en el Componente II la Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales de la Facultad de Química-Polo Agroalimentario y Agroindustrial de Paysandú (Universidad de la República - Uruguay) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Centro de Investigaciones del Medio Ambiente - Facultad de Ciencias Exactas (Universidad Nacional de la Plata-Argentina)

En 2011-2012 se llevó a cabo un primer ciclo Invierno-Verano de evaluación pesquera (CARU-CARP, 2012) y se encuentra en ejecución otro que abarcaría 2016-2017. Este último ciclo es el que incorpora el módulo de análisis de residuos de sustancias químicas en peces, (Anexo I).

El proyecto tiene como fin establecer un diagnóstico del estado de situación de los recursos pesqueros para proponer medidas de gestión orientadas a la sostenibilidad de las pesquerías y uso racional del recurso. Contempla por esto la realización de muestreos anuales (campañas de verano e invierno) con el objetivo de captar la variabilidad estacional e interanual en las estimaciones. Los resultados obtenidos en las dos primeras campañas (2011-2012) mostraron una alta variabilidad en las estimaciones de composición, abundancia y distribución de los recursos pesqueros de importancia comercial y las asociaciones de peces (informes primera y segunda campaña). Las variaciones referidas tuvieron magnitudes más allá de las esperadas en función de la estacionalidad, lo cual confirma la necesidad de desarrollar varios ciclos que aporten nuevos elementos para la comprensión de la dinámica de las poblaciones y el funcionamiento del ecosistema. También permite conocer los niveles de residuos de sustancias químicas en peces para establecer recomendaciones para su protección y el consumo.

Las campañas de pesca y colecta de muestras (para análisis biológicos y de residuos), parten de la aplicación en campo de dos metodologías complementarias (arrastre y enmalle) de logística compleja y que insumen mucho equipamiento y recursos humanos. La metodología de área barrida, permite estimaciones de abundancia y cálculos de biomasa. Dicha metodología fue inicialmente empleada por la CARU a partir de 1981 y se aplicó luego por muchos años en el río Uruguay. También fue utilizada en combinación con enmalle por la CARP en 1987-1988. Esta actividad se discontinuó hasta 2009, cuando CARU hizo una nueva campaña de pesca de arrastre en el río Uruguay, que fue el último antecedente reciente de evaluación por área barrida, hasta la formalización del acuerdo entre las Comisiones en el año 2010. A partir de este acuerdo se hicieron campañas de pesca exploratoria en los años 2011, 2012 y 2016

(presente informe), que combinan arrastre y enmalle e incorporan en el último año la detección de residuos químicos en peces en ambos ríos.

La información generada por el presente proyecto es particularmente valiosa con respecto a las especies de peces del Río de la Plata interior, ambiente para el que la información biológica y pesquera es escasa por, entre otras causas, la complejidad de acceso a los ecosistemas y los sub-ambientes que lo componen. En el río Uruguay, la CARU mantuvo programas en el marco de la Subcomisión de Pesca y otros Recursos Vivos orientados al relevamiento de ictiofauna, evaluación de huevos y larvas, áreas de cría de juveniles e identificación genética de stocks, así como al monitoreo de desembarques artesanales y análisis de eventos de mortandad de peces, y más recientemente de aspectos de contaminación en peces (<http://www.caru.org.uy/web/institucional/subcomisiones/subcomision-tecnica-pesca-y-otros-recursos-vivos/>).

Este trabajo es uno de los pocos antecedentes de investigación pesquera de gran aliento y de ejecución simultánea en el tramo bajo del río Uruguay y en el Río de la Plata interior, tal vez solo posible por la voluntad de cooperación por parte de las Comisiones y de los organismos de cada país. En este contexto la información que genera el proyecto CARU CARP es además valiosa porque permitirá realizar comparaciones retrospectivas con la información de la base de datos de ciclos anteriores, construida con el apoyo de las Comisiones.

El presente informe refiere al análisis de los datos pesqueros de la campaña de invierno de 2016 (*"Proyecto de Evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y del Río de la Plata Interior y del Proyecto de Evaluación de la salud y calidad de los recursos pesqueros en el Río de la Plata interior y río Uruguay inferior"*).

2. OBJETIVOS

El Proyecto de Evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y del Río de la Plata interior tiene como objetivo general la evaluación de la distribución y abundancia de las principales especies de peces y estimación del estado de explotación de los recursos pesqueros en esos tramos de los ríos.

2.2. Objetivos parciales

- Actualizar el inventario de la fauna de peces del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior.
- Estimar índices de abundancia de las principales especies y sus patrones de distribución y comportamiento migratorio.
- Caracterizar las estructuras poblacionales de las especies de interés económico: composición por longitudes, sexos y edades; grados de madurez sexual y hábitos alimentarios.
- Caracterizar ambientalmente (temperatura, conductividad, transparencia, oxígeno disuelto, pH y materia orgánica en sedimentos) los estratos definidos en el río Uruguay y el Río de la Plata Interior.
- Diagnosticar el estado de situación de los recursos pesqueros y proponer medidas de ordenamiento para la sustentabilidad de los recursos y de las pesquerías que sobre ellos actúan.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2. Fechas y actividad de campo

Las actividades de pesca se desarrollaron entre el 27 de mayo y el 26 de junio de 2016. El relevamiento en el tramo bajo del río Uruguay insumió 9 días (entre el 27 de mayo y el 9 de junio). En el Río de la Plata interior las actividades se desarrollaron entre el 10 y el 21 de julio (18 días en total, de los que correspondieron 3 días al estrato de transición, 6 días a margen uruguaya incluyendo el cruce del río desde Colonia a Buenos Aires y 9 días a margen argentina) y otros 3 días (entre el 24 y 26 de junio) de pesca en el estrato central del Río de la Plata interior.

3.3. Área de estudio y diseño de muestreo.

El área de estudio (Figura 1) comprendió el tramo final del río Uruguay inferior, en el que se definieron dos estratos latitudinales; entre la desembocadura del río Gualeguaychú y la desembocadura del río Negro (estrato 1) y entre este punto y el paralelo de Punta Gorda (estrato 2), y el Río de la Plata interior dividido en un estrato de transición (estrato 3), dos estratos marginales (estratos 4 y 5) y un estrato central (estrato 6).

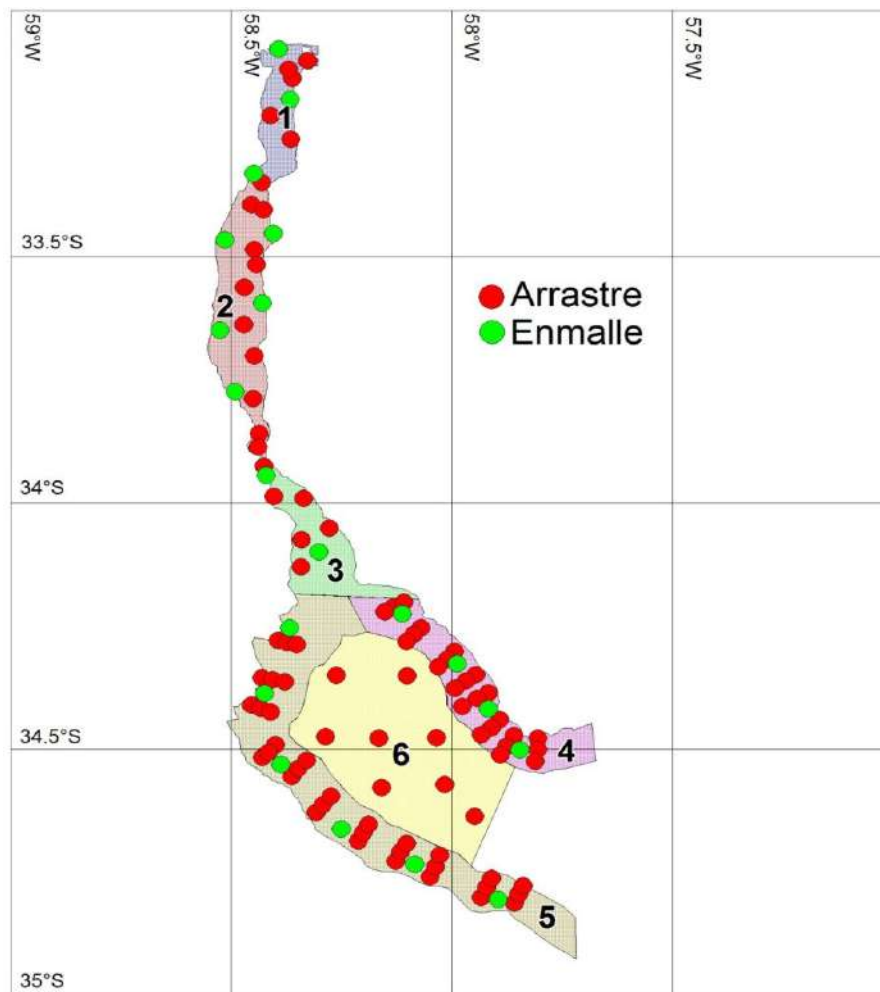


Figura 1. Área de estudio y distribución de los lances de arrastre y enmalle planificados para la campaña de invierno 2016

3.4. Artes de pesca y distribución de lances

Para alcanzar los objetivos del proyecto es necesario conocer las características de las asociaciones de peces, tales como el número de especies, su abundancia y su distribución de tamaños, para lo cual se requieren muestras representativas y confiables que dependen de las características de los artes de pesca implementados. Para el presente proyecto se adoptó, el uso simultáneo de redes de arrastre y baterías de redes enmalladoras para obtener una imagen más completa de la comunidad de peces.

La densidad de lances con red de arrastre en el río Uruguay y los estratos marginales del Río de la Plata fue de aproximadamente un lance cada 3.500 ha. En el estrato central, en cambio, la densidad de lances fue menor, de un lance cada 16.000 ha, pero con un área barrida mayor. Los lances se hicieron en contra de la corriente aunque también se realizaron, en algunos casos, lances comparativos a favor de la corriente. Para las estaciones con enmalladoras, se mantuvo la asignación de aproximadamente 1 estación cada 10.000 ha para los estratos 1, 2 y 3. En los estratos 4 y 5 se asignó 1 lance de enmalladoras aproximadamente cada 15.000 ha. Para facilitar el análisis comparativo, la ubicación de los lances se diseñó de manera tal que cada estación de enmalladoras quedara situada entre 2 piernas de lances de arrastre. Por razones operativas no se asignaron lances de enmalladoras al estrato central del Río de la Plata.

3.5. Características de las embarcaciones

En las maniobras de arrastre en el río Uruguay y estratos marginales del Río de la Plata interior, se utilizaron las embarcaciones “PESCA Y HUMEDALES I” y “ANÍBAL SAMPAYO” (Figura 2), con motores fuera de borda con paso de fuerza de 115HP y 80HP respectivamente. En las maniobras de enmalle se utilizó la embarcación “RÍO DE LOS PÁJAROS” con motor fuera de borda con paso de fuerza de 60HP m (Figura 3). En caso de apoyo e inconvenientes mecánicos de las embarcaciones de arrastre la lancha “RÍO DE LOS PÁJAROS” fue utilizada para realizar el arrastre. Para el traslado de personal y equipos se utilizó el buque “RIACHUELO” de la CARP. En el estrato central del Río de la Plata las dos embarcaciones utilizadas en el arrastre en pareja (“NOR y MAR” y “DON NORBERTO”) fueron de mayor porte (12 m de eslora), con casco de metal y equipadas con motores internos de 100 HP cada uno con capacidad de desarrollar, en maniobras de arrastre a contracorriente, velocidades en torno a 4 nudos.



Figura 2. Embarcaciones “PESCA Y HUMEDALES I” y “ANÍBAL SAMPAYO” utilizadas para las maniobras de arrastre.



Figura 3. Embarcación “RÍO DE LOS PÁJAROS” utilizada para las maniobras de enmalle.

3.6. Características de los artes de pesca

Batería de enmalladoras

Para minimizar el sesgo por selectividad se utilizaron baterías de redes enmalladoras de fondo de diferentes tamaños de malla, dispuestas ordenadamente en el tren. La batería estuvo compuesta por 11 redes de enmalle de fondo con tamaños de luz de malla desde los 30 mm hasta los 180 mm entre nudos opuestos que se disponen en grupo (batería) y capturan por medio de la interceptación pasiva de los peces (Figura 4, Tabla 1).



Figura 4. Baterías de redes enmalladoras de fondo de diferentes tamaños de malla utilizadas durante la campaña.

Cada red estuvo conformada por un solo paño rectangular aparejado por medio de dos relingas (superior e inferior) que tienen como objetivo mantener el paño en posición vertical con respecto al fondo. Para este fin la relinga superior está provista de boyas distribuidas uniformemente en su longitud, mientras que la relinga inferior lleva plomos.

Las redes fueron construidas con los mismos o similares materiales, siendo cada componente:

- Paños de red - poliamida (PA) multifilamento retorcido con mallas entre los 30 y 180mm, diámetro o grosor ($\varnothing$) de hilo entre 3 y 18mm (Tabla 1).
- Relingas: construidas en polietileno (PE) retorcido de $\varnothing$ 6mm.
- Boyas: plásticas de 6,0 por 4,0cm y flotabilidad próxima a 110g.
- Plomos: de 2,5 y 7,0cm de largo y pesos de 50 y 90g.

Tabla 1. Características generales de las redes de enmalle utilizadas durante la campaña, en la que se especifican el largo y alto de la red, la luz de malla correspondiente a cada unidad y el hilo utilizado.

Luz de malla (mm) (nudos opuestos)	Largo red (m)	Altura red (m)	Hilo $\varnothing$ (mm)
30	25	1,83	3
42	25	1,46	3
50	25	1,74	3
60	50	2,09	3
70	50	2,44	4
80	50	2,23	6
105	50	2,01	12
120	50	2,30	18
140	50	2,68	18
160	50	3,06	18
180	50	3,44	18

La distribución de los lances siguió el diseño original de campaña, aunque en algunos casos el lugar definitivo fue ligeramente modificado, considerando las particularidades del sitio (profundidad, tipo de fondo, velocidad de la corriente, etc.) y geo-referenciado. Los trenes de enmalladoras se calaron perpendicularmente a la costa, con el extremo correspondiente a las mallas de menor tamaño próximo a la línea de ribera. La ubicación de las redes en áreas someras hizo que generalmente abarcaran toda la columna de agua. En todos los casos la batería fue calada al atardecer y virada en las primeras horas de la mañana, luego de permanecer en el agua en zona de pesca como mínimo 12 horas. La batería fue aparejada con anclas en sus extremos para mantenerla fija al fondo y se balizó en la superficie por medio de boyas.

Redes de arrastre

El arte de pesca activo utilizada durante la campaña fue una red de arrastre de fondo, la cual se diseñó para ser operada por embarcaciones con potencias entre los 80 y 120 HP en aguas

someras. Es una típica red de arrastre de fondo de cuatro planos semejante a la que utiliza la flota artesanal en la Bahía Samborombon (Argentina) (Figura 5).



Figura 5. Red de arrastre de fondo de cuatro planos utilizada en la campaña.

En el río Uruguay y los estratos de transición y marginales del Río de la Plata (3, 4 y 5), la red utilizada tuvo 6,4m de abertura horizontal ($AH = 6,4m$) con tamaños de malla decrecientes de la boca al copo (de 140, 80 y 40mm entre nudos opuestos) (Figura 6). En la parte final del copo se adicionó un sobrecoipo confeccionado con malla de 20mm entre nudos opuestos.

En el plano de la red (Figura 6) se indica de manera esquemática cada uno de los elementos que la componen así como información de su construcción y montaje de acuerdo con las designaciones utilizadas por la FAO (Arias 1988) y se muestra la representación de los planos superior, inferior y lateral del arte. Las luces de malla oscilaron entre los 130mm (alas) y los 80mm (túnel y bolsa). No se representa el copo interno.

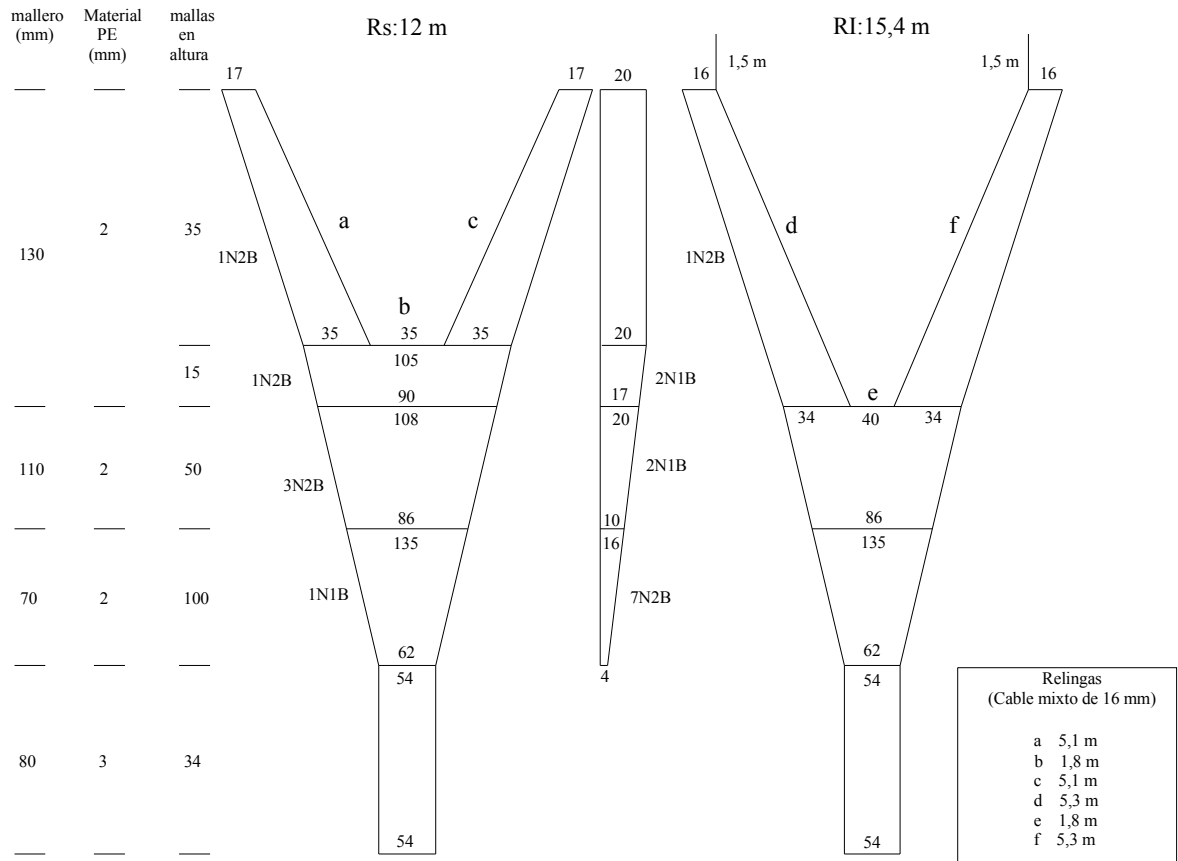


Figura 6. Plano de la red de arrastre de fondo utilizada durante la campaña invierno 2016.

La relinga superior está confeccionada en cabo de poliéster multifilamento retorcido y a lo largo de ella se colocaron 6 boyas plásticas de alta densidad de aproximadamente 15,0 por 9,0cm y una flotabilidad mínima de 600g. La relinga de plomos o inferior midió 15,4m de largo, está confeccionada de cabo combinado de Ø 16mm y en su extensión y de forma equidistante se colocaron 7 pequeñas secciones de cadena (aproximadamente 60cm de largo) a fin de lograr un contacto efectivo con el fondo (Figura 7). El sector de la red que presenta cuatro planos es el delantero correspondiente a las alas, visera y bellys (Tabla 2). Dichos componentes se confeccionaron con mallas de 130, 110 y 100mm respectivamente.



Figura 7. Relinga de plomos o inferior confeccionada de cabo combinado de 16mm en cuya extensión y de forma equidistante se colocaron 7 pequeñas secciones de cadena (aproximadamente 60cm de largo) a fin de lograr un contacto efectivo con el fondo.

El túnel y copo presenta respecto al cuerpo de la red dos planos (superior e inferior) y la malla utilizada fue de 80mm (Tabla 2). Durante la campaña se colocó en el interior de éste una red más tupida (copo interior) con una luz de malla de 30mm con el objeto de retener a los ejemplares más pequeños (Figura 8). Todos los paños presentes en el arte fueron confeccionados en poliéster retorcido con diversos tamaños de mallas, pero siempre el mismo grosor de hilo (2,0mm). El copo y sobrecopo interior están cerrados en su parte posterior por medio de nudos cadena. Estos nudos son los que se emplean habitualmente en los aparejos de arrastre y permiten la abertura rápida de la red para sustraer la captura.



Figura 8. Copo interior o sobrecopo de luz de malla de 30mm colocado dentro del copo o túnel de 80mm con el propósito de retener a los ejemplares más pequeños.

Tabla 2. Longitud total y extensión de cada componente del conjunto

Componentes de la red	Sección de la red	Longitud en metros
Alas	Cuerpo de la red	4,55
Visera		1,95
Bellys		12,50
Túnel y copo	Túnel y copo	2,72
Total de la red		21,72

Como elementos de remolque en las maniobras de pesca se utilizaron cabo de remolque principal, cabo de remolque complementario lastrado y bridas. Estos componentes del tren de arrastre tienen como principal función transmitir la tracción de arrastre desde las embarcaciones a la red. El cabo de remolque utilizado fue un cabo retorcido de aproximadamente 30m de longitud y 20mm de diámetro, confeccionado en poliéster. Este es el que se afirma en uno de sus extremos a la embarcación durante los arrastres, del otro extremo y por medio de mosquetones o pequeños grilletes se puede conectar al cabo de remolque complementario y lastrado o directamente al triangulo. Dicha unión está planteada para quitar o agregar rápidamente este segundo elemento a fin de alargar y lastrar el remolque, para de esa forma permitir trabajar de forma eficiente en zonas de mayor profundidad, como por ejemplo el canal de navegación. El remolque complementario fue un cabo de similares características pero de menor extensión al anterior (20m), con la particularidad de estar lastrado uniformemente en toda su extensión por medio de pequeños plomos de 6cm de largo y con una separación entre ellos de aproximadamente 1m.

En el estrato central del Río de la Plata la red de arrastre utilizada fue de diseño similar, pero de 12,5m de abertura horizontal ($AH = 12,5m$), con tamaños de malla decrecientes de la boca al copo (de 200 a 100mm entre nudos opuestos)(Figura9).

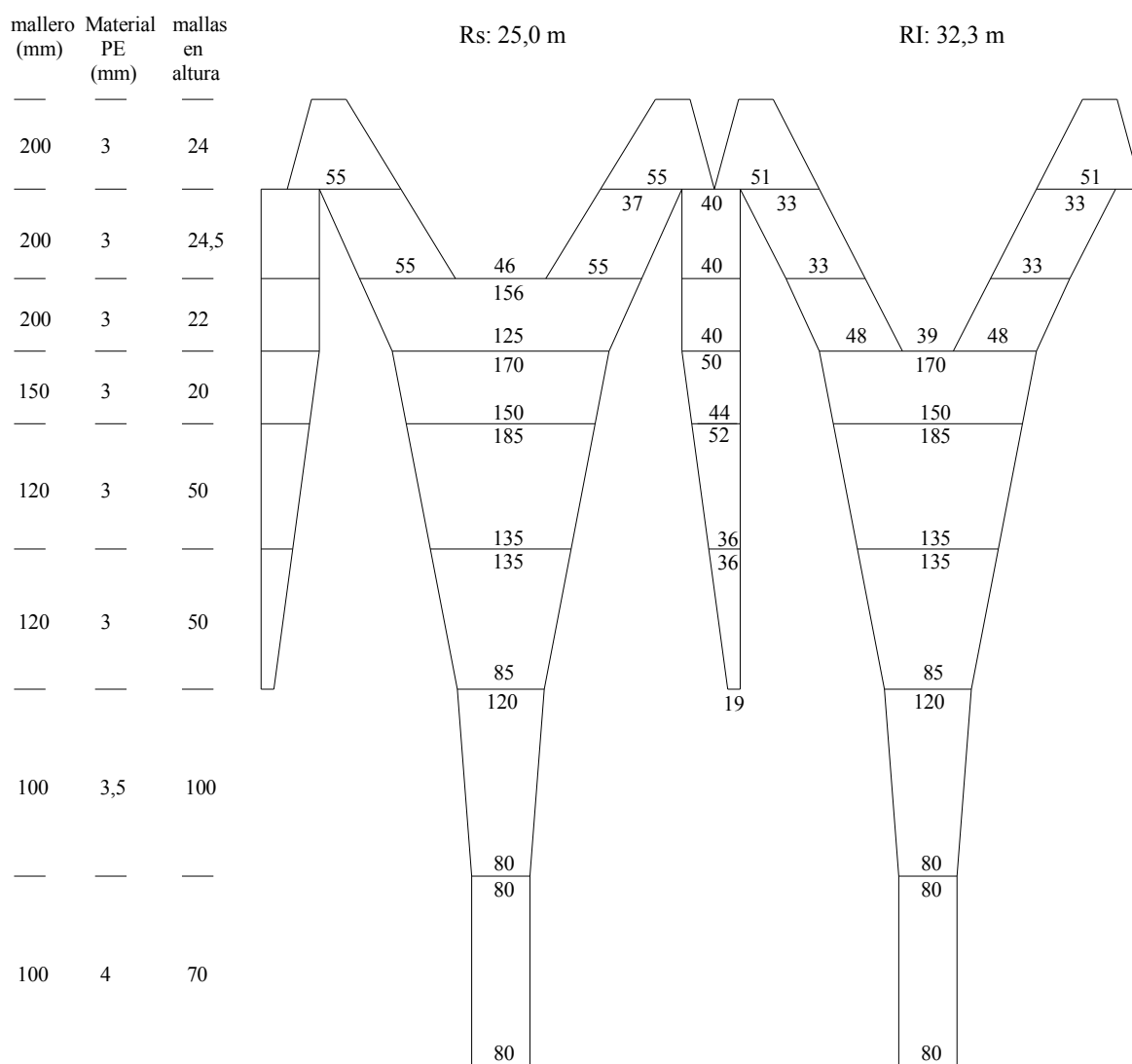


Figura 9. Red utilizada por las embarcaciones “Nor y Mar” y “Don Norberto” en el estrato central del Río de la Plata.

3.7. Muestreo biológico

Las capturas fueron separadas en recipientes independientes para cada malla en el caso de la batería de enmalladoras, o en un recipiente único en el caso de cada arrastre de pesca; y clasificadas al menor nivel taxonómico posible. Se registró la captura en peso y número de cada especie o grupo taxonómico, por cada malla de la batería de enmalladoras y arrastres de pesca (Figura 10).

De las especies de importancia pesquera (sábalo, boga, dorado, bagre amarillo, patí, surubí, carpa y pejerrey) se registraron datos individuales de longitud total (Lt) y longitud estándar (Le) (con precisión de 0,5cm o 1,0cm según los casos), peso (con precisión de 1g), sexo, estadio

de maduración gonadal, observaciones de repleción y tipo de contenido estomacal, y se obtuvieron estructuras para la determinación de edades (escamas y otolitos). Cuando la cantidad de ejemplares hizo imposible procesar a todos los individuos capturados, se construyó un histograma de longitudes y se obtuvo una sub-muestra para procesamiento completo, seleccionando los cinco primeros peces de cada intervalo de talla de 1cm y luego un ejemplar cada 5.

La escala macroscópica de fases de madurez sexual utilizada fue la habitualmente empleada en otros programas en el río Uruguay y presenta 7 grados que corresponden a los estados: (1) virginal, (2) maduración temprana, (3) maduración intermedia, (4) maduración avanzada, (5) fluyente, (6) regresión y (7) reposo. La escala tiene como base la propuesta por Nikolsky (1963) y es aplicada con modificaciones en peces de agua dulce en la región neotropical (Vazzoler, 1996; Calvo y Dadone, 1972; Picotti, 2014).

El grado de repleción estomacal se consideró como 1=vacío, 2=medianamente lleno y 3=lleno. A su vez se identificaron en campo los ítems alimenticios dominantes y reconocibles a simple vista. En las especies que no son de importancia comercial se registraron Lt y Le y peso, y cuando fue posible también se registró el sexo, grado de repleción estomacal e ítems dominantes en el contenido digestivo.

Los ejemplares fueron determinados *in situ* al menor nivel taxonómico posible. Ejemplares individuales o lotes de ejemplares de las especies colectadas se preservaron en soluciones de fijadores apropiadas, generalmente una solución de formaldehído al 10%, y se depositaron en la colección de referencia de DINARA para verificaciones taxonómicas posteriores y traslado a colecciones acreditadas (Laboratorio de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República y Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo- Uruguay) (Anexos II y III).



Figura 10. Muestreos biológicos de las especies de importancia pesquera donde se registraron datos individuales de longitud total y estándar, peso, sexo, estadio de maduración gonadal, observaciones de repleción y tipo de contenido estomacal, y se obtuvieron estructuras para la determinación de edades (escamas y otolitos).

3.8. Tratamiento de los datos

3.8.1. Lista de especies

La determinación específica de los ejemplares en laboratorio fue realizada utilizando claves taxonómicas de ictiofauna de la región (Almirón *et al.* 2015, Serra *et al.* 2014). En casos de especies de identificación más dificultosa, se utilizaron bibliografías específicas de cada grupo para corroborar la identidad (e.g.: Casatti 2005, Ribeiro y Menezes 2015, Soneira *et al.* 2010). En el listado confeccionado las categorías supraespecíficas (Orden y Familia) han sido incorporadas teniendo en cuenta a Nelson *et al.* (2016). Los Géneros han sido asignados a las distintas Familias de acuerdo con Eschmeyer *et al.* (2016). En cuanto a las especie se tomó como combinaciones válidas las publicadas en Eschmeyer *et al.* (2016) (Anexo II).

3.8.2. Estimación de índices de abundancia

Para la estimación de índices de abundancia, tanto en los lances con redes de arrastre como en los de enmalle, se siguió la rutina de cálculos presentada en CARU-CARP (2012):

Arrastre

Las densidades de peces se estimaron por el método del área barrida, como captura por unidad de área en peso (CPUAp, kg/ha) y número de individuos (CPUAn, N°ind/ha), basado en la suposición de que el arte de pesca, al barrer una superficie determinada, produce una captura proporcional a la densidad de peces en la misma, o sea:

$$Cp_{ij} = d_{ij} * a_j * e_i,$$

y

$$\hat{d}_{ij} = \frac{Cp_{ij}}{a_j} * e_i = CPUA_{ij} * \frac{1}{e_i}$$

donde

Cp_{ij} : captura en peso (kg) o número de individuos de la especie i en el lance j

d_{ij} : densidad (kg/ha, nind./ha) de la especie i en el lance j

a_j : área barrida (ha) en el lance j

e_i : coeficiente de capturabilidad de la especie i (considerado constante para cada especie)

$CPUA_{ij}$: captura por unidad de área de la especie i en el lance j

El área barrida (a), se puede estimar como:

$$a = D * rs * X2$$

donde D= distancia efectiva de arrastre medida por el GPS, rs es la longitud de la relinga superior. X2 es aquella fracción de la relinga superior que es igual al ancho del camino barrido por la red de arrastre, determinado por la envergadura de las alas, rs * X2 (Sparre y Venema, 1998). En este caso se utilizaron los datos conocidos de abertura de red de 6,4m (Estratos 1 a 5) y 12,2m (Estrato 6).

El coeficiente de capturabilidad (e_i) es la proporción de los peces presentes en el paso de la red que son efectivamente capturados. Para una red de arrastre con diseño, dimensiones, aparejamiento y operación constantes, " e_i " depende de la especie, el tamaño y estado fisiológico de los ejemplares y de las condiciones ambientales, por lo cual resulta muy difícil de estimar.

Habitualmente suelen adoptarse valores extremos de 0,5 y 1,0 (Sparre y Venema 1998), en este caso se utilizó el valor intermedio de 0,75 para el cálculo del índice de densidad. No obstante, el grado de incertidumbre es muy alto, los valores de " e_i " pueden ser bajos por escape o pueden ser incluso mayores de 1 si se produce acumulación por efectos de "arreo" de las embarcaciones, bridas y tiros.

Enmalle

Los resultados de los lances con la batería de redes enmalladoras se expresaron como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), en kg y nº de peces, considerando como unidad de esfuerzo la batería/noche; definiéndose ambos indicadores de densidad como: CPUEp (kg/batería/noche) y CPUEn (Nºind./batería /noche). Con el objeto de que las capturas por especie fueran comparables entre las distintas mallas de la batería de redes, se estandarizaron las capturas a 100 m² para cada red. Para ello se calcularon los factores de corrección (K) según:

$$K_j = \frac{100}{A_j}$$

Siendo A_j el área real de la red j

La captura por unidad de esfuerzo estandarizada de cada especie $\widehat{CPUE}_i$ se calculó de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\widehat{CPUE}_i = \sum_{j=1}^s W_{ij} * K_j$$

siendo W_{ij} el peso (kg) o número de individuos de la captura en cada red y s la cantidad de redes en la batería de enmalladoras.

3.8.3. Estimación de densidad y patrones de distribución de las especies de importancia comercial

Se determinó la distribución de las especies capturadas de importancia comercial mediante la elaboración de mapas de abundancia relativa de las especies por lance en CPUAp y CPUEp. Los mapas fueron realizados con el programa Mapinfo 10.0

3.8.4. Estructura de tallas

Para el conjunto de especies identificadas como de importancia pesquera (dorado, boga, sábalo, bagre amarillo, pejerrey, carpa, patí) se analizó la composición por tallas de las capturas, para lo cual se realizaron histogramas de frecuencias de longitudes totales (Lt.cm) y se calcularon los estadísticos descriptivos, para cada especie y ambiente. En esta campaña se incorporan en el análisis además, por su abundancia relativa, a la anchoa y el bagre blanco.

Dado que las distribuciones de tallas de algunas de estas especies presentaron solapamiento de clases modales, se desglosaron estas clases en función de las desviaciones estándar y las medias sucesivas de cada una. En el presente informe se muestran los resultados de este

análisis para el sábalo y la boga, que son especies de importancia comercial que se capturaron en un amplio intervalo de tallas. Para ello se utilizó el método de Bhattacharya (1967) contenido en el Programa FISAT II (Gayanilo, et al. 2005). Se desecharon las yuxtaposiciones muy elevadas donde el SI (Índice de separación) es inferior a 2 $SI = \Delta L_j / \Delta \sigma_j$

donde:

SI= índice de separación

j =el grupo de tallas entre la clase N_i y N_{i+1} ,

ΔL_j =es la diferencia entre dos medias sucesivas en la distribución y

$\Delta \sigma_j$ =la diferencia entre sus desviaciones estándar estimadas.

Se tomó como no confiable un $SI < 2$ por considerarse como muy alta la yuxtaposición en las distribuciones.

3.8.5. Estructuras de edades

En el caso del sábalo, se estimará la estructura de edades mediante la interpretación de anillos o bandas de crecimiento en los otolitos utriculares (lapilli). Se realizó en diciembre de 2016 un primer taller de entrenamiento de lectura de otolitos y se acondicionaron las muestras de otolitos de ésta y otras especies de importancia comercial (Anexo IV).

3.8.6. Aspectos de la reproducción.

En las especies de interés comercial se analizó el estado de madurez gonadal. Para ello se hicieron gráficos con la representación porcentual de los grados observados para machos y hembras de cada especie sin discriminar por ambientes.

3.8.7. Aspectos de la alimentación.

Se evaluó para las especies de interés comercial la representación de los ítems alimenticios identificados en el contenido estomacal. Para ello se construyeron gráficos con la representación porcentual de los ítems observados para cada especie sin discriminar por tallas o ambientes.

3.8.8. Importancia relativa de las especies, diversidad y equitatividad

La importancia relativa de las especies se evaluó en las capturas de los lances de arrastre, mediante el índice de abundancia relativa (IRI), que considera la abundancia relativa en peso (W) y número (N) y la frecuencia de ocurrencia en los lances (F) (Pinkas *et al.* 1971; Kolding 1989).

$$\% IRI_i = (\%W_i + N_i) \cdot \frac{100}{\sum_{j=1}^S (\%W_j + \%N_j) \cdot F_j}$$

Para evaluar la diversidad se utilizó el índice de Shannon (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^S [P_i \cdot \ln(P_i)]$$

donde P_i es la abundancia relativa, o sea el número de individuos de cada especie dividido por el número total de individuos de todas las especies capturadas (S).

La equitatividad se estimó mediante el índice de Pielou (1969):

$$J' = H' / \ln(S)$$

Para los cálculos y representaciones gráficas se utilizó el programa PasgearII (2.5) (Kolding y Skaalevik 2010).

3.8.9. Análisis de ensamble de especies.

Para el análisis comunitario se trabajó con datos de presencia-ausencia de especies y de densidad, medida como CPUAn en el caso de los lances de pesca de arrastre y CPUEn en el caso de la batería de enmalladoras.

La matriz de presencia-ausencia de especies se construyó a partir de los datos obtenidos por los muestreos con la batería de enmalladoras, así como por los lances de pesca de arrastre. Para ello, se sub-dividió el área de estudio en zonas, agrupando aquellos lances de pesca de arrastre que se realizaron muy próximos entre sí junto con al menos una batería de enmalladoras siempre que fue posible (Tabla 3). Se excluyeron de ésta sub-división los lances del estrato central, los cuáles se consideraron de forma individual. Se construyó una matriz de asociación a partir de los datos de presencia-ausencia aplicando el índice de disimilitud asimétrico de Jaccard (1908). Este coeficiente no considera las dobles ausencias como indicadores de semejanza entre sitios, lo cual es adecuado cuando se trabaja con datos de presencia-ausencia, abundancia o biomasa (Legendre y Legendre 1998).

Tabla 3. Zonas en las que se sub-dividió el área de estudio, estrato al que pertenecen y número de lances con baterías de enmalladoras (E) y de lances de pesca de arrastre (L) que contiene cada una.

Zonas	Estrato	Nº Lance/Enmalle
1	1	E1, L 1, L2, L3a, L3b, L3c, L5e, L5d
2	1	E2, L4, L5a, L5b, L5c
3	1-2	E3, L6, L7, L8
4	2	E4, E6, L9a, L9b, L9c, L10, L11
5	2	E7, L 12, L13a, L13b, L13c
6	2	L 14, L15
7	3	E9, E10-11, L16, L17, L19, L20-21
8	4	E12, L23, L24, L25, L26, L27, L28
9	4	E13, L29, L30, L31
10	4	E14, L35, L36 , L37
11	4	L41, L42, L43, L44, L45, L46
12	5	E17, L47, L48, L49, L50, L51, L52, L53, L54, L55
13	5	E18, L56, L57, L58, L59, L60, L61
14	5	E19, L62, L63, L64, L65, L66, L67
15	5	E20, L68, L69, L70, L71, L72, L73
16	5	E21, L74, L75, L76, L77, L78, L79

Para identificar las áreas de ensambles de peces a partir de los datos de presencia-ausencia se utilizaron dos métodos de análisis multivariado: uno de clasificación y otro de ordenación. En ambos casos, se utilizaron solamente aquellas especies que tuvieron una frecuencia de ocurrencia mayor al 2%.

Como técnica de clasificación se realizó un análisis de *clúster*, utilizando el método de clasificación jerárquica aglomerativa, UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using arithmetic Averages), a partir de la matriz de disimilitud de Jaccard. Para validar el modelo de *clúster* utilizado se calculó el coeficiente de correlación cofenética (CCC) (Legendre y Legendre 1998).

Como técnica de ordenación se utilizó el método de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS por sus siglas en inglés) (Legendre y Legendre 1998). Para evaluar el ajuste del modelo a los datos, se calculó el coeficiente de *stress*, cuánto mayor su valor, peor es el ajuste del modelo (Kruskal 1964). Su valor mínimo es 0, mientras que su límite superior para n variables es $1-(2/n)$. Valores de *stress* superiores a 0,2 indican que la configuración no es buena (Kruskal 1964). Otra forma de evaluar la adecuación de un resultado del NMDS, es comparar en un diagrama de Shepard la distancia entre objetos en el gráfico de ordenación con las distancias originales (matriz de distancias original). La bondad de ajuste de la ordenación es

medida como el R^2 tanto de una regresión lineal como no lineal de las distancias del NMDS sobre las distancias originales.

Los datos de CPUAn (lances de pesca de arrastre) y CPUEn (lances de baterías de enmalladoras) por especie se analizaron por separado, ya que al ser artes de pesca que operan de manera diferente no se pueden estandarizar sus capturas. En ambos casos los datos fueron transformados utilizando el $\log(x + 1)$ para reducir el efecto dominante de algunas especies. A partir de los datos transformados se construyó una matriz de asociación para cada arte de pesca, utilizando el índice de disimilitud asimétrico de Bray-Curtis (1957). Al igual que con los datos de presencia-ausencia se realizó un análisis de *clúster* utilizando el método UPGMA y se calculó el coeficiente de correlación cofenética (CCC).

Para evaluar si existieron o no diferencias significativas en la composición de especies entre los diferentes grupos de lances de arrastre y de enmalles obtenidos por el análisis de *clúster* se realizó un análisis de similitud (ANOSIM) sobre la matriz de asociación de Bray-Curtis (Clarke y Green 1988). Ésta prueba permite examinar la hipótesis nula (H_0) de que no hay diferencias significativas en la composición de especies entre grupos de lances de arrastre y de enmalle. El estadístico R toma valores entre 0 y 1, siendo igual a 1 cuando todos los lances dentro de los grupos son más similares entre sí que con cualquier lance de grupos distintos, mientras que R será igual a 0 si la hipótesis nula es cierta, es decir, que las similitudes entre grupos y dentro de los grupos son las mismas en promedio (Clarke y Warwick 2001). En este trabajo se estimaron los valores del R global, el cual indica diferencias entre todos los grupos y el valor de p y R entre pares de grupos ($p < 5\%$).

Con el fin de evaluar la contribución de cada especie a la similitud y disimilitud entre grupos de ensamble de peces, se realizó un análisis de contribución de porcentaje de similitud SIMPER (Clarke y Warwick 2001). Este procedimiento utiliza la desviación estándar de la matriz de disimilitud de Bray-Curtis atribuido a las especies para todos los pares de especies, y lo compara con la contribución media de una especie a la disimilitud (Clarke y Warwick 2001).

En todos los análisis se excluyeron las especies con frecuencia de ocurrencia menor al 2%.

3.9. Variables ambientales

La determinación de variables ambientales se efectuó en todas las estaciones de pesca (arrastre y enmalle), donde se registraron *in situ*: temperatura (T), sólidos totales disueltos (STD), conductividad, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno (YSI Model 55) y pH (LaMotte, Tracer pocktester). Para complementar esta información y considerando el

gradiente latitudinal norte-sur de la campaña se obtuvieron parámetros de turbidez y clorofila/ficocianinas BGA (Sonda multiparamétrica YSI EXO2) en 5 sitios costeros representativos de cada tramo del río Uruguay (Las Cañas, La Concordia y Nueva Palmira) y del Río de la Plata margen uruguaya (Areniscas) y argentina (La Plata); y en todos los lances del estrato central del Río de la Plata, (Anexo V).

La caracterización del área de estudio a partir de las variables ambientales medidas se realizó mediante representaciones gráficas de isolíneas a partir del ploteo de cada valor en el acumulado de sitios de arrastre y enmalle (SURFER) y se calcularon los estadísticos descriptivos principales.

3.10. Marcación de peces

El objetivo principal de esta tarea es confirmar los resultados obtenidos en anteriores experiencias sobre los patrones migratorios del sábalo (*Prochilodus lineatus*) y de otras especies de interés deportivo y/o comercial. La metodología empleada se detalla en el informe CARU-CARP, (2012) y en el Anexo VI del presente informe. Un objetivo asociado es estimar la densidad y la estructura de tallas de los sábalos existentes en el área de captura de los ejemplares. Las operaciones de marcación se realizaron en el Río de la Plata interior frente al Puerto de Buenos Aires.

4. RESULTADOS

4.2. Operaciones de pesca

Se realizaron 89 lances de red de arrastre y 16 estaciones de pesca con trenes de redes de enmalle (Tabla 4). En la figura 11 se muestra la posición geográfica de los lances realizados con cada tipo de arte de pesca, en la campaña invierno 2016 y en la tabla 5 los estadísticos correspondientes a las profundidades en que se utilizaron los artes de pesca implementados.

Tabla 4. Estratos de pesca y número total e identificación de lances de arrastre y enmalle

Ambiente	Estrato	Área (ha)	Nº Arrastres	Arrastres realizados	Nº Enmalles	Enmalles realizados
Río Uruguay (Fray Bentos - bocas del río Negro)	1	22.480	12	L1,2,3abc,4,5abcde,6	3	E1, E2 y E3
Río Uruguay (Bocas del río Negro - Punta Gorda)	2	52.630	15	L7,8,9abc,10, L11,12,L13abc,14 L15, L16,L17	4	E4, E6, E7 y E9
Río de la Plata (Punta Gorda-S Isla Martín García)	3	32.390	2	L19, L20-21	1	y E10-11
Río de la Plata (Margen uruguaya)	4	53.360	18	L23,24,25,26,27,28, 29,30,31,35,36, 37,41,42,43, 44,45,46	3	E12, E13 y E14
Río de la Plata (Margen argentina)	5	115.600	32	L47,48,49,50,51,52 53,54,55,56,57,58, 59,60,61,62,63,64, 65,66,67,68,69,70, 71,72,73,74, ,76 77,78,79	5	E 17, E18, E19, E20 y E 21
Río de la Plata (Centro)	6	135.700	8	L80,81,82,83, 84,85,86,87		

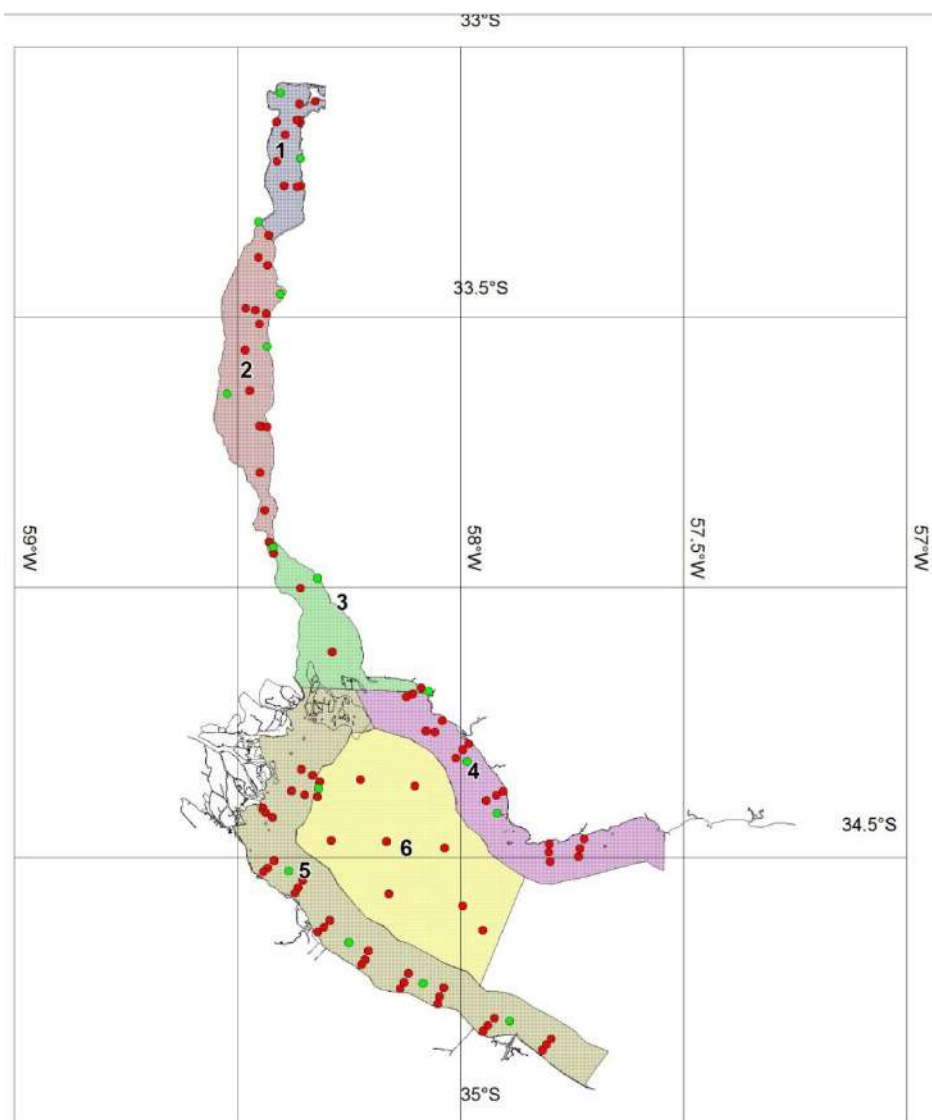


Figura 11 Posición de los lances efectivamente realizados con redes de arrastre (círculos rojos) y trenes de redes enmalladoras (círculos verdes) en las zonas relevadas del río Uruguay y el Río de la Plata interior durante la campaña de invierno de 2016.

Tabla 5. Estadísticos de la Profundidad en la que se realizaron los lances de arrastre y enmalle.

	<i>Profundidad media (m)</i>	<i>Profundidad media (m)</i>	
	<i>Arrastre</i>	<i>Enmalle</i>	
Media	4,41	Media	2,99
Mediana	4,2	Mediana	2,5
Moda	4,15	Moda	1,5
Rango	9,05	Rango	4
Mínimo	0,95	Mínimo	1,5
Máximo	10	Máximo	5,5

4.3. Análisis de las capturas de peces

4.3.1. Lista de especies

Los nombres científicos y comunes de las especies capturadas en la campaña, para cada uno de los ríos y artes de pesca utilizados, así como también los códigos asignados para el procesamiento de la información se muestran en la Tabla 6.

En la lista se consignan 71 especies de peces óseos distribuidos en 9 Ordenes y 26 familias: **Clupeiformes** (2 familias, 2 especies); **Cypriniformes** (1 única familia y especie *Cyprinus carpio*); **Characiformes** (11 familias, 29 especies); **Siluriformes** (5 familias, 28 especies); **Gymnotiformes** (4 familias, 5 especies), **Mugiliformes** (1 única familia y especie *Mugil liza*); **Cichliformes** (1 única familia y especie *Cichlasoma dimerus*); **Atheriniformes** (1 familia, 2 especies) y **Acathuriformes** (1 familia, 2 especies). (Tabla 6).

En los dos artes de pesca utilizados (arrastre y enmalle) fueron retenidas 48 especies, 12 especies sólo estuvieron presentes en las capturas de arrastre y otras 11 especies sólo fueron capturadas por el enmalle (Tabla 7).

Se registraron 56 especies en el río Uruguay y 60 especies en el Río de la Plata (Tabla 8). Un total de 45 especies de peces fueron comunes para ambos ríos, 11 fueron exclusivas del Río Uruguay y 15 especies del Río de la Plata.

Tabla 6. Nombres científicos y comunes de las especies capturadas en el tramo inferior del bajo río Uruguay y en el Río de la Plata interior indicando su presencia o ausencia en cada río y arte (Campaña de invierno 2016 - Proyecto CARU CARP).

Orden y Familia	Especie	Nombre común	Zona (RU/RP)	Arte (A/E)	Código
Cluperiformes					
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	anchoa	RU/RP	A/E	lycen
Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	lacha	RU/RP	A/E	pellon
Cypriniformes					
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	RP	A/E	cyprin
Characiformes					
Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	sabalito	RU/RP	A/E	cyphop
Curimatidae	<i>Cyphocharax spilotos</i>	sabalito	RP	A/E	cyphos
Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	sabalito	RU/RP	A/E	cyphov
Curimatidae	<i>Potamorhina squamoralevis</i>	sabalito	RU/RP	A/E	potamo
		curimatino			
Curimatidae	<i>Psectrogaster curiventrís</i>	panza redonda	RU/RP	A/E	psect
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo	RU/RP	A/E	prochi
Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	RU/RP	A/E	lepor
Anostomidae	<i>Schizodon borellii</i>	boga lisa	RU/RP	A/E	schizo
Anostomidae	<i>Schizodon platæ</i>	boga lisa	RU	A/E	schizo
Anostomidae	<i>Schizodon australis</i>	boga lisa	RU	E	schizo
Erythrinidae	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	tararira	RU/RP	E	hoplia
		dientudo			
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	paraguay	RU/RP	A/E	acestr
Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	chafalote	RU/RP	A/E	raphi
Serrasalminidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	pacucito	RU/RP	A/E	mylo
Serrasalminidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	piraña	RU/RP	A/E	pygona
Serrasalminidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	piraña	RU/RP	A/E	serra
Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	mojarra	RU/RP	A/E	astyaa
Characidae	<i>Astyanax lacustris</i>	mojarra	RU/RP	A/E	astyal
Characidae	<i>Astyanax erythropterus</i>	mojarra	RU	A/E	astyae
Characidae	<i>Astyanax rutilus</i>	mojarra	RU/RP	A/E	astyar
Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	dientudo	RU	E	oligosj
Characidae	<i>Oligosarcus oligolepis</i>	dientudo	RU/RP	A/E	oligoso
Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	dientudo jorobado	RU/RP	A/E	cynop
Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>	dientudo jorobado	RU	A	galeo
Characidae	<i>Roeboides microlepis</i>	dientudo jorobado	RU/RP	A/E	roeb
Characidae	<i>Roeboides affinis</i>	dientudo jorobado	RU	A	roeba
Bryconidae	<i>Brycon orbignyanus</i>	pirapitá	RU/RP	A/E	brycon
Bryconidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	RU/RP	A/E	salmin
Triporthidae	<i>Triporthus nematurus</i>	golondrina	RU/RP	A	tripor
Siluriformes					
Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común	RP	A/E	pterosd
Doradidae	<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	marieta	RU/RP	E	rhino
Auchenipteridae	<i>Ageneiosus militaris</i>	manduví	RU/RP	A/E	agene
Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	buzo	RU/RP	A	auchn
Auchenipteridae	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	buzo	RU/RP	A	aucho
Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus albicrux</i>	bagre apretador	RU	A/E	tracheg
Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus lucenai</i>	bagre apretador	RP	A/E	trachel
Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre trompudo	RU/RP	E	iherin
Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	patí	RU/RP	A/E	luciop
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	bagre porteño	RU/RP	A/E	parap
Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco	RU/RP	A/E	pimelal
Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo	RU/RP	A/E	pimelma

Tabla 6 continuación

Orden y Familia	Especie	Nombre común	Zona (RU/RP)	Arte (A/E)	Código
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubí	RU/RP	A/E	pseudoc
Pimelodidae	<i>Sorubim lima</i>	cucharón	RU/RP	A/E	surli
Pimelodidae	<i>Zungaro jahu</i>	manguruyu negro	RP	A	zunga
Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre cantor	RU/RP	A/E	pimelg
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	bagre negro	RU	E	rham
Loricariidae	<i>Loricaria aff. similima</i>	vieja de cola	RP	E	lorisi
Loricariidae	<i>Loricaria apeltogaster</i>	vieja cola larga	RP	A	loriap
Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	vieja cola corta	RU/RP	A/E	lorian
Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	vieja cola corta	RU	E	lorimel
Loricariidae	<i>Paraloricaria vetula</i>	vieja cola de látigo	RU/RP	A/E	paralv
Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	vieja cola látigo	RU/RP	A/E	ricola
Loricariidae	<i>Hypostomus aspilogaster</i>	vieja del agua	RP	A/E	hyposas
Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua	RU/RP	A/E	hyposco
Loricariidae	<i>Hypostomus roseopunctatus</i>	vieja del agua	RP	E	hyposro
Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	vieja overa	RP	A	ptery
Loricariidae	<i>Rhinelepis strigosa</i>	vieja	RU/RP	A/E	rhine
Gymnotiformes					
Gymnotidae	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	carapo	RU	A	gymn
Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	banderita	RU/RP	A/E	eigent
Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	banderita	RU/RP	A	eigenv
Apteronotidae	<i>Apteronotus albifrons</i>	morena negra	RP	A	apter
Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys hahni</i>	bombilla	RP	A/E	rhampr
Mugiliformes					
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	lisa	RP	E	mugil
Cichliformes					
Cichlidae	<i>Cichlasoma dimerus</i>	castañeta	RP	A	cichla
Atheriniformes					
Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	pejerrey	RU/RP	A/E	odont
Atherinopsidae	<i>Odontesthes sp.</i>	pejerrey picudo	RU	E	odontsp
Serie Eupercaria					
Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río	RU/RP	A/E	pachyur
Sciaenidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina boca grande	RP	A/E	plagio

Tabla 7. Especies que fueron capturadas sólo con las redes de arrastre o con las redes de enmalle en el tramo inferior del bajo río Uruguay y en el Río de la Plata interior durante la campaña de invierno 2016 (Proyecto CARU CARP)

Arrastre	Enmalle
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>
<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	<i>Hypostomus roseopunctatus</i>
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	<i>Iheringichthys labrosus</i>
<i>Cichlasoma dimerus</i>	<i>Loricaria aff. similima</i>
<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>Mugil liza</i>
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	<i>Odontesthes sp.</i>
<i>Loricaria apeltogaster</i>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>
<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Roeboides affinis</i>	<i>Rhinodoras dorbignyi</i>
<i>Triportheus nematurus</i>	<i>Schizodon australis</i>
<i>Zungaro jahu</i>	

Tabla 8. Listado de especies presentes sólo en el tramo inferior del bajo Río Uruguay (N=11) o en el Río de la Plata interior (N=15) (Campaña de invierno 2016 - Proyecto CARU CARP)

Río Uruguay	Río de la Plata
<i>Astyanax erythropterus</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>Cichlasoma dimerus</i>
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	<i>Cyphocharax spilatus</i>
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Odontesthes sp.</i>	<i>Hypostomus aspilogaster</i>
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	<i>Hypostomus roseopunctatus</i>
<i>Rhamdia quelen</i>	<i>Loricaria aff. similima</i>
<i>Roeboides affinis</i>	<i>Loricaria apeltogaster</i>
<i>Schizodon australis</i>	<i>Mugil liza</i>
<i>Schizodon platiae</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>
<i>Trachelyopterus albicrux</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>
	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>
	<i>Rhamphichthys hahni</i>
	<i>Trachelyopterus lucenai</i>
	<i>Zungaro jahu</i>

La presencia de las algunas especies que no son habituales en los tramos relevados del río Uruguay y del Río de la Plata puede estar determinada por el evento de inundación 2015-2016 en las cuencas del Uruguay y del Paraná y los importantes volúmenes de descarga del Río Paraná en el Río de la Plata. Se destaca dentro de este grupo la presencia de:

Psectrogaster curviventris (curimatino panza redonda) que es una especie típica del río Paraná (Almirón et al., 2015; Liotta, 2005) y que en esta campaña aparecieron en la Cuenca del río Uruguay y en territorio uruguayo lo que no había sido anteriormente registrado, a excepción de esta campaña y la campaña de invierno del ciclo CARU CARP anterior.

Potamorhina squamora (sabalito) que en las costas del río Uruguay y del Río de la Plata es ocasional (Serra et al., 2012) estuvo presente en las capturas, aunque se destaca que su representación correspondió únicamente a ejemplares juveniles (tallas entre 10 y 18cm Lt.).

Mylossoma duriventre (pacucito), *Triportheus nematurus* (golondrina) y *Pterigoplichthys ambrosetti* (vieja overa) son especies que aparecen ocasionalmente en costas del río Uruguay y del Río de la Plata (Liotta, 2005) y de las cuales existen pocos registros en colecciones uruguayas.

El manguruyú negro, *Zungaro jahu* es considerada una especie de amplia distribución en la cuenca del Río de la Plata, sin embargo sus registros en la cuenca baja son muy escasos a pesar de que se la suele confundir con el manguruyú amarillo (*Pseudopimelodus mangurus*) y con el manguruyú de las piedras (*Microglanis cottoides*).

4.3.2. Estimación de índices de abundancia

Estimación de densidad de las especies capturadas con cada arte de pesca.

Las densidades promedio de cada una de las especies obtenidas en el muestreo estimadas como CPUAp y CPUEp en cada uno de los estratos se presentan en las tablas 9 y 10 respectivamente.

En las capturas concretadas con la red de arrastre se destacan la mojarra común en el estrato 1, el sábalo en los estratos 2, 5 y 6, y la anchoa en los estratos 3 y 4 (Tabla 9)

Se destacan por su abundancia en las capturas de enmalle el sábalo en los estratos 1 y 5, el bagre amarillo en los estratos 2 y 4, el bagre porteño en el estrato 3 (Tabla 10)

Tabla 9. Capturas medias por unidad de esfuerzo CPUAp por especie para la red de arrastre.
Los valores remarcados corresponden a los máximos registrados en cada estrato.

Estrato	Río Uruguay			Río de la Plata				Total
	1	2	Total	3	4	5	6	
Superficie (ha)	22480	52630	75110	32390	53360	115600	135700	337050
Número de lances	12	14	26	4	18	33	8	63
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	0,00	0,08	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Ageneiosus militaris</i>	0,05	0,01	0,02	0,07	0,12	0,02	0,00	0,03
<i>Apteronotus albifrons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax lacustris (A.abramis)</i>	0,05	0,39	0,29	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Astyanax alleni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax rutilus</i>	0,90	0,54	0,65	0,60	0,01	0,06	0,00	0,08
<i>Astyanax sp.</i>	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Auchenipterus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Auchenipterus spp.</i>	0,15	0,00	0,05	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01
<i>Brycon orbignyanus</i>	0,00	0,10	0,07	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Cichlasoma dimerus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cynopotamus argenteus</i>	0,08	0,03	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyphocharax platanus</i>	0,77	0,48	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyphocharax spilotos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,03
<i>Cyphocharax spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyphocharax voga</i>	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,01	0,00	9,61
<i>Eigenmannia spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Eigenmannia trilineata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,02
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,01	0,00	0,01
<i>Galeocharax humeralis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Galeocharax spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,59	0,00	0,20
<i>Iheringichthys labrosus</i>	0,12	0,86	0,64	1,67	0,02	0,97	0,00	0,50
<i>Leporinus obtusidens</i>	0,74	2,88	2,24	1,96	0,02	0,28	0,00	0,29
<i>Loricaria apeltogaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
<i>Loricariichthys anus</i>	0,00	0,27	0,19	0,23	0,00	0,51	0,00	0,20
<i>Loricariichthys sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Loricariichthys spp.</i>	0,10	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Luciopimelodus pati</i>	0,00	0,26	0,18	0,45	0,15	1,35	0,17	0,60
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,79	2,97	2,32	14,77	2,60	2,93	0,00	2,84
<i>Metynnis mola</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mylossoma duriventre</i>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Odontesthes bonariensis</i>	0,19	0,26	0,24	0,98	0,17	0,26	0,00	0,21

Tabla 9 (continuación)	Río Uruguay			Río de la Plata				
Estrato	1	2	Total	3	4	5	6	Total
Superficie (ha)	22480	52630	75110	32390	53360	115600	135700	337050
Número de lances	12	14	26	4	18	33	8	63
<i>Oligosarcus oligolepis</i>	0,01	0,27	0,19	0,44	0,40	0,37	0,06	0,26
<i>Pachyurus bonariensis</i>	0,05	1,93	1,37	0,70	0,08	0,17	0,03	0,15
<i>Paraloricaria vetula</i>	0,00	0,05	0,04	0,00	0,06	1,76	0,55	0,83
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	0,00	0,03	0,02	0,13	0,16	22,75	0,11	7,88
<i>Pellona flavipinnis</i>	0,64	0,19	0,32	0,38	0,04	0,16	0,02	0,10
<i>Pimelodella gracilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pimelodus albicans</i>	0,00	0,14	0,10	3,09	0,00	1,07	2,38	1,62
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,29	0,94	0,74	3,51	0,29	13,96	0,97	5,56
<i>Plagioscion ternetzi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Potamorhina squamoraletis</i>	0,01	0,10	0,07	0,13	0,01	0,02	0,00	0,02
<i>Prochilodus lineatus</i>	0,47	6,15	4,45	6,05	0,32	29,62	14,25	16,53
<i>Psectrogaster curviventris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,05	0,08
<i>Pterigoplichthys ambrosetti</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Pterodoras granulosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,02
<i>Pygocentrus nattereri</i>	0,00	0,18	0,13	0,18	0,05	0,20	0,00	0,09
<i>Rhamphichthys hahni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Rhamphichthys spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,07
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	0,09	0,04	0,05	0,23	0,05	0,21	0,00	0,10
<i>Rhinelepis strigosa</i>	0,07	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Ricola macrops</i>	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,04
<i>Roeboides microlepis</i>	0,01	0,03	0,03	0,12	0,05	0,32	0,01	0,13
<i>Salminus brasiliensis</i>	0,12	0,96	0,71	0,07	0,09	0,06	0,00	0,04
<i>Schizodon borellii</i>	0,00	0,24	0,17	0,12	0,02	0,03	0,00	0,02
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0,00	0,04	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Sorubim lima</i>	0,00	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus lucenai</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Triportheus paranensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Zungaro jahu</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01

Tabla 10. Capturas medias por unidad de esfuerzo CPUep por especie para los trenes de redes enmalladoras. Los valores remarcados corresponden a los máximos registrados en cada estrato.

Estrato	Río Uruguay			Río de la Plata			
	1	2	Total	3	4	5	Total
Superficie (ha)	22480	52630	75110	32390	53360	115600	201350
Número de Enmalles	3	3		2	3	5	
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1,78	0,24	0,70	0,29	0,00	0,01	0,05
<i>Ageneiosus militaris</i>	0,20	0,00	0,06	0,17	0,13	0,02	0,07
<i>Astyanax lacustris (A.abramis)</i>	0,30	0,00	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax rutilus</i>	2,00	0,26	0,78	0,09	0,08	0,00	0,03
<i>Astyanax sp.</i>	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Auchenipterus spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Brycon orbignyanus</i>	0,16	0,00	0,05	0,06	0,05	0,00	0,02
<i>Cynopotamus argenteus</i>	2,26	0,00	0,68	0,03	0,03	0,00	0,01
<i>Cyphocharax platanus</i>	3,68	0,12	1,19	0,01	0,01	0,05	0,04
<i>Cyphocharax sp.</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyphocharax spilodus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,08
<i>Cyphocharax voga</i>	2,79	0,12	0,92	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	4,00	2,83
<i>Eigenmannia trilineata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,02	0,06
<i>Hoplias malabaricus</i>	1,05	0,00	0,31	0,78	0,00	0,00	0,13
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,23
<i>Hypostomus commersoni</i>	0,38	0,25	0,29	1,70	0,03	0,40	0,51
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,08
<i>Hypostomus sp.</i>	0,59	0,00	0,18	0,00	0,24	0,00	0,06
<i>Iheringichthys labrosus</i>	1,73	5,02	4,03	0,16	0,35	0,00	0,12
<i>Leporinus obtusidens</i>	1,85	0,31	0,77	0,05	0,03	0,02	0,03
<i>Loricaria simillima</i>	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Loricariichthys anus</i>	1,93	0,68	1,06	2,64	0,00	0,00	0,43
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Luciopimelodus pati</i>	3,43	2,17	2,55	1,66	1,01	0,22	0,66
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1,70	0,00	0,51	0,89	5,30	7,96	6,12
<i>Mugil platanus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,22
<i>Mylossoma duriventre</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
<i>Odontesthes bonariensis</i>	2,79	1,61	1,96	0,69	1,90	3,18	2,44
<i>Odontesthes sp.</i>	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,44	0,03	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Oligosarcus oligolepis</i>	7,26	0,00	2,17	0,43	0,69	1,39	1,05
<i>Oligosarcus sp.</i>	0,66	0,86	0,80	0,08	0,05	0,00	0,03
<i>Pachyurus bonariensis</i>	0,60	2,78	2,13	0,13	0,04	0,08	0,08
<i>Paraloricaria vetula</i>	0,93	0,00	0,28	0,07	3,16	0,14	0,93
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	3,16	1,40	1,93	4,12	0,49	2,39	2,17
<i>Pellona flavipinnis</i>	0,57	0,04	0,20	0,46	0,13	0,08	0,16

Tabla 10 (continuación).	Río Uruguay			Río de la Plata			
Estrato	1	2	Total	3	4	5	Total
Superficie (ha)	22480	52630	75110	32390	53360	115600	201350
Número de Enmalles	3	3		2	3	5	
<i>Pimelodella gracilis</i>	0,03	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Pimelodus albicans</i>	0,78	2,23	1,80	0,74	0,24	3,81	2,37
<i>Pimelodus maculatus</i>	7,32	17,91	14,74	1,73	6,82	3,95	4,35
<i>Plagioscion ternetzi</i>	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,10	0,06
<i>Potamorhina squamoralevis</i>	0,14	0,03	0,06	0,06	0,07	0,02	0,04
<i>Prochilodus lineatus</i>	11,65	5,47	7,32	4,10	1,05	19,29	12,01
<i>Psectrogaster curviventris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	0,06	0,00	0,02	0,15	0,00	0,00	0,02
<i>Pterodoras granulosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,04	0,35	0,00	0,10
<i>Pygocentrus nattereri</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,02
<i>Rhamdia quelen</i>	0,19	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rhamphichthys hahni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
<i>Rhinelepis strigosa</i>	1,24	0,74	0,89	0,05	0,22	0,04	0,09
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	0,12	0,12	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Ricola macrops</i>	0,00	0,13	0,09	0,26	0,01	0,00	0,04
<i>Roeboides microlepis</i>	0,03	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Salminus brasiliensis</i>	3,92	0,00	1,17	0,17	0,19	0,03	0,10
<i>Schizodon borellii</i>	0,05	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00	0,01
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Sorubim lima</i>	0,14	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus lucenai</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Trachelyopterus sp.</i>	0,18	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00

4.3.3. Mapas de distribución. Especies de importancia pesquera

Los valores de captura por unidad de esfuerzo de redes enmalladoras en peso CPUep, y en número de individuos CPUEn y de captura por unidad de área en peso CPUAp y en de individuos CPUEn de las especies seleccionadas por ser de interés en la pesca artesanal o deportiva bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), carpa (*Cyprinus carpio*), dorado (*Salminus brasiliensis*), patí (*Luciopimelodus pati*), pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el río Uruguay y el Río de la Plata y su distribución espacial, se muestran conjuntamente en las figuras 12, 13, 14 y 15, mediante gráficos de las densidades por lance con cada tipo de arte en cada campaña.

Arrastre

Las capturas por unidad de esfuerzo en peso con red de arrastre resultaron en general mayores en el Río de la Plata. Con respecto a la composición de las mismas se observó una clara dominancia de las especies sábalo, carpa y bagre amarillo particularmente en la costa argentina del Río de la Plata. En lo que respecta al río Uruguay los rendimientos en peso fueron menores, las capturas resultaron más diversas en su composición. Considerando el número de individuos capturado por unidad de esfuerzo, llama la atención la abundancia de sábalo detectada en el estrato 2 del río Uruguay que no fue acompañada por capturas relevantes en peso, lo cual significa que se trató de un número importante de individuos juveniles. En el margen argentino del río de la Plata y en particular en los lances más cercanos a la costa se observan lances con alta abundancia de peces dominados por bagre amarillo en los sectores más internos y por sábalo y carpa en los realizados en la parte más externa de dicho sector.

Tabla 11. Captura media por unidad de área (CPUAp kg/ha) de las especies consideradas de importancia pesquera en los diferentes estratos. Río Uruguay (RU), Río de la Plata (RP)

Río	Estrato	N° lances	Bagre						
			amarillo	Carpa	Boga	Dorado	Patí	Sábalo	Pejerrey
RU	1	12	0,29	0,00	0,74	0,12	0,00	0,47	0,19
RU	2	13	1,01	0,00	3,10	1,04	0,28	6,63	0,28
RP	3	4	3,51	0,00	1,96	0,07	0,45	6,05	0,98
RP	4	18	0,29	0,00	0,02	0,09	0,15	0,32	0,17
RP	5	33	13,96	28,01	0,28	0,06	1,35	29,62	0,26
RP	6	8	0,97	0,00	0,00	0,00	0,17	14,25	0,00

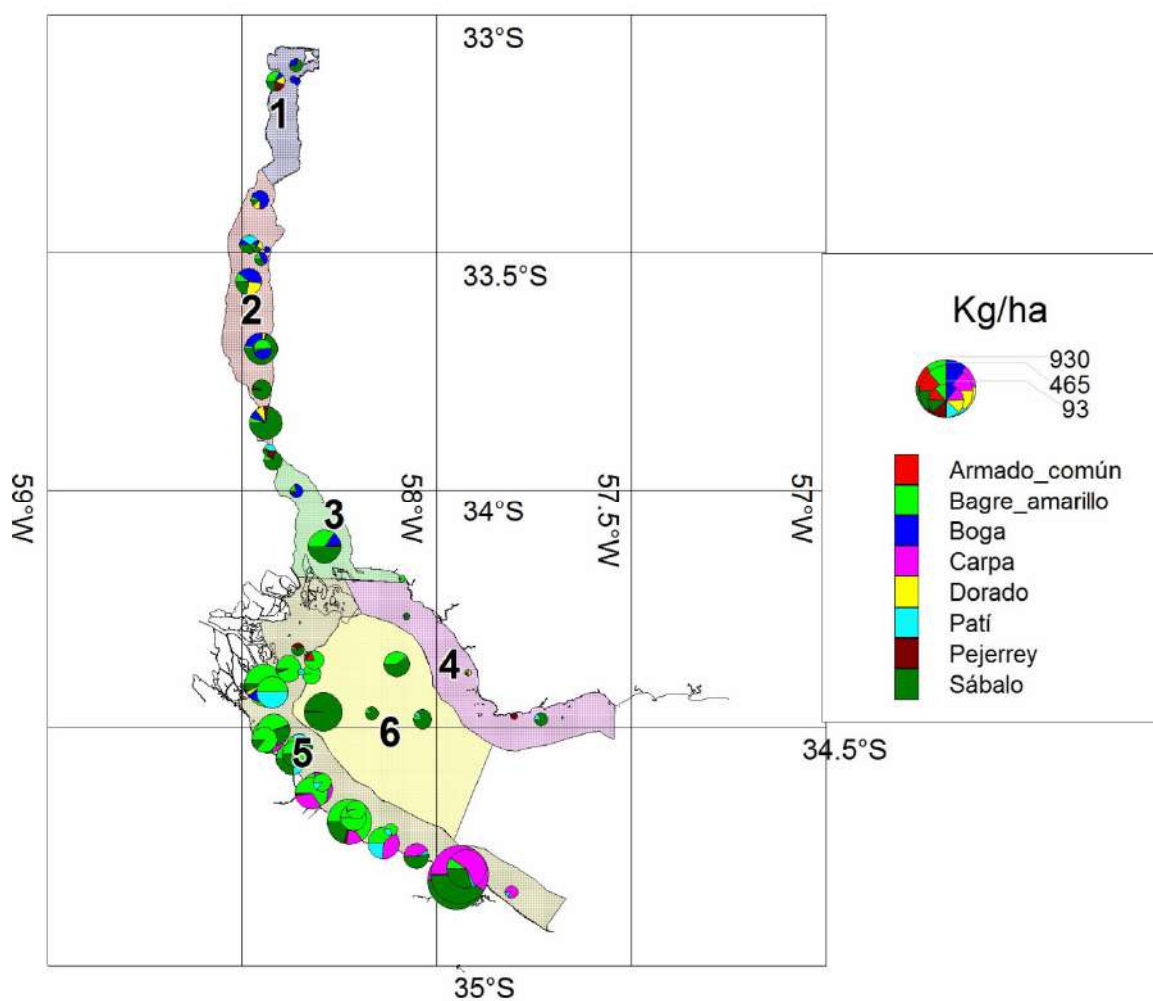


Figura 12. Captura por unidad de área (CPUAp kg/ha) de las principales especies de interés pesquero, en los lances con red de arrastre (escala logarítmica) realizados durante el muestreo de invierno.

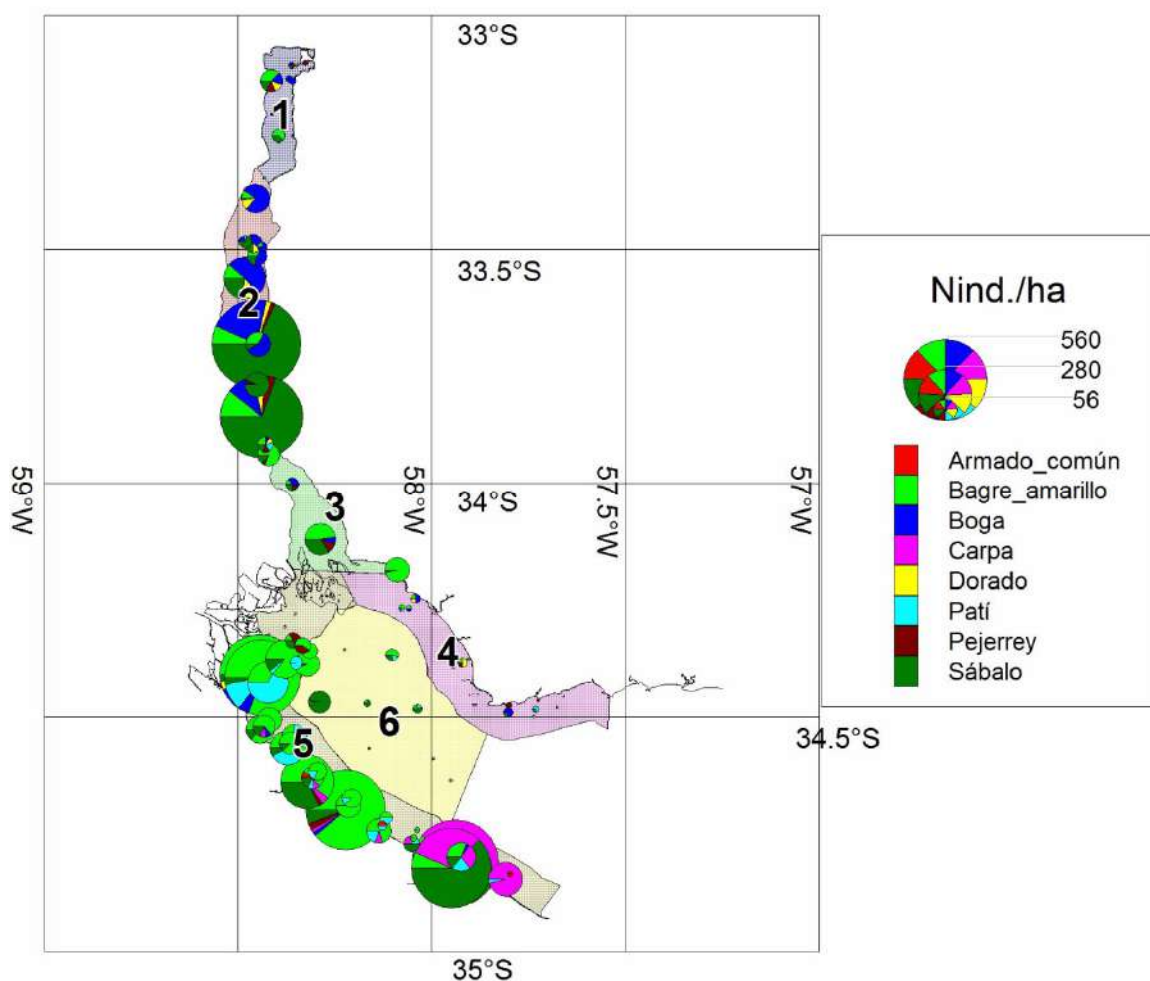


Figura 13. Captura por unidad de área (CPUA N°ind./ha) de las principales especies de interés pesquero, en los lances con red de arrastre (escala logarítmica) realizados durante el muestreo de invierno.

Enmalladoras

Al comparar las CPUEp registradas en los lances realizados (Figuras 14 y 15) se observa que, en la campaña, los máximos valores ocurrieron en el sector norte del área de trabajo donde dominaron el bagre amarillo y el sábalo y también hubo CPUEp importantes en la zona sur del margen argentino del Río de la Plata con capturas dominadas claramente por la especie sábalo. La presencia de la carpa se destaca en los sitios de muestreo más externos del Río de la Plata interno tanto en costa uruguaya como argentina. En lo que respecta a las CPUEn se observa que el bagre amarillo fue la especie más representada en los lances con capturas más abundantes. Por su parte el sábalo ocupó el segundo lugar en estos casos, particularmente en puntos de alta captura de la parte norte del área relevada del río Uruguay, ambas especies dominaron tanto en peso como en número. En los puntos más externos de la costa argentina donde el sábalo resultó muy representado en peso, no ocurrió lo mismo en número de individuos debido a que se trató de peces de tamaño grande.

Tabla 12. Captura por unidad de esfuerzo CPUEp (kg/batería/noche) promedio de las especies de importancia comercial

Río	Estrato	N lances	Armado	Bagre amarillo	Carpa	Boga	Dorado	Patí	Sábalo	Pejerrey
RU	1	3	0,00	7,32	0,00	1,85	3,92	3,43	11,65	2,79
RU	2	3	0,00	17,91	0,00	0,31	0,00	2,17	5,47	1,61
RP	3	2	0,04	1,73	0,00	0,05	0,17	1,66	4,10	0,69
RP	4	3	0,35	7,13	2,03	0,03	0,19	1,81	1,57	2,64
RP	5	5	0,00	3,95	4,00	0,02	0,03	0,22	19,29	3,18

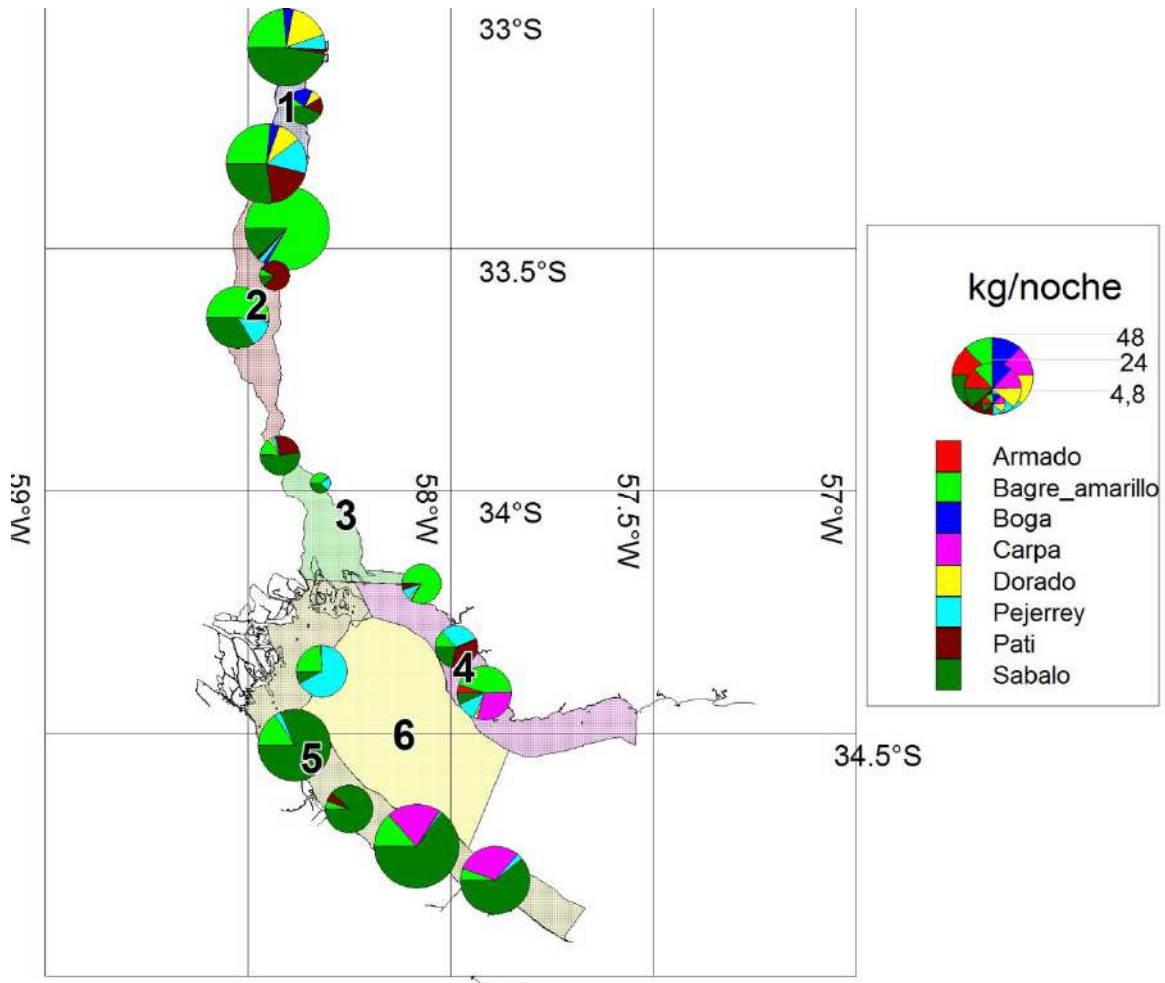


Figura 16. Captura por unidad de esfuerzo en peso (CPUEp kg/batería/noche) de las principales especies de interés comercial, en los lances con redes enmalladoras (escala logarítmica), durante el muestreo de invierno.

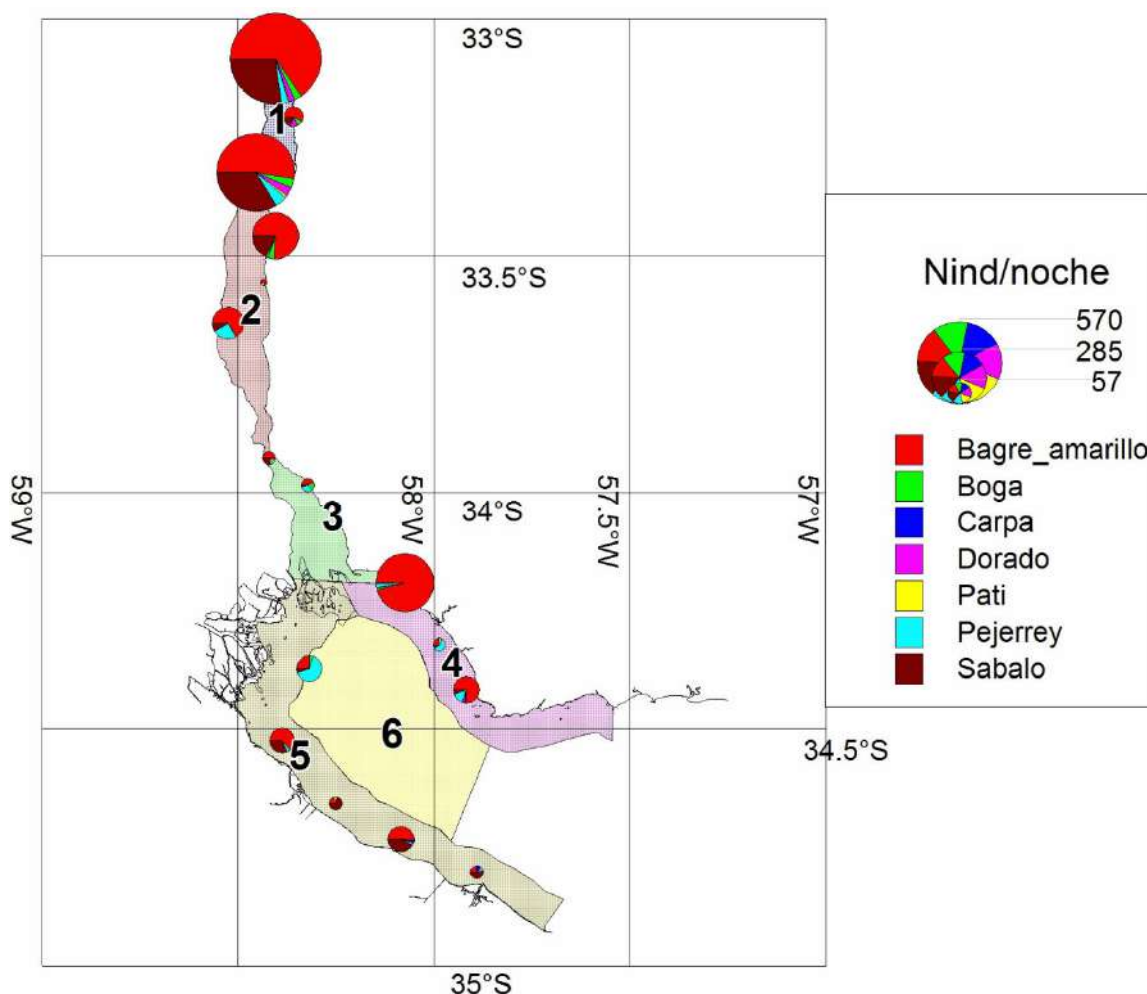


Figura 17. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE en N°ind./batería/noche) de las principales especies de interés comercial, en los lances con redes enmalladoras (escala logarítmica), durante el muestreo de verano.

4.3.4. Distribución espacial

Para visualizar los principales rasgos de la distribución espacial de las especies de interés pesquero, estimada por los muestreos de pesca exploratoria, se graficaron las posiciones y los valores de CPUE y CPUE de los lances individuales para cada una de las especies de relevancia pesquera sobre el mapa del área evaluada (Figuras 18 a 31). Al interpretar estos gráficos se debe tener en cuenta que la CPUE con redes de arrastre y la CPUE de redes enmalladoras son índices derivados de métodos de captura con características muy diferentes, expresados en unidades distintas, y no comparables directamente entre sí.

Bagre amarillo

Esta especie presentó una distribución amplia y estuvo presente en toda el área explorada (fue capturado en la mayoría de los lances). Las mayores capturas de bagre amarillo, con enmalle

se realizaron en los estratos 1 y 2 mientras que con red de arrastre se destacó el estrato 5 como el mas importante (Figuras 18 y 19).

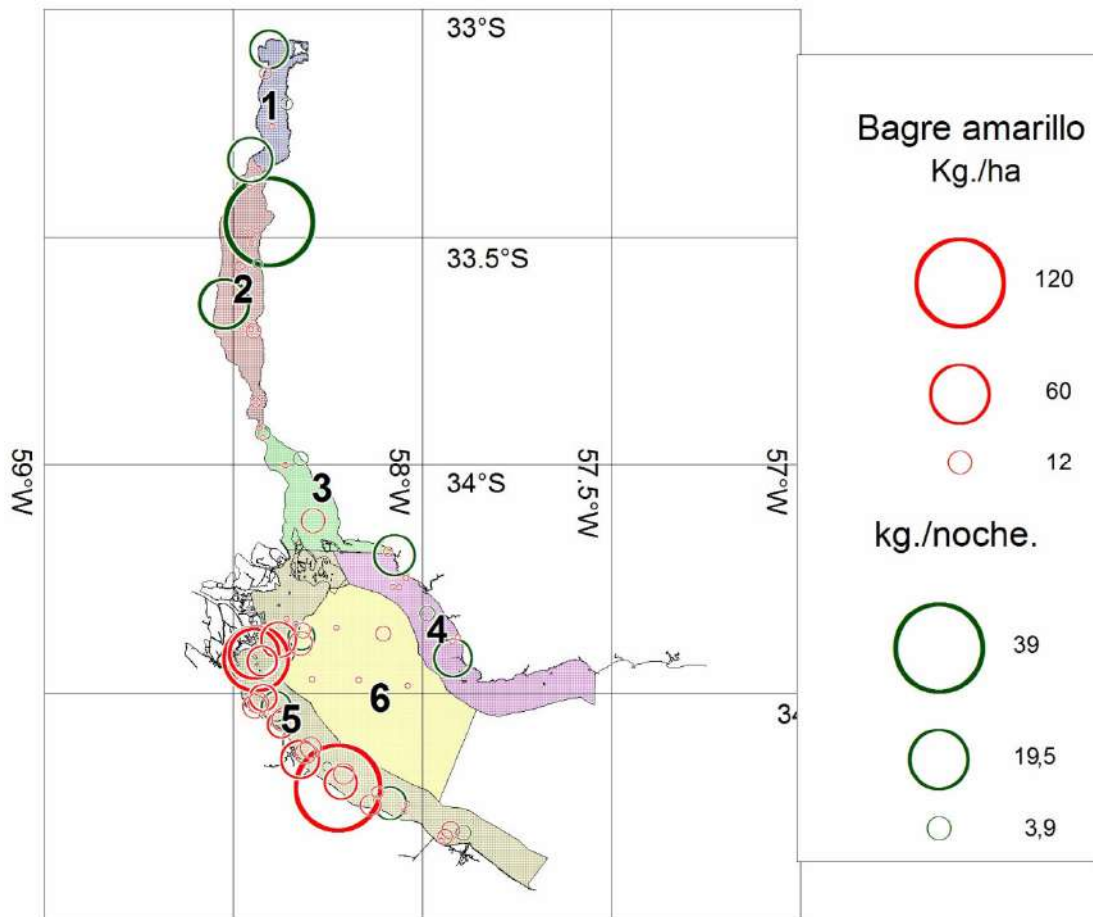


Figura 18 CPUAp (kg/ha) y CPUeP (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el bagre amarillo por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

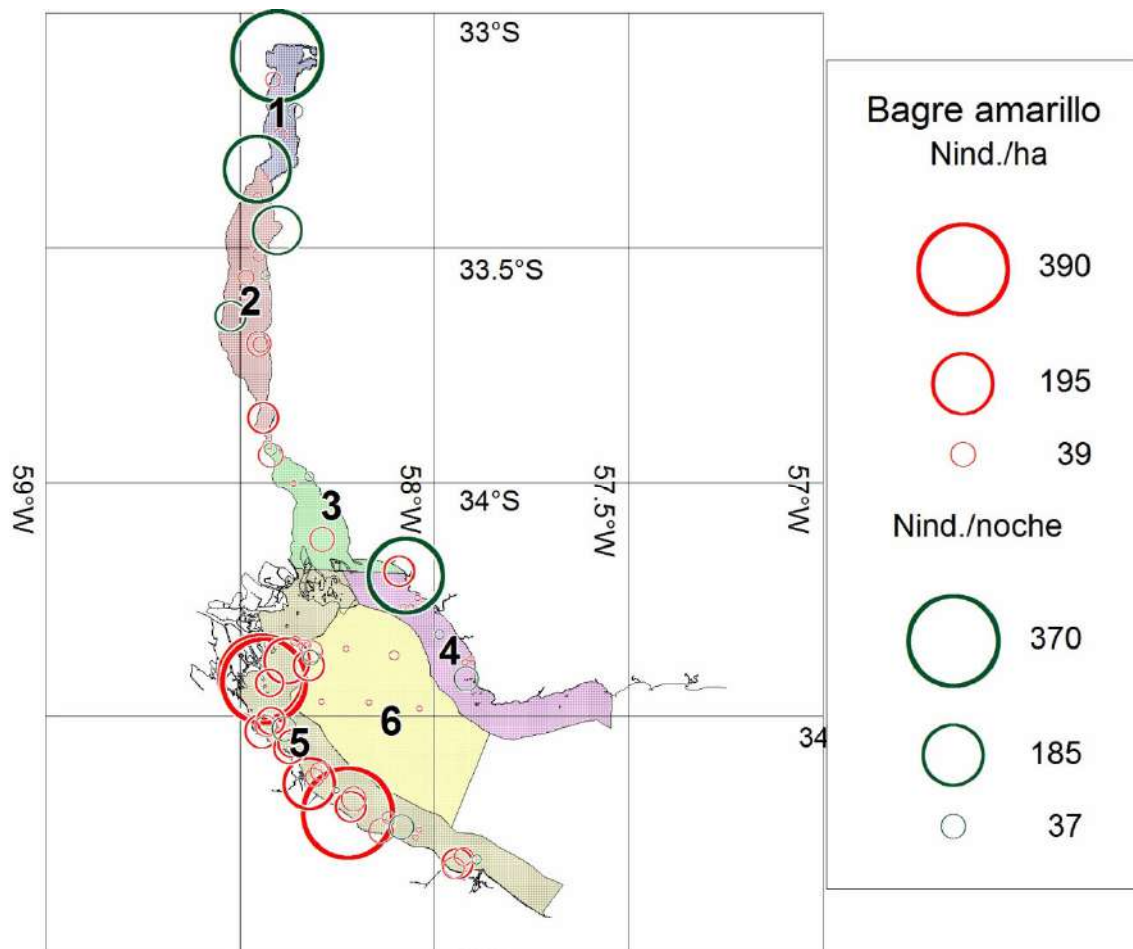


Figura 19. CPUAn (N°ind/ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el bagre amarillo por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Boga

Esta especie fue frecuente en los lances realizados en el río Uruguay y su abundancia aparece claramente superior en este curso de agua donde se obtuvieron además las capturas numéricamente más abundantes (estratos 1 y 2). En el Río de la Plata no se registran capturas elevadas y tampoco se observan diferencias de importancia entre las biomásas observadas en el margen argentino y uruguayo salvo un lance realizado con la red de arrastre en la desembocadura del delta (Figuras 20 y 21).

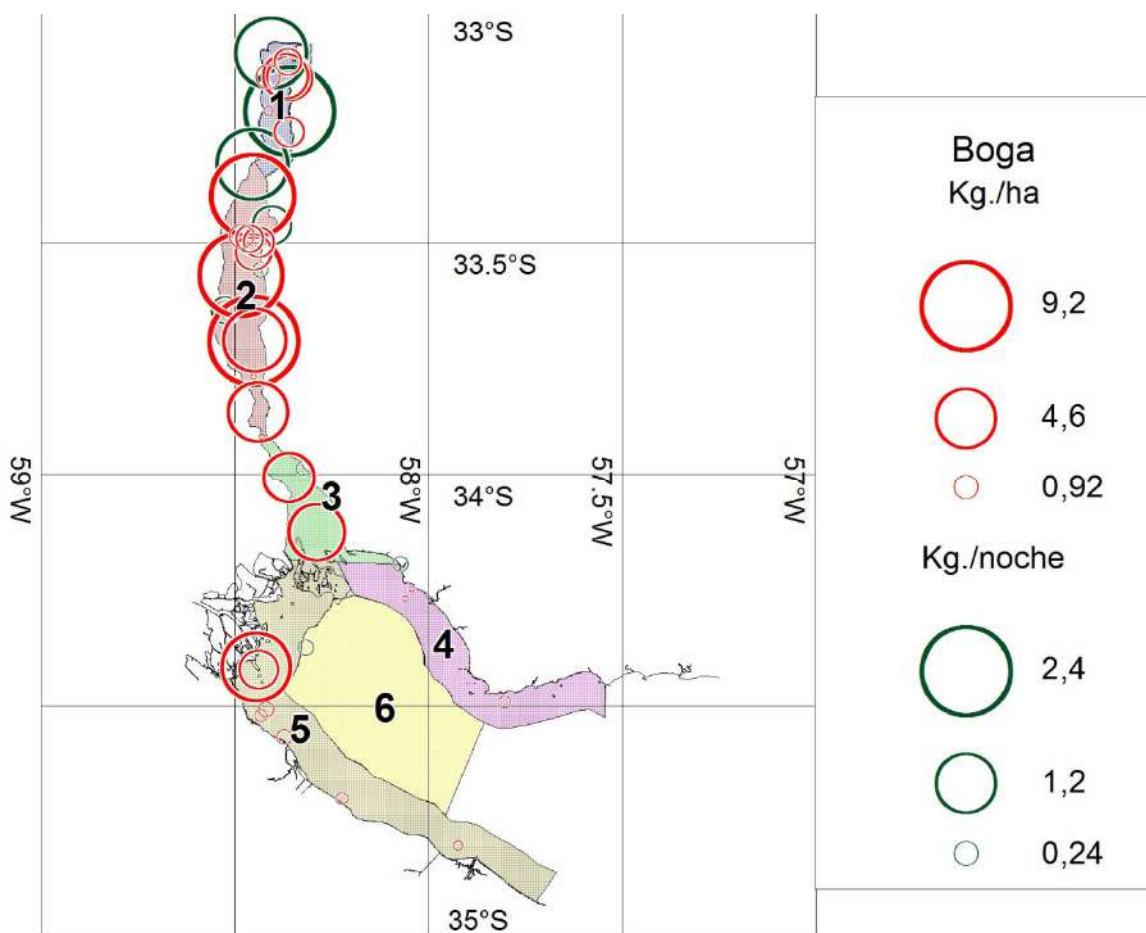


Figura 20. CPUAp.(kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para la boga por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

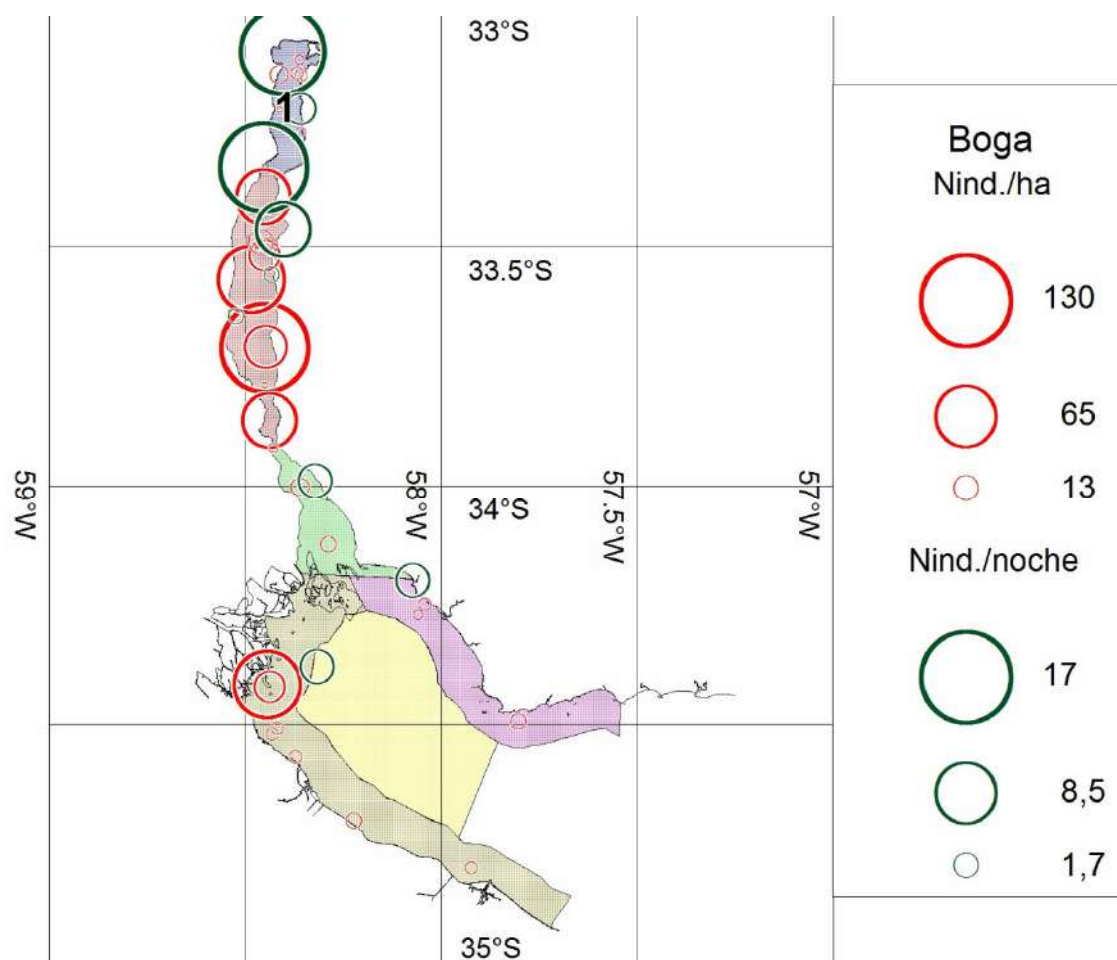


Figura 21. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para la boga por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Carpa

Campaña 1

Tanto las capturas con enmalladoras como con redes de arrastre mostraron una distribución restringida en el área de trabajo, estando sólo presente en varios lances realizados en la zona del Río de la Plata cercana al puerto La Plata (Figuras 22 y 23). Exceptuando esta concentración de lances con capturas relativamente altas en la costa de Ensenada, solo se registra un lance positivo en la costa uruguaya del Río de la Plata. En esta campaña no se capturaron carpas con ninguno de los artes en el río Uruguay.

Si bien en la totalidad de la campaña predominaron los lances sin registro de carpa, en los puntos en que estuvo presente la especie su representación en términos de kilogramos por hectárea fue elevada, particularmente en la zona sur de la margen argentina del Río de la Plata.

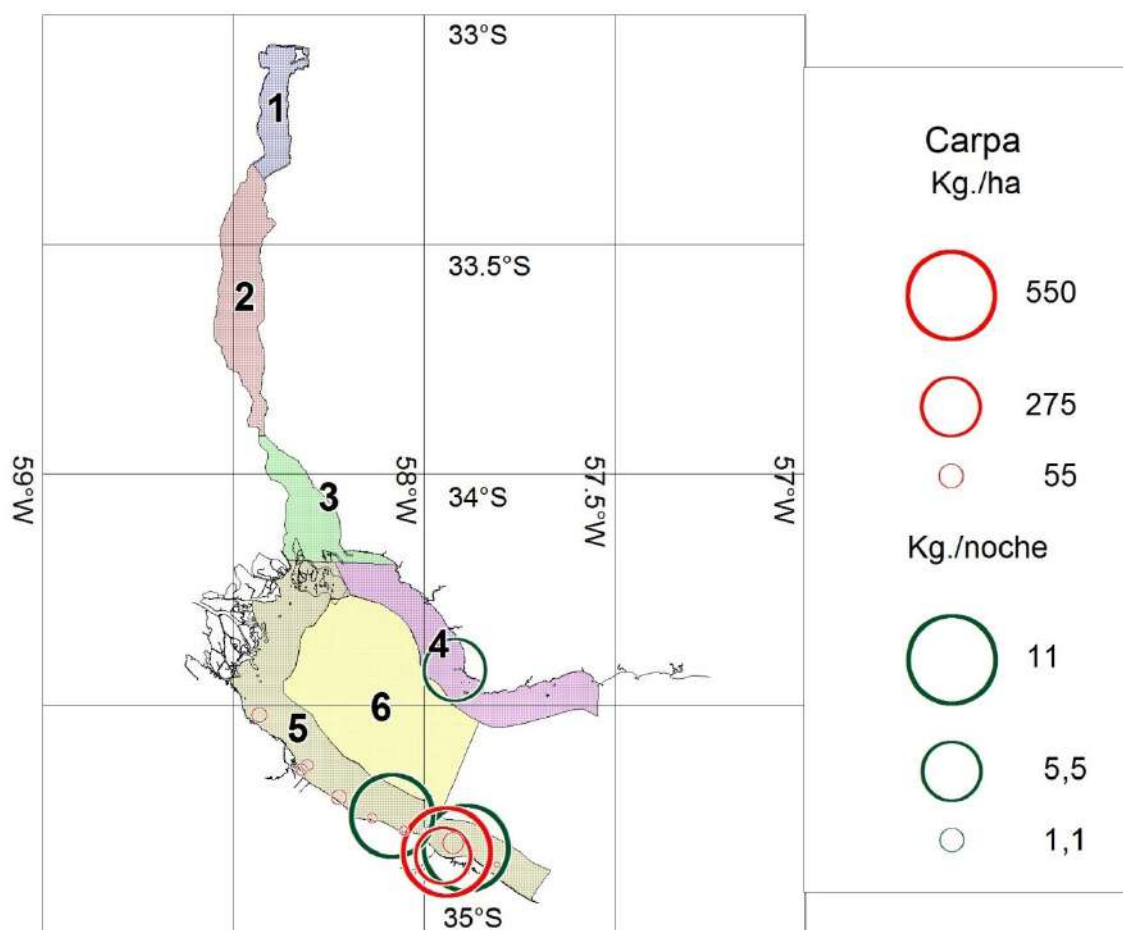


Figura 22. CPUAp (kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para la carpa por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

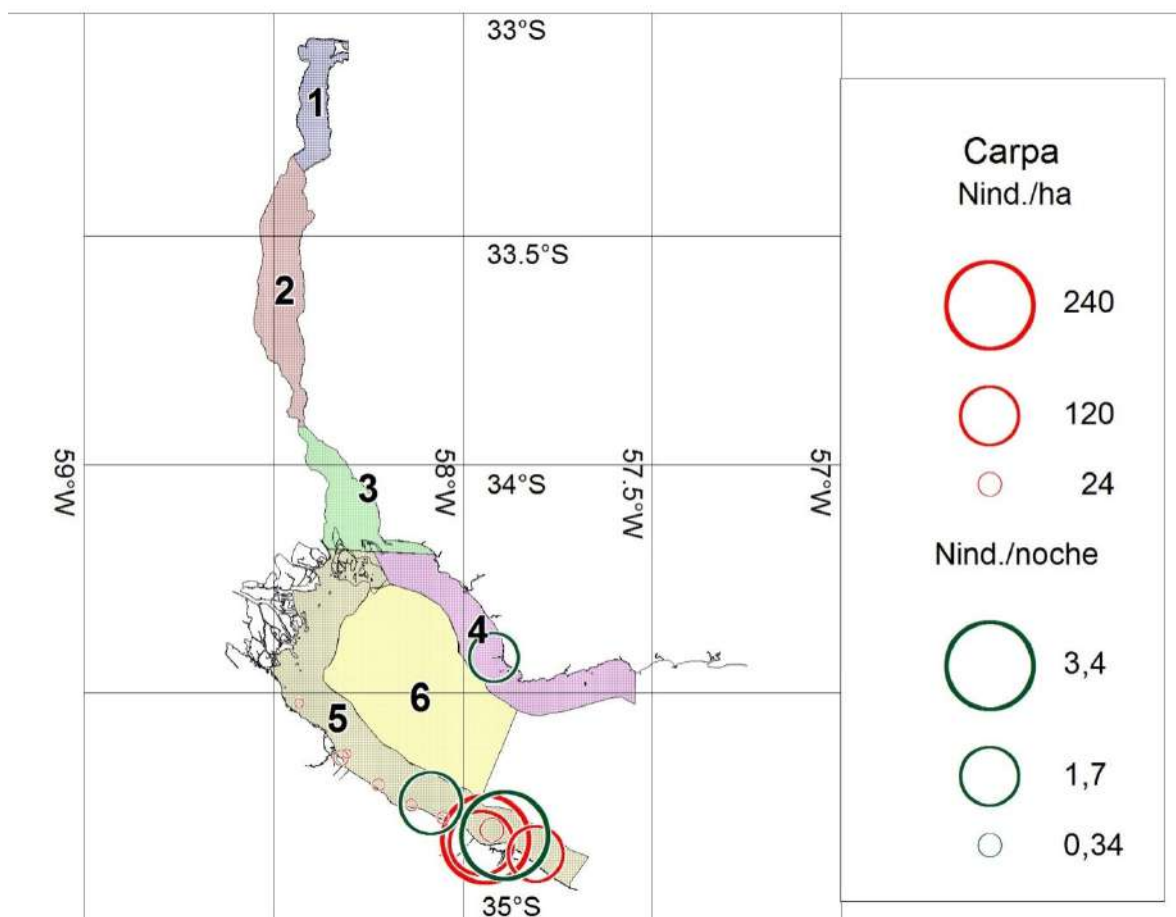


Figura 23. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para la carpa por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Dorado

Las capturas de dorado tuvieron valores significativos en el área correspondiente a los estratos 1 y 2 del río Uruguay, independientemente del arte de pesca (Figuras 24 y 25). Las abundancias en peso no resultaron demasiado elevadas en esta zona pero si las correspondientes a número de individuos. Esto indica la existencia de una importante cantidad de individuos juveniles en el sector de referencia.

En el Río de la Plata las abundancias observadas fueron relativamente bajas y la ocurrencia de la especie fue escasa, de hecho se registraron capturas en el estrato 3 ni en el estrato central. Es posible que debido a la época del año, la especie esté mostrando un patrón de distribución diferente caracterizado por su agrupamiento en el sector norte del área total relevada.

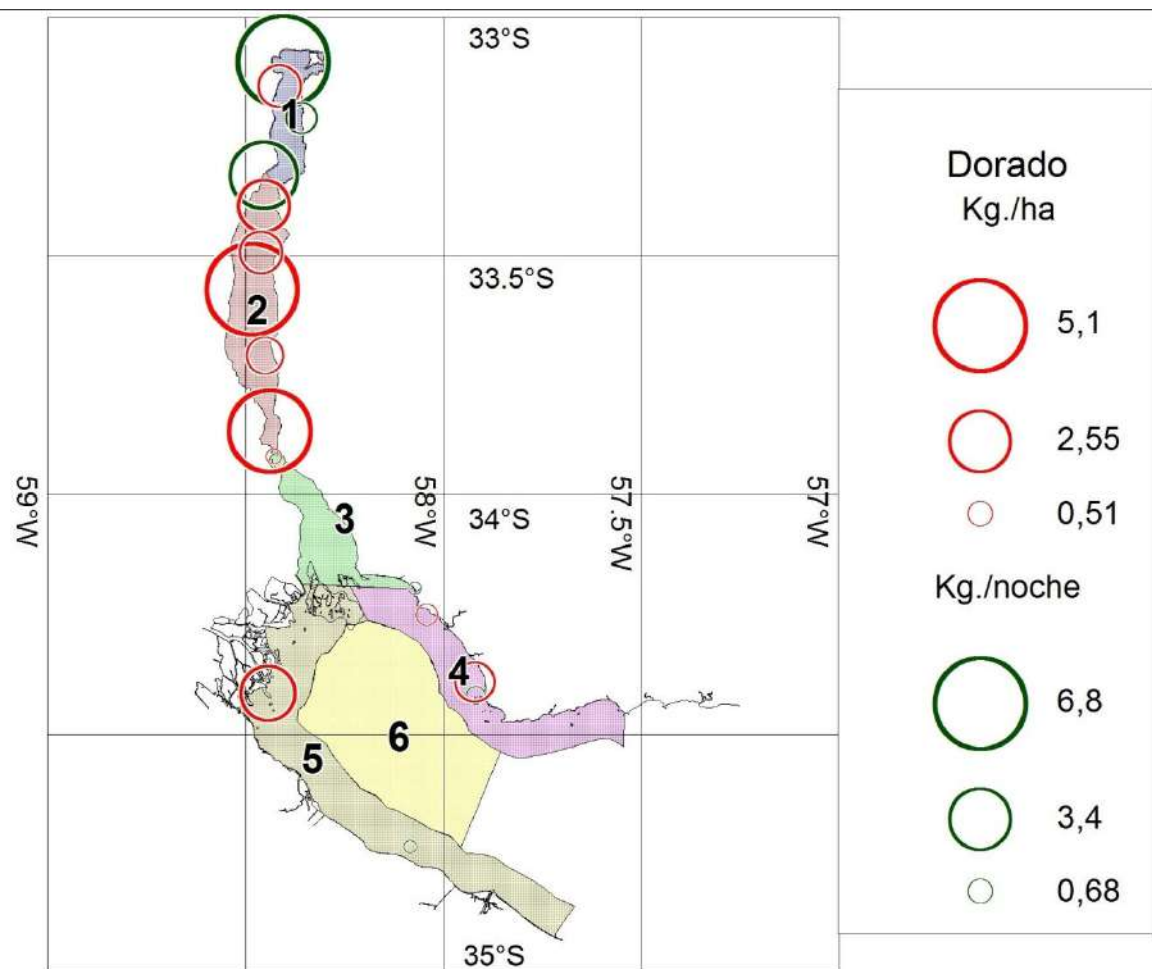


Figura 24.CPUAp (kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el dorado por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

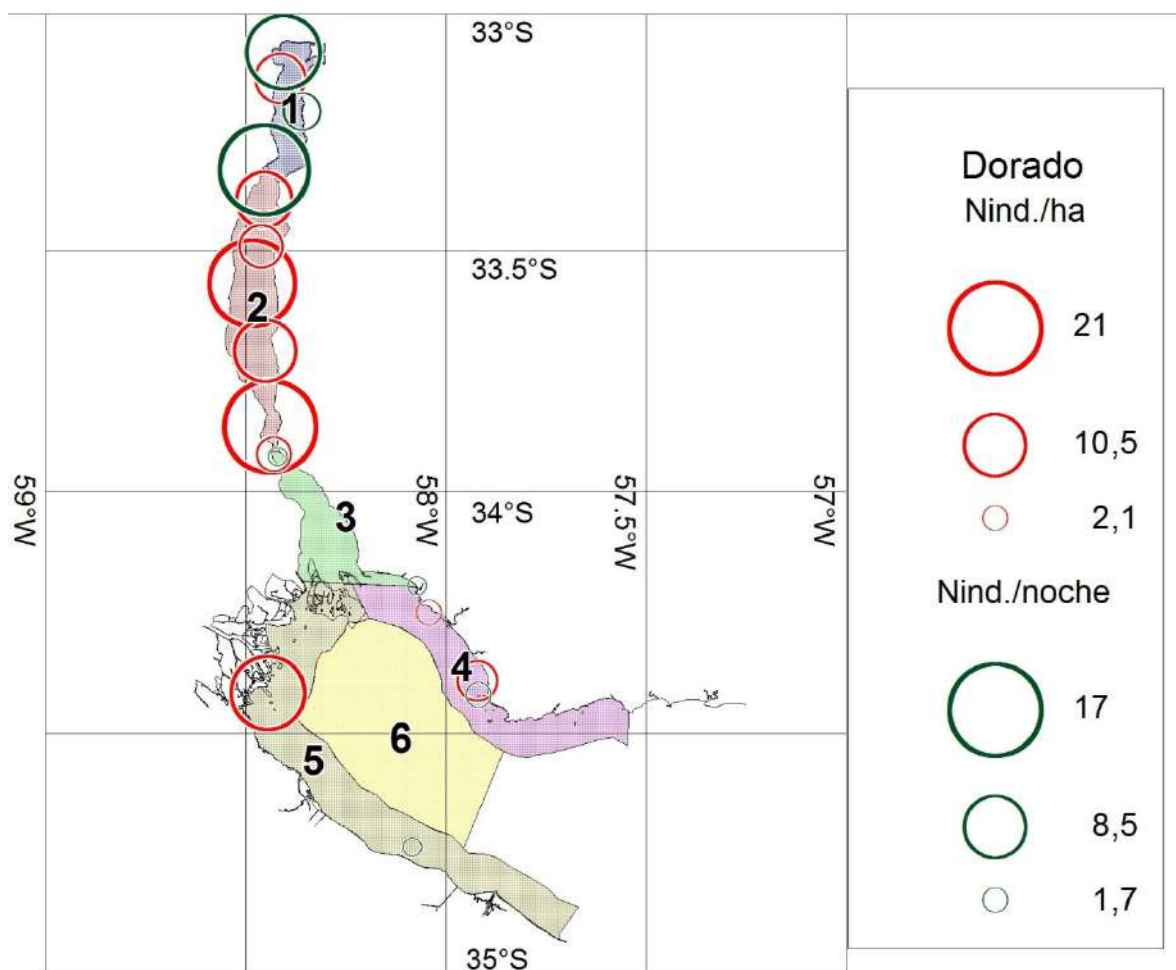


Figura 25. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el dorado por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Patí

El patí se capturó en toda el área relevada por el proyecto con una ocurrencia elevada pero con abundancias tanto en peso como numérica variables (Figuras 26 y 27). Las mayores capturas, con redes de arrastre y enmalladoras, correspondieron al estrato costero 5 (margen derecha del Río de la Plata), especialmente al frente del delta del río Paraná y a dos puntos en el río Uruguay. (Figuras 26 y 27). La información disponible de esta campaña y las previas indica la existencia de un patrón de distribución en el área de trabajo según el cual sería más abundante en las costas argentinas del Río de la Plata.

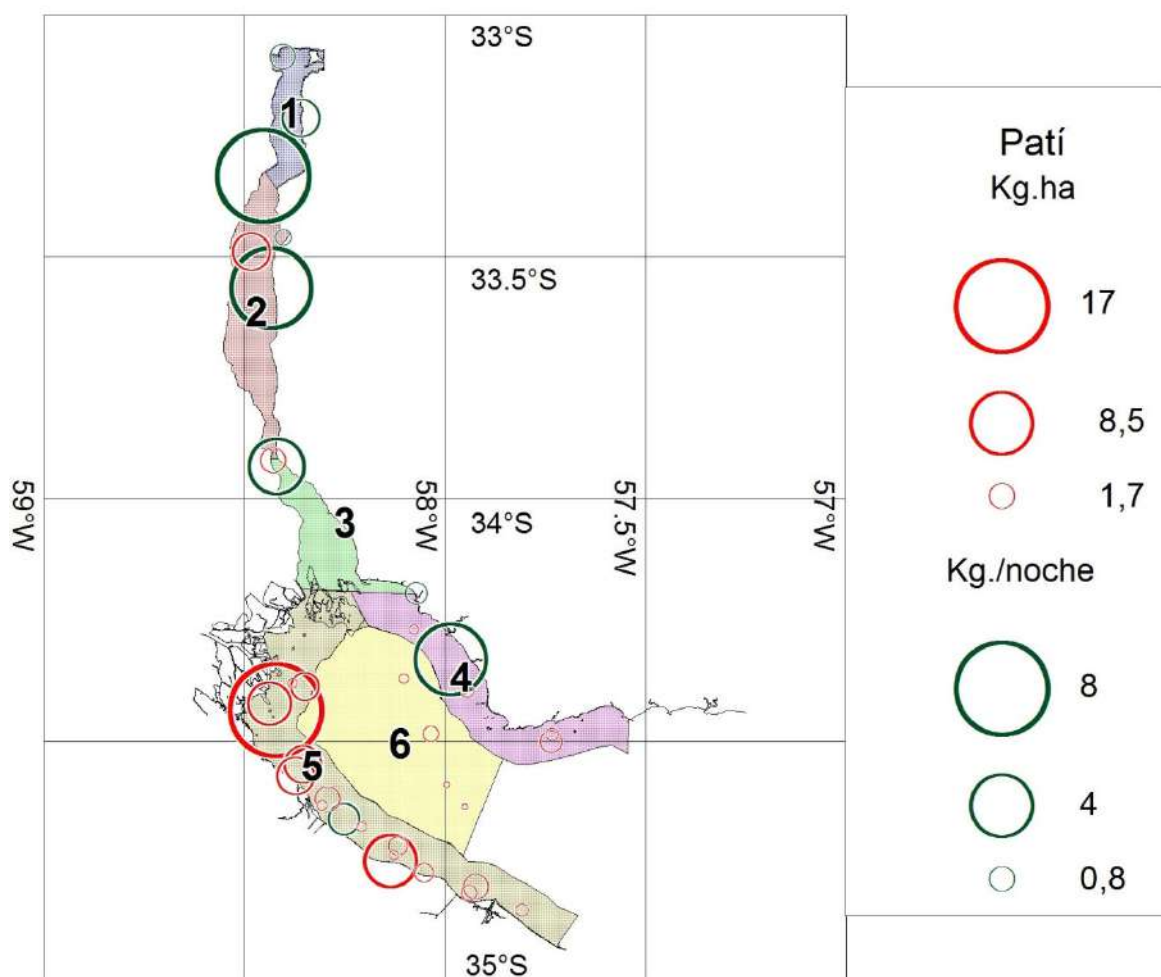


Figura 26. CPUAp (kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el patí por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

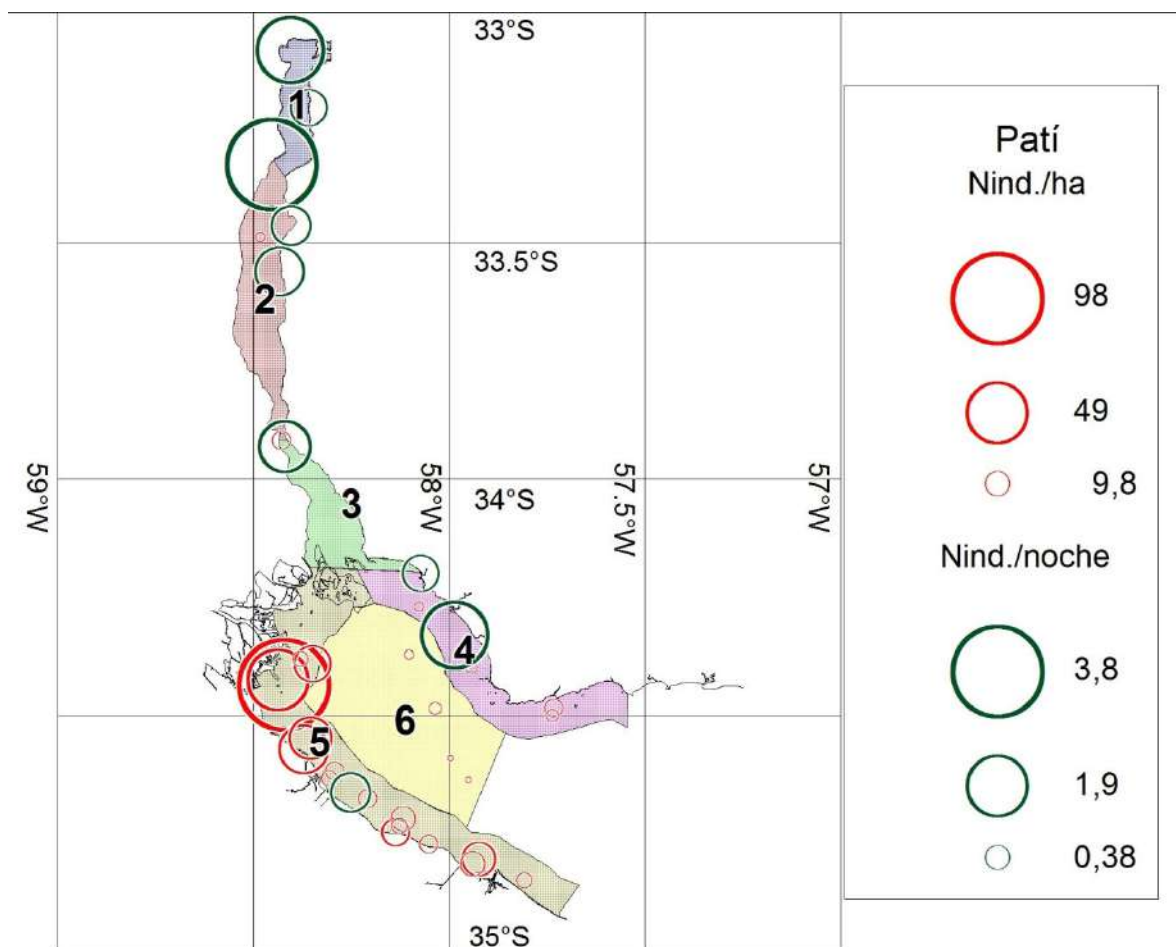


Figura 27. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el patí por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Pejerrey

Esta especie estuvo presente en buena parte de los lances de la campaña con capturas por unidad de esfuerzo cercanas al máximo observado en varios de los lances (Figura 28 y 29). Es así que en se observa que fue muy frecuente tanto en aguas del río Uruguay como del Río de la Plata. Su presencia en los lances fue bastante homogénea, y excepto en el estrato central donde tal vez el arte de pesca y la profundidad disminuyeron las posibilidades de capturas, se la obtuvo en el resto de los estratos. No obstante, los valores altos de abundancia se observan distribuidos de manera dispersa en todos los sectores no indicando concentraciones en ninguna zona en particular.

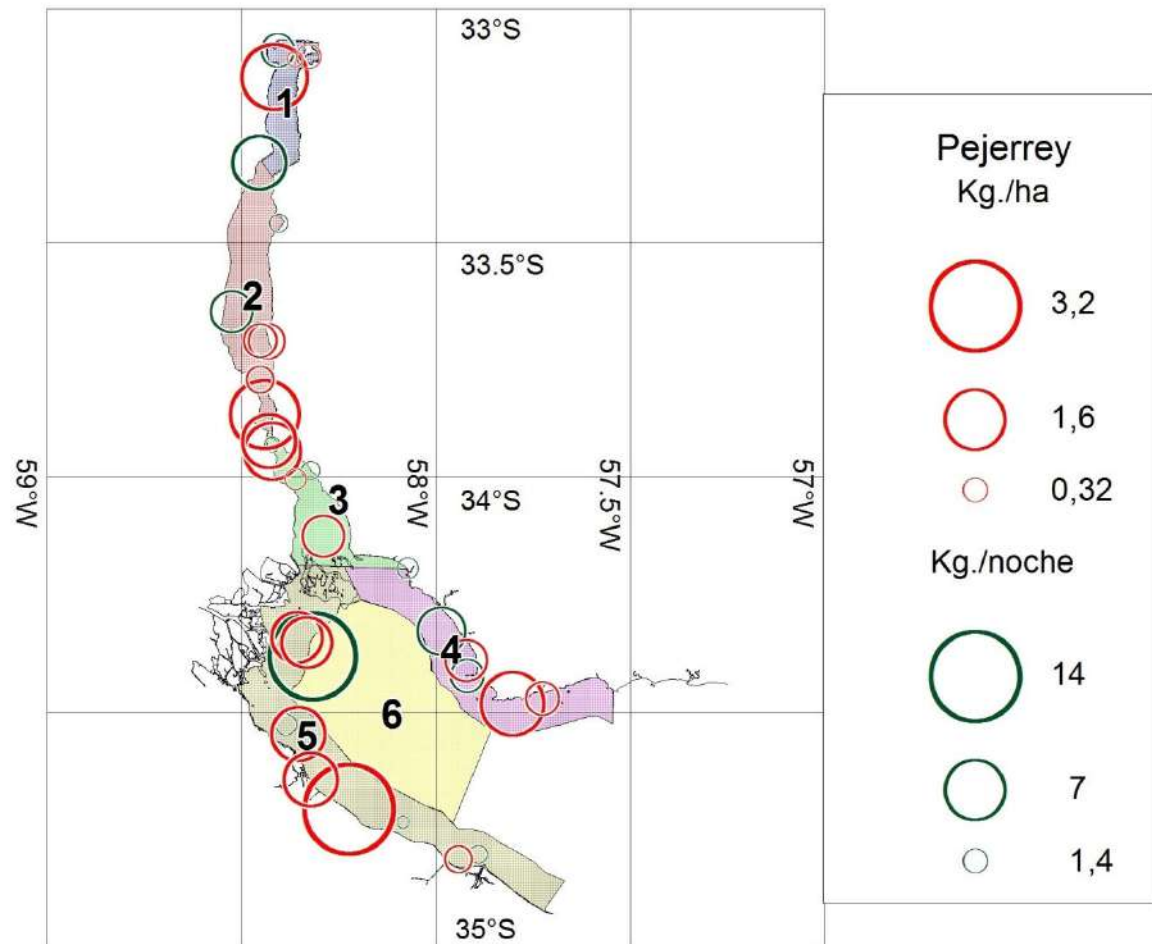


Figura 28. CPUAp (kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el dorado por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

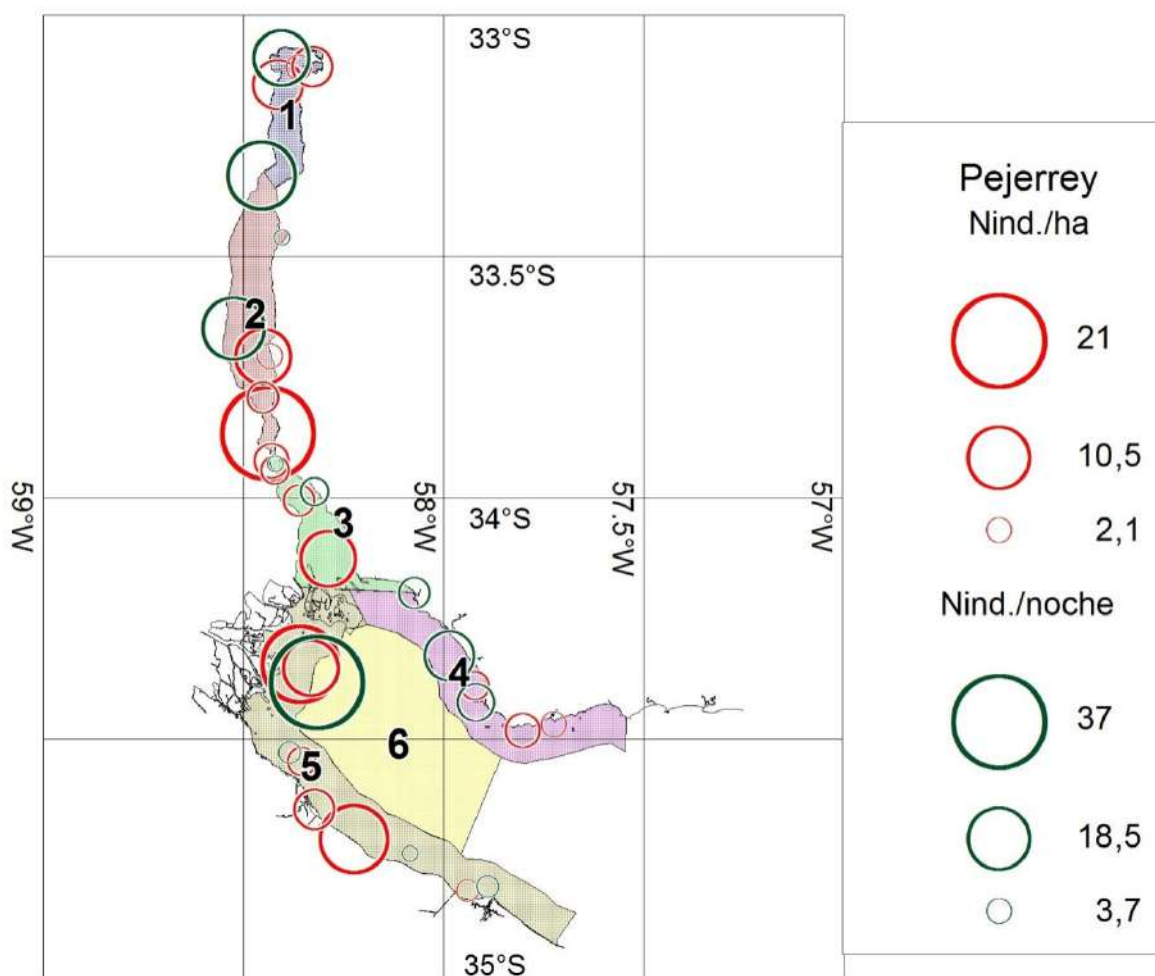


Figura 29. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el dorado por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

Sábalo

El sábalo fue la especie que mostró las mayores capturas con ambos artes de pesca y su presencia fue registrada en toda el área de trabajo (Figuras 30 y 31). Las abundancias más elevadas en términos de kilogramos por unidad de área corresponden al Río de la Plata interior en la margen derecha la zona del puerto La Plata. En el caso de las redes enmalladoras los kilogramos por noche mayores se obtuvieron en el Río de la Plata interior en la margen derecha pero en una franja más amplia desde Olivos al puerto de La Plata. Con este mismo arte además se obtuvieron capturas importantes en peso en el estrato 1 (RU). En términos de abundancia numérica el panorama que puede observarse en la figura 30, difiere de lo descripto para las CPUE en peso ya que los lances con mayor número de individuos se consiguieron en el río Uruguay. Esta diferencia indica la existencia de una distribución diferencial por tamaños de la especie, pudiéndose deducir a partir de los datos obtenidos que en el momento del muestreo existía una importante cantidad de sábalos de tamaño pequeño

en el río Uruguay y una concentración de individuos de tamaño grande en el sector costero argentino del Río de la Plata interior.

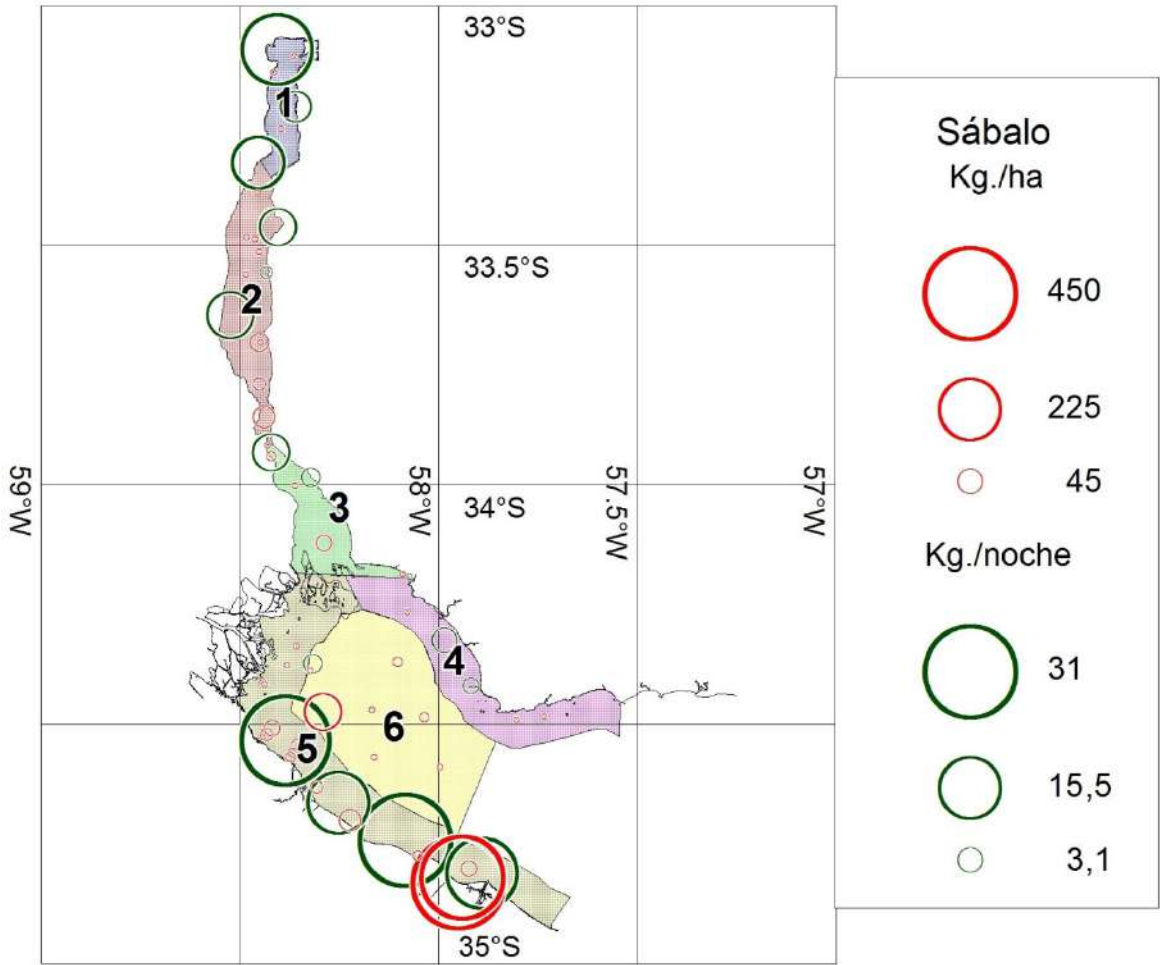


Figura 30. CPUAp (kg/ha) y CPUEp (kg/batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el sábalo por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

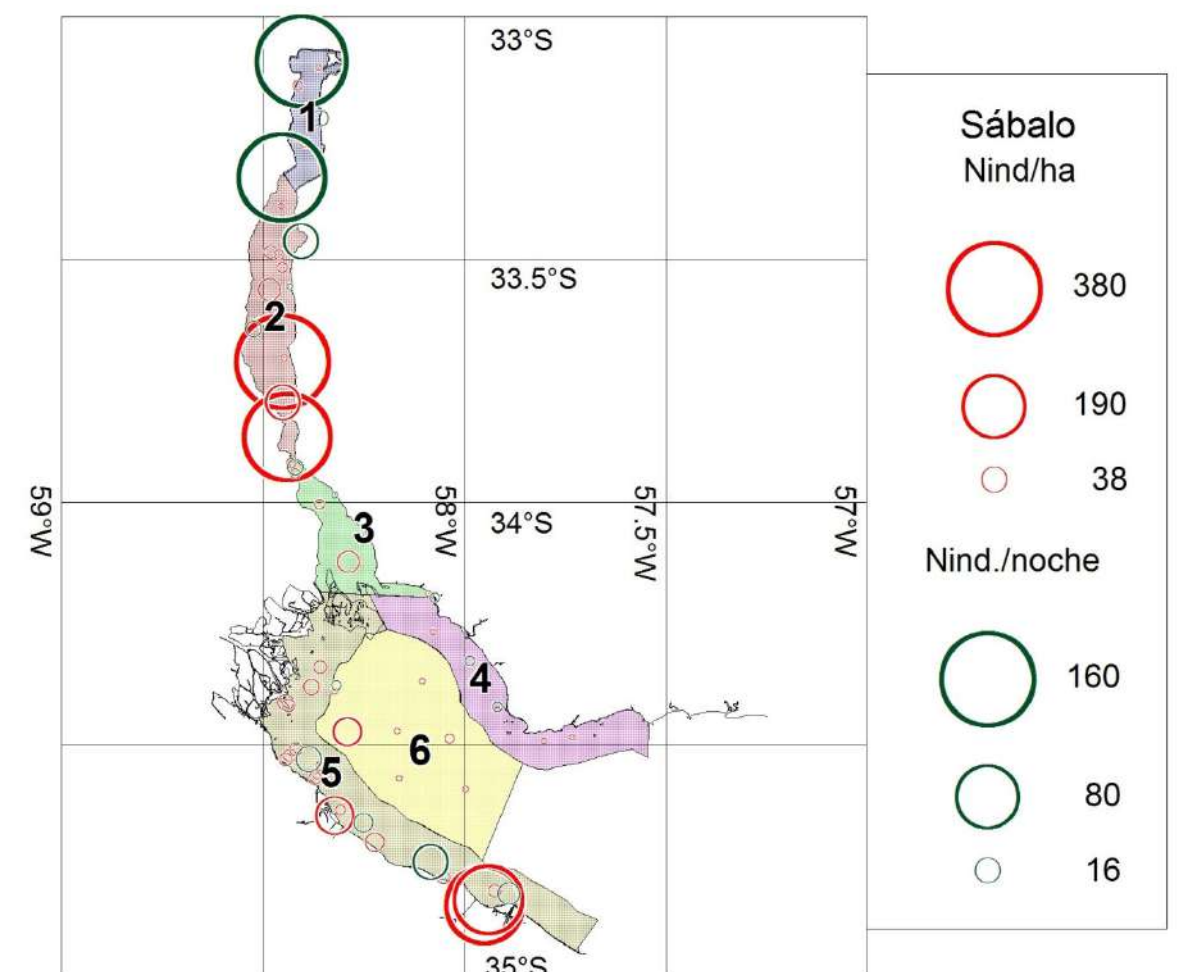


Figura 31. CPUAn (N°ind./ha) y CPUEn (N°ind./batería/noche) con red de arrastre (rojo) y tren de enmalle (verde) para el sábalo por lance en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica.

4.3.5. Estructura de tallas

En las figuras 32 a 66 se presentan las distribuciones de frecuencias de tallas de bagre amarillo, boga, carpa, dorado, patí, pejerrey, sábalo, anchoa y bagre blanco, en la campaña de invierno de 2016 para todas las artes empleadas, además se los graficó por arte de pesca y por ambiente (Río Uruguay y Río de la Plata).

Bagre amarillo

El rango de tallas de los bagres amarillos se extendió entre los 10 y 40cm de Lt. Se observa un solapamiento entre las tallas de las capturas obtenidas con las artes de pesca empleados redes agalleras y red de arrastre (Figuras 32 a 36).

En el arrastre en el RU el rango de tallas de los ejemplares analizados (n=124) varió entre 9 y 39cm de longitud total con predominancia de individuos juveniles y en el RP entre de 8,6 a 39cm (n= 555). En cambio para las capturas con redes agalleras en el RU se observaron 302 ejemplares cuyas longitudes variaron entre 10 a 41cm y en el RP se observaron 217 ejemplares de 10 a 38cm de Lt.

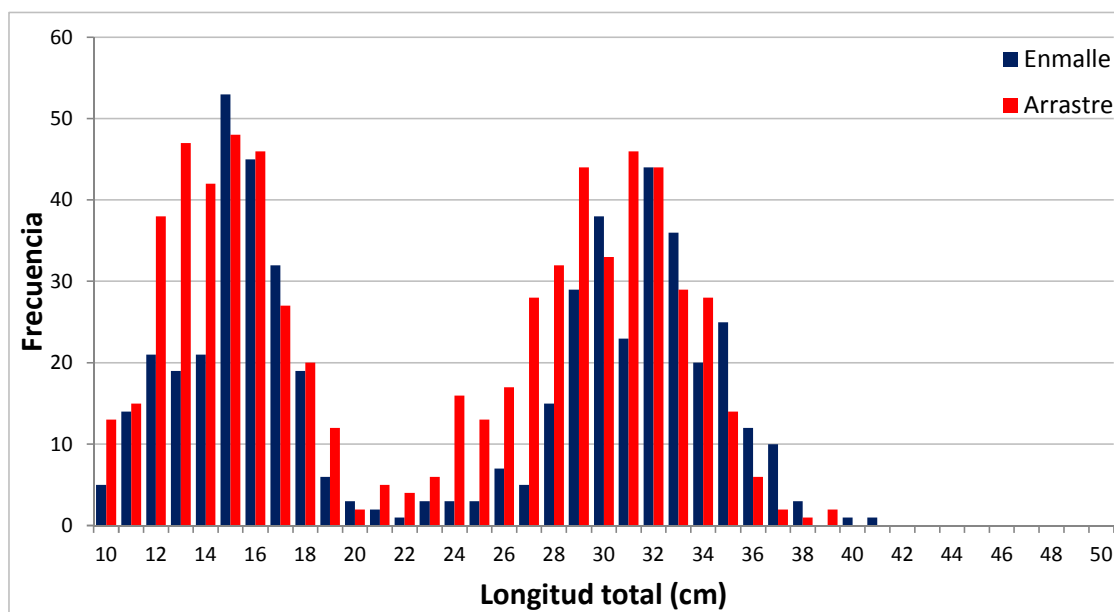


Figura 32. Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con las dos artes de pesca (agalleras y red de arrastre).

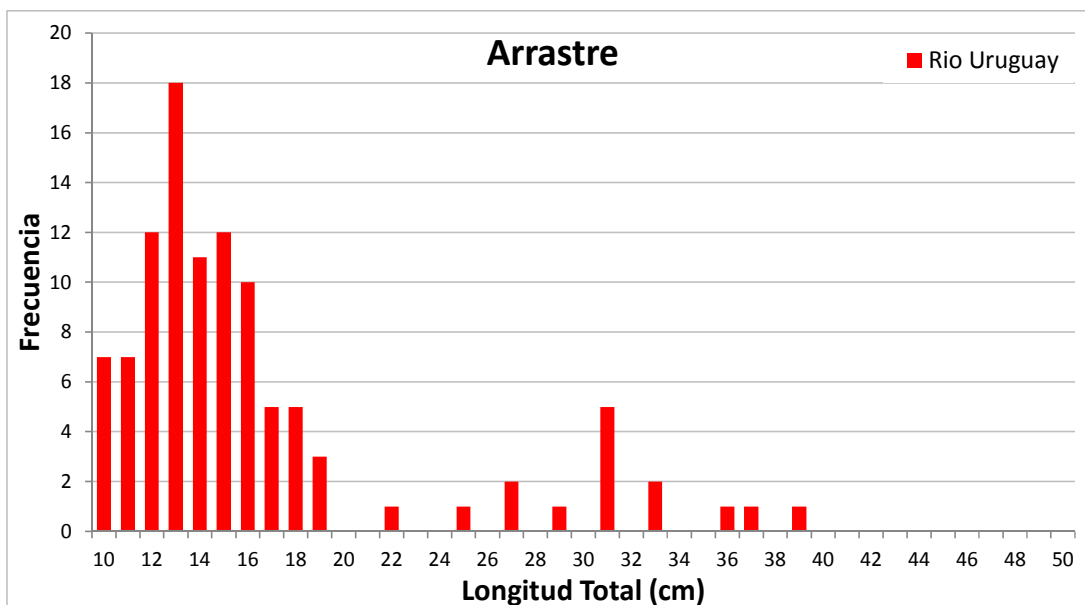


Figura 33. Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay.

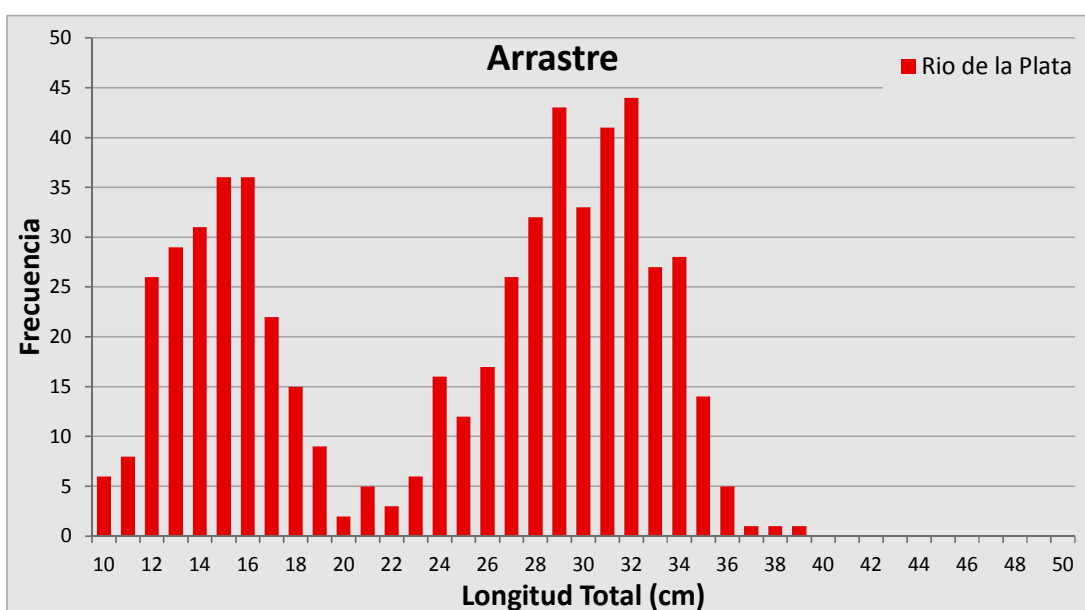


Figura 34. Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata.

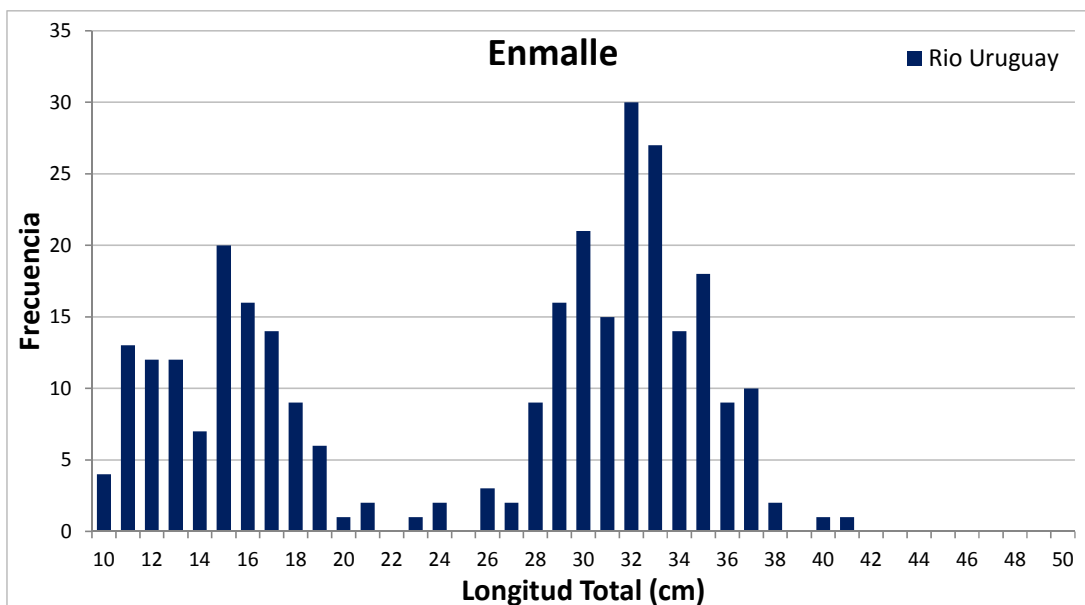


Figura 35. Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes enmalladoras en el río Uruguay.

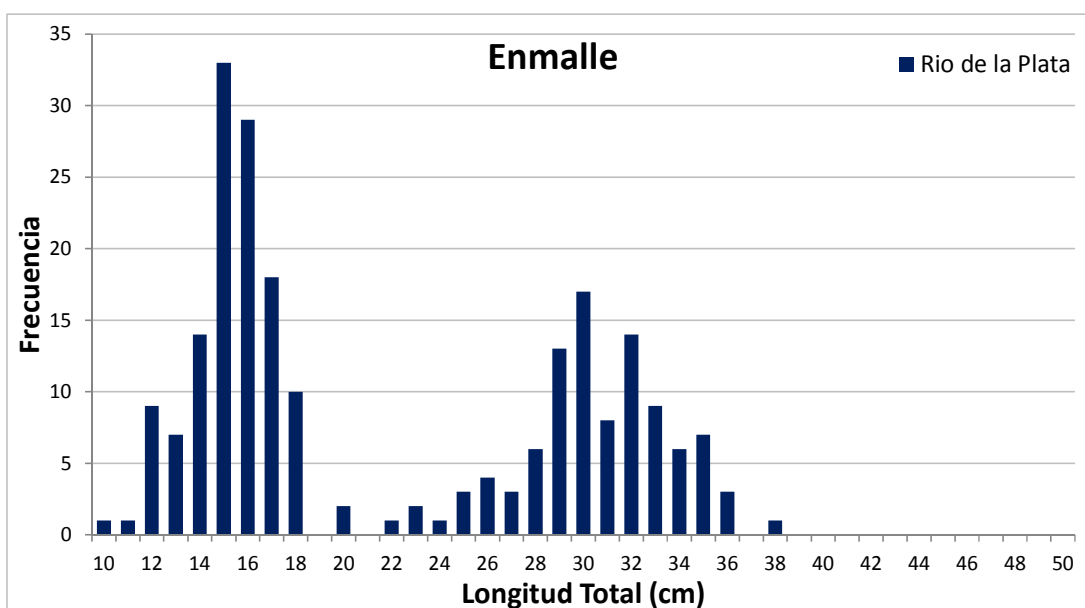


Figura 36. Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes enmalladoras en el Río de la Plata.

Boga

Los muestreos realizados con red de arrastre fueron más efectivos en la captura de bogas, que además resultaron más abundantes en el río Uruguay. Las redes agalleras en cambio capturaron pocos ejemplares. (Figuras 37 a 41). Los arrastres en el río Uruguay y en el Río de la Plata fueron similares en cuanto a la talla de los individuos obtenidos. En el arrastre en RU el rango fue de 11 a 44cm (n=193) y en RP de 14 a 42cm (n=78). En el enmalle se registraron en RU 28 individuos que fluctuaron entre 13 y 15cm, para RP se analizaron solamente 3 ejemplares.

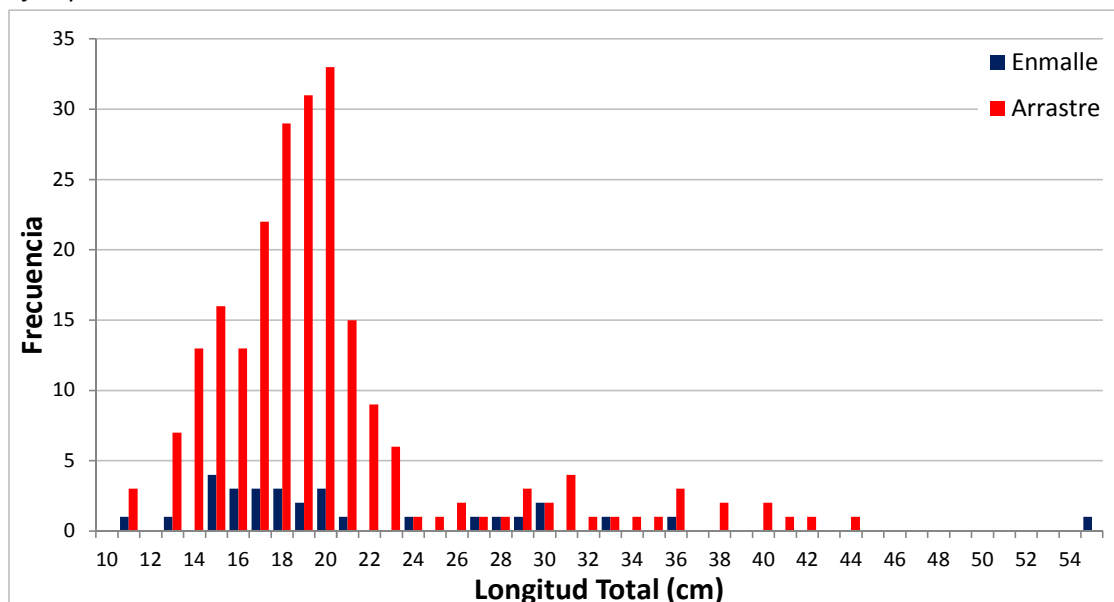


Figura 37. Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con las dos artes de pesca (agalleras y red de arrastre).

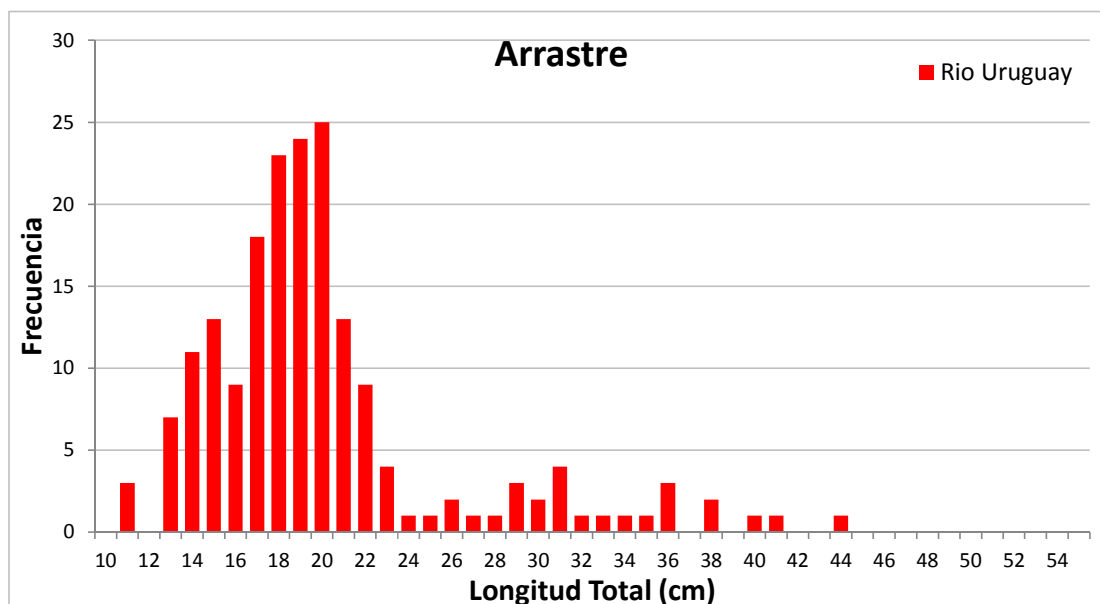


Figura 38. Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay.

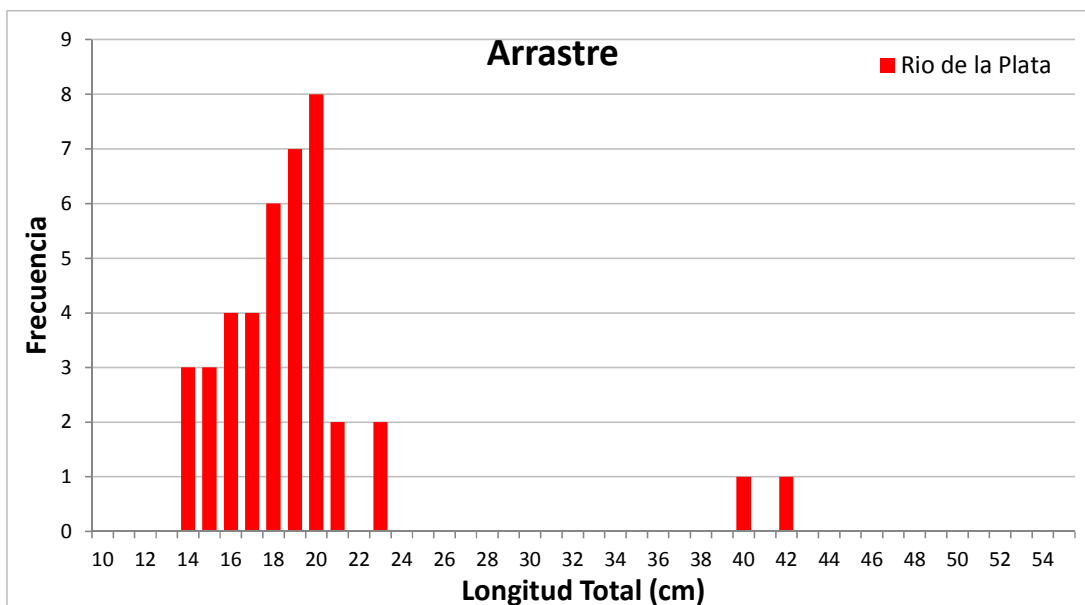


Figura 39 .Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata.

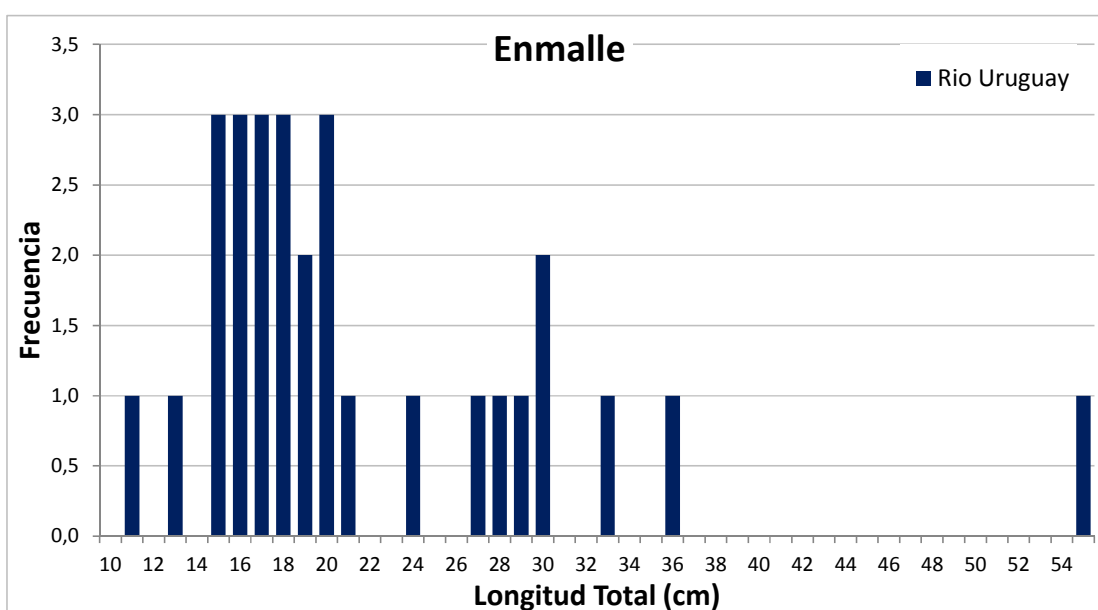
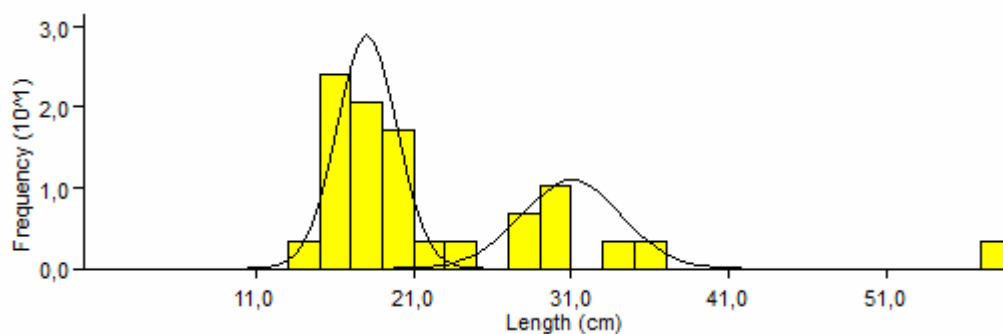


Figura 40. Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes de enmalle en el río Uruguay.



Grupo	Media (cm)	Desviación estándar	Índice de separación
1	18	1.93	-
2	31	3.16	2.79

Figura 41. Descomposición de la distribución de frecuencias de tallas de las bogas capturadas en la campaña en sus componentes unimodales con sus respectivos estadísticos.

La descomposición de las clases modales (Figura 41) permite ubicar la existencia de dos grupos diferenciados en forma clara (con un índice de separación por encima del límite de 2 según la metodología) y un tercero para el que no se puede concluir que sea un grupo definido debido a que se capturó solamente un ejemplar. Se utilizaron los datos acumulados de toda la campaña para la especie.

Carpa

Las carpas se capturaron casi exclusivamente en el Río de Plata y en su mayoría en lances de arrastre ubicados en margen argentina, el número total fue de 189 ejemplares. El rango de tallas observado fue amplio y estuvo comprendido entre 38 y 73cm de Lt. (Figuras 42 a 43) Todas las tallas observadas corresponden a ejemplares adultos (Colautti 1997).

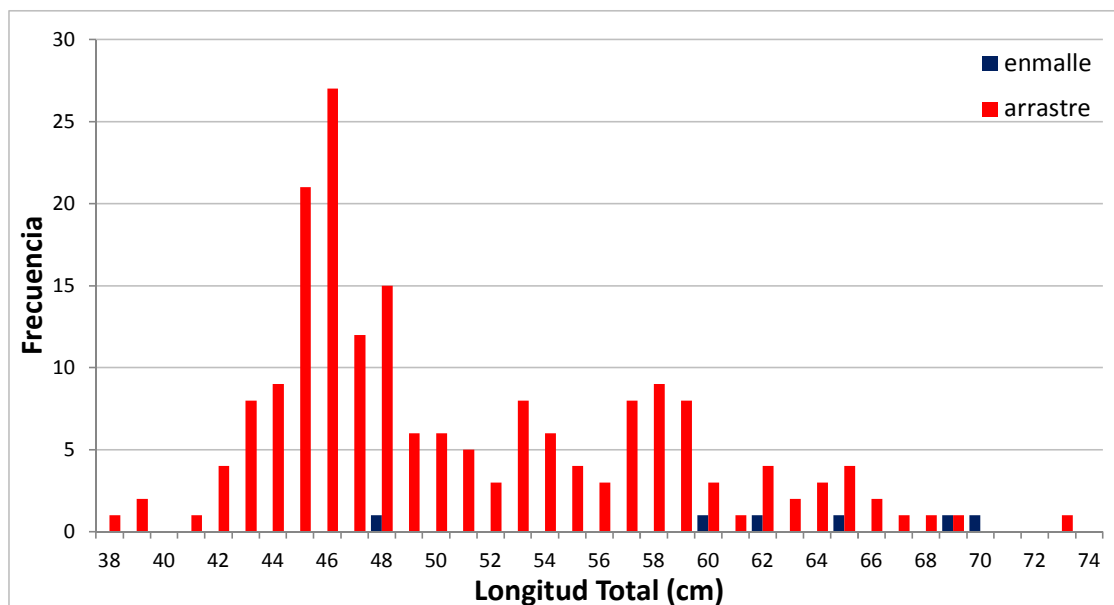


Figura 42. Carpa. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con las dos artes de pesca (agalleras y red de arrastre).

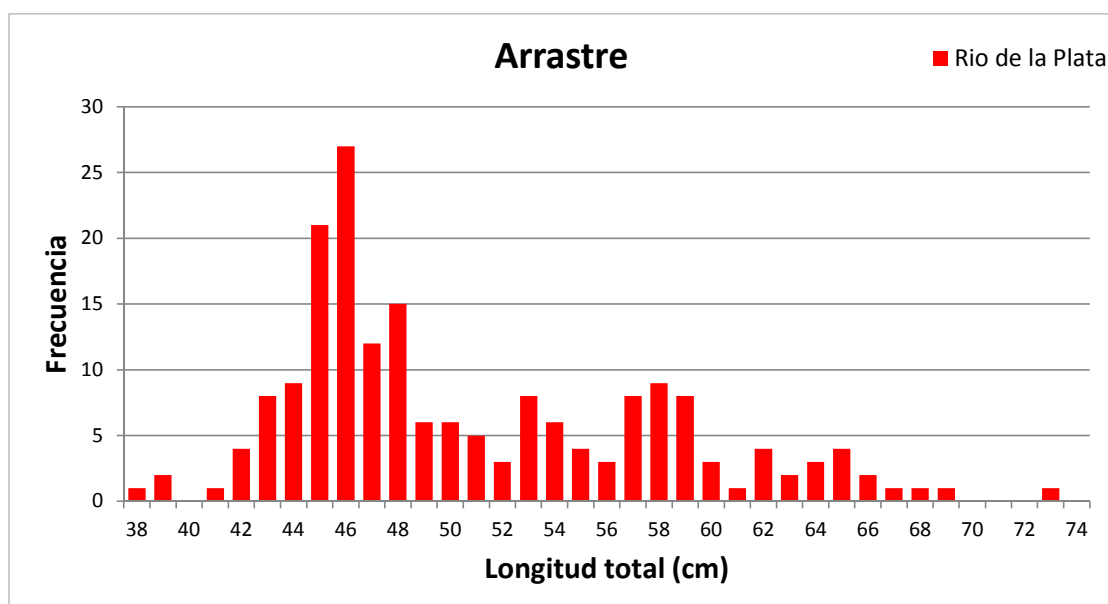


Figura 43. Carpa. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de arrastre en el Rio de la Plata

Dorado

La estructura de tallas de los dorados retenidos por las redes agalleras y el arrastre es similar. El rango de tallas para el total de los ejemplares capturados con los dos artes de pesca en los dos ambientes, estuvo comprendido entre 14 y 64cm de Lt. (Figuras 44 a 48). En los individuos analizados provenientes del arrastre en el RU (n= 32) el rango de tallas estuvo comprendido entre 14 y 37cm y en el RP (n=7) las tallas estuvieron comprendidas entre 21 y 31cm. En el

enmalle en RU (n=27) las longitudes variaron entre 17 y 64cm y en RP solo se cuenta con registros de 4 ejemplares de tallas comprendidas entre 23 y 29cm de LT.

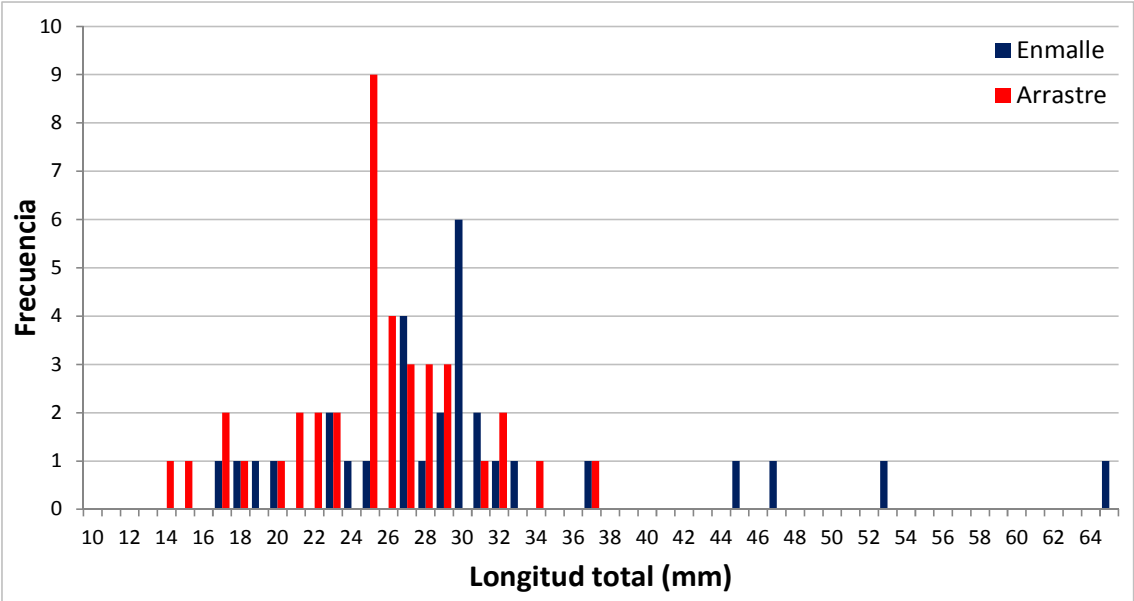


Figura 44. Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con las dos artes de pesca (agalleras y red de arrastre).

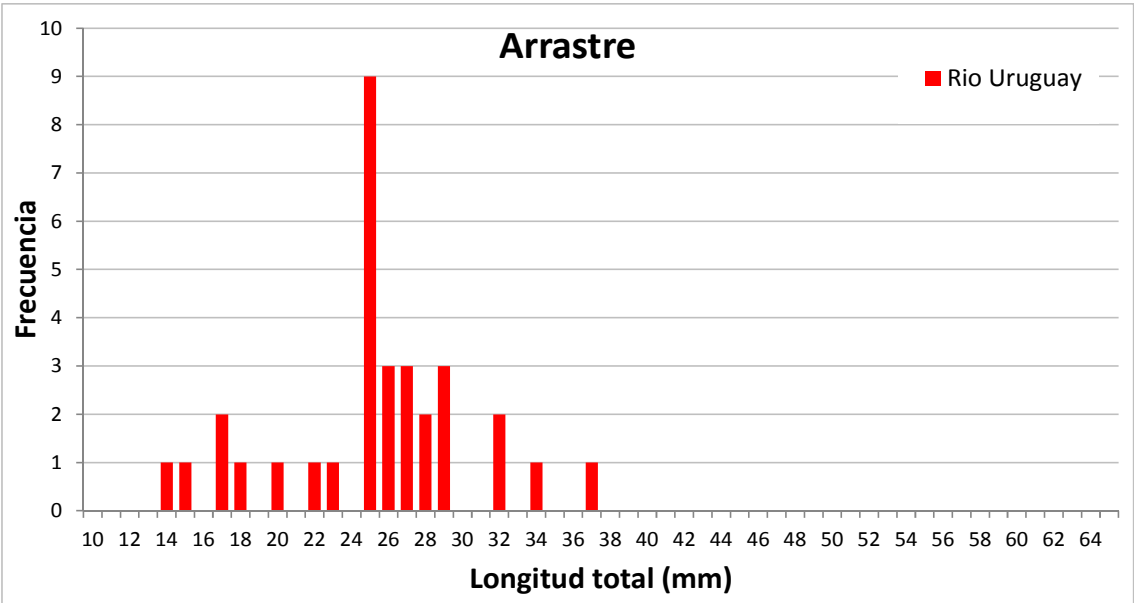


Figura 45. Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay.

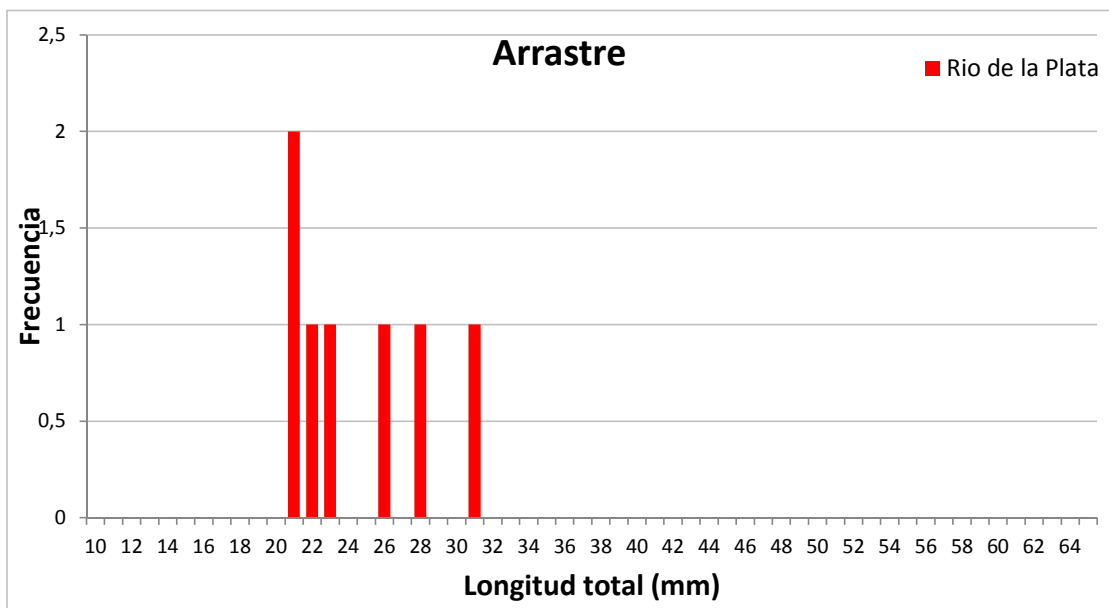


Figura 46. Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata.

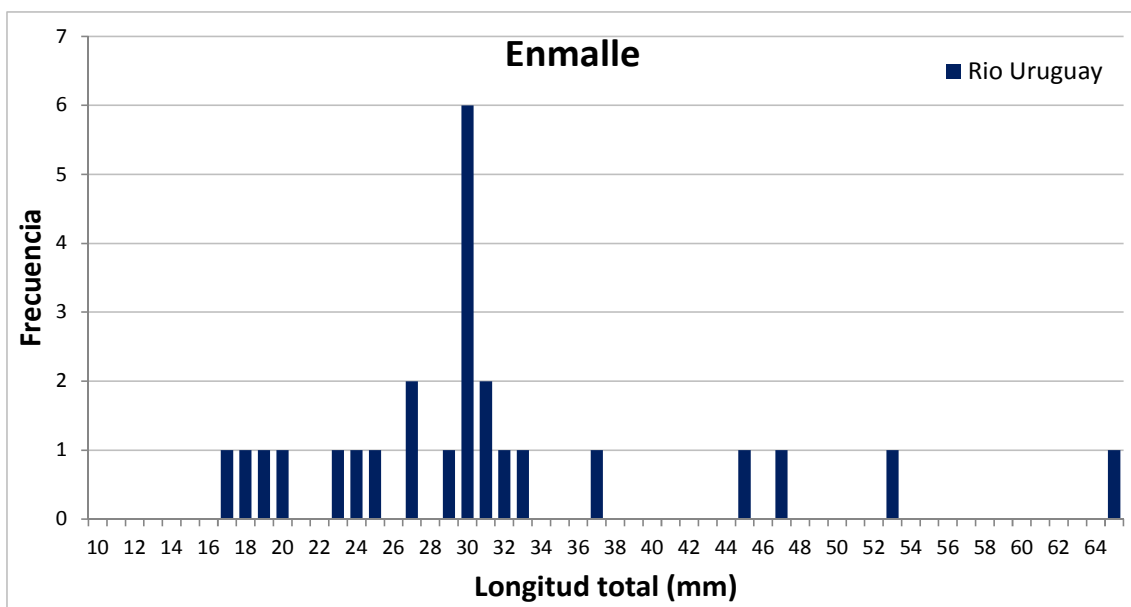


Figura 47. Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de enmalle en el río Uruguay.

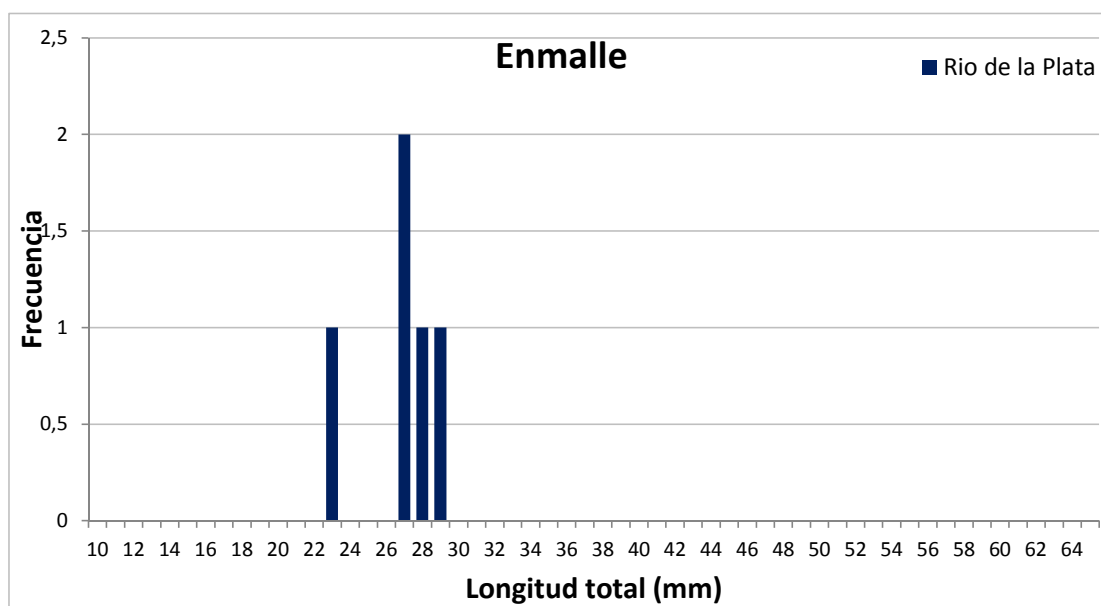


Figura 48. Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de enmalle en el Río de la Plata.

Patí

En el caso del patí la distribución de tallas registrada en las campañas fue amplia, extendiéndose entre 18 y 88cm Lt. Más del 90% de las capturas correspondieron a tallas entre 20 y 34cm de LT. La mayor parte de ejemplares (n=101) corresponden a lances de arrastre en el Río de la Plata (Figuras 49 y 50) y la clase modal dominante fue de 24cm de Lt.

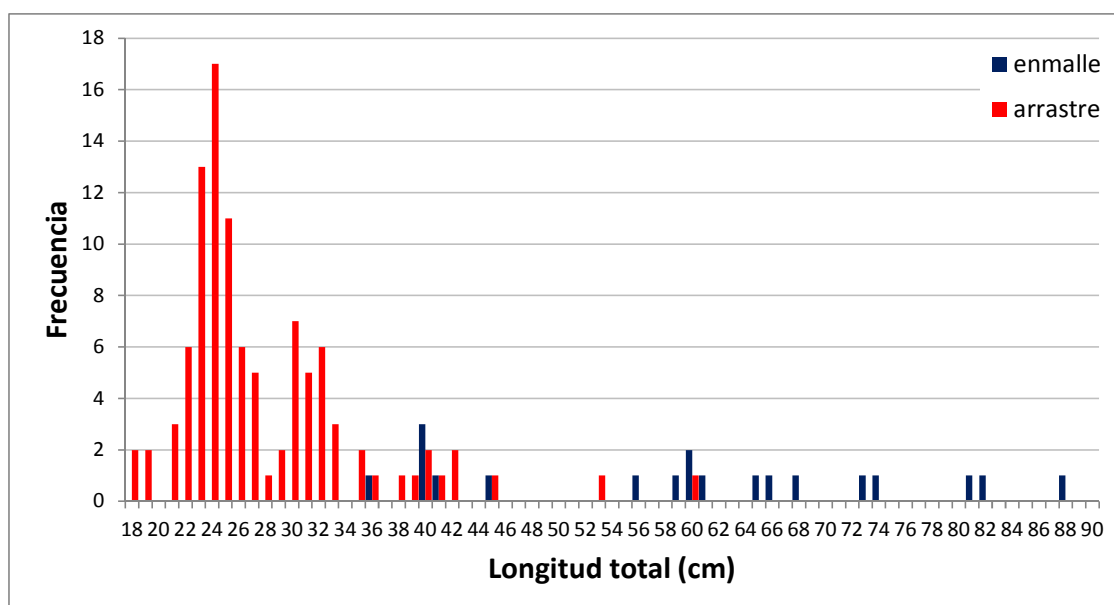


Figura 49. Patí. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre y agalleras

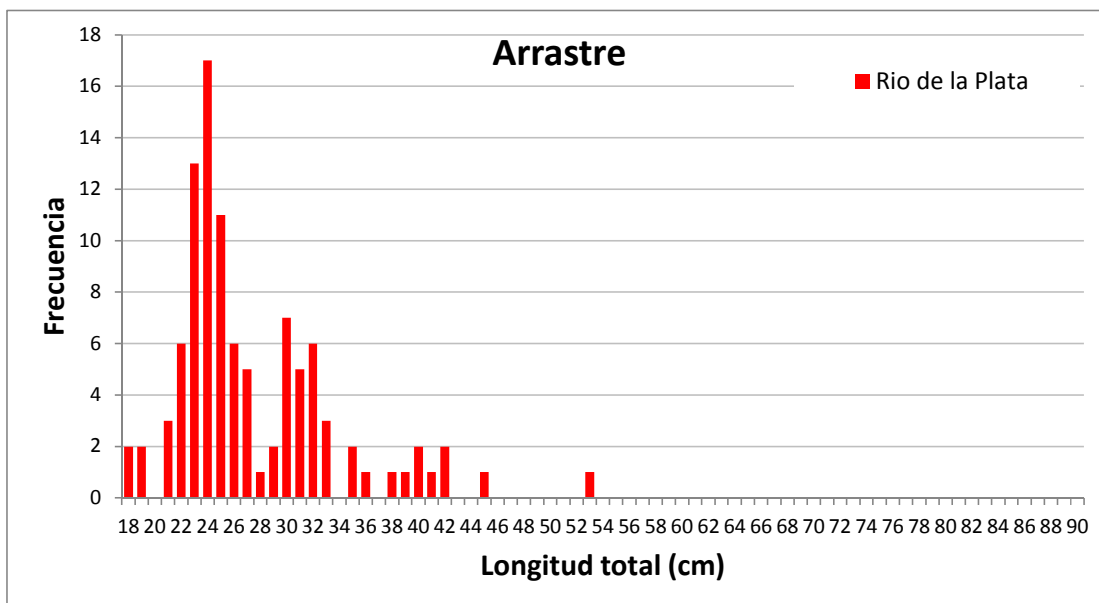


Figura 50. Patí. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata.

Pejerrey

El pejerrey presentó una distribución de tallas que varió entre 16 y 48cm de LT, similar a la encontrada en el invierno de 2011 (Figuras 51 a 55). El mayor número de ejemplares corresponde a la pesca con redes de enmalle en el Río de la Plata (n=78), donde el rango de tallas varió entre 32 y 38cm de Lt.

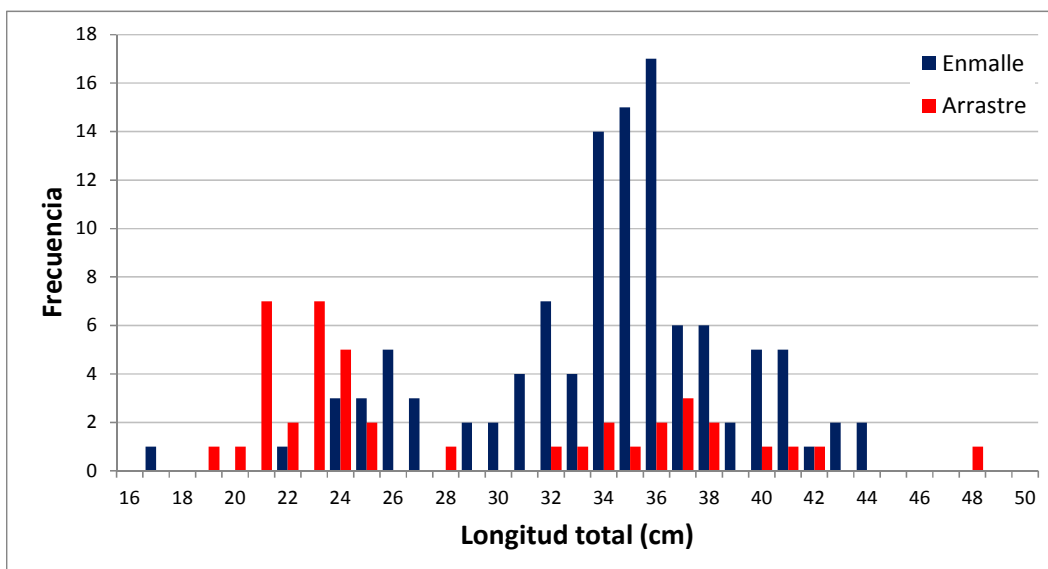


Figura 51. Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña.

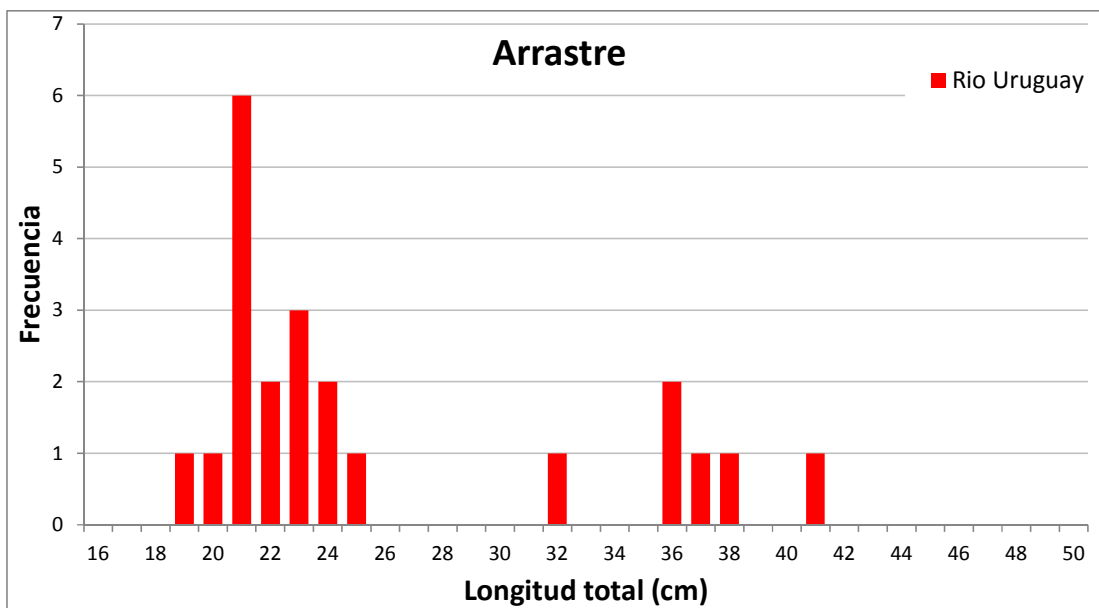


Figura 52. Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay.

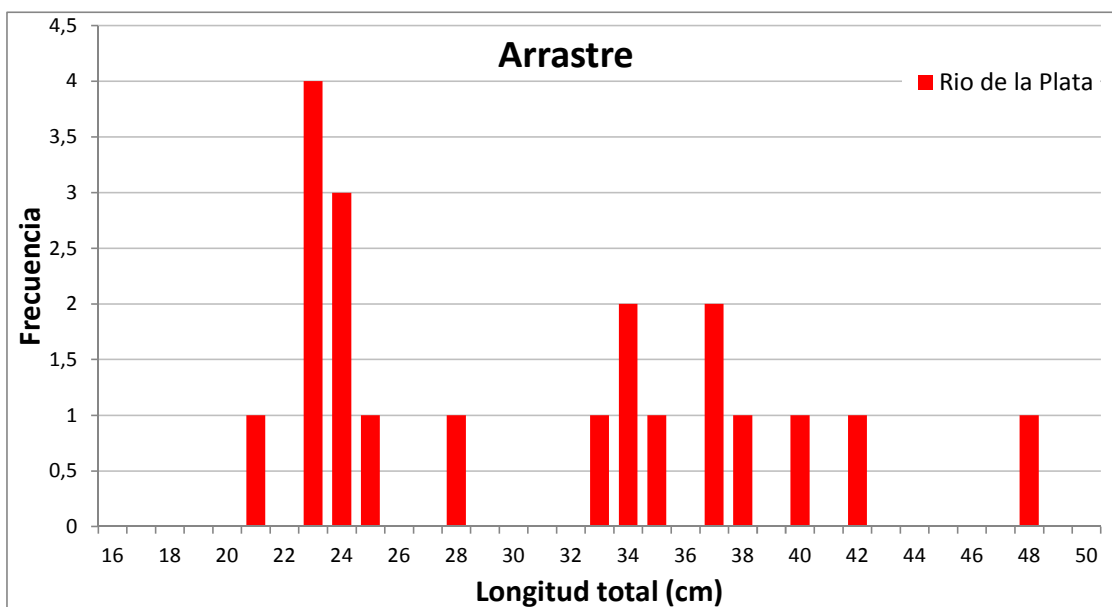


Figura 53 Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata.

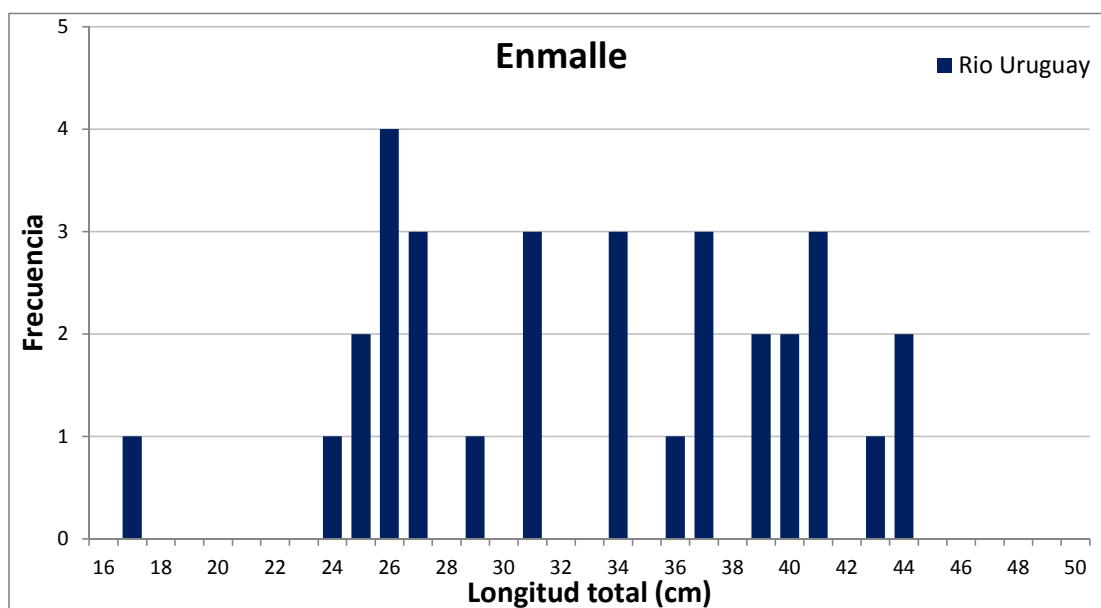


Figura 54. Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de enmalle en el río Uruguay.

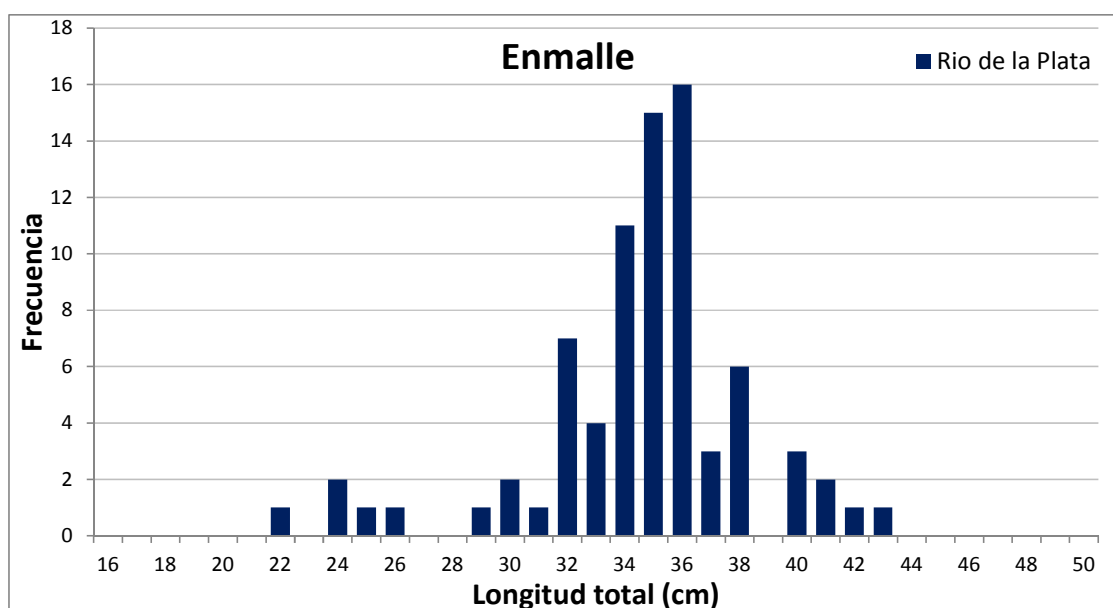


Figura 55 Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para los individuos capturados con red de enmalle en el Río de la Plata.

Sábalo

La estructura de tallas de los sábalo para el total de las capturas en los dos río tanto y los dos artes de pesca (arrastre y enmalle) mostró una distribución bimodal. En el análisis particular por arte y ambiente se observó que los ejemplares del río Uruguay eran de tamaño menor (rango entre 12 y 24cm de Lt), que los capturados en el Río de la Plata (cuyo rango estuvo comprendido principalmente entre 42 y 53cm de Lt) (Figuras 56 a 64).

En el arrastre del río Uruguay el rango de tallas estuvo comprendido entre 11 y 46cm de LT (n=473), en el Río de la Plata entre 14 a 58cm de Lt (n=270) y en el estrato central entre 37 a 57cm de LT (n=68). En cambio con las redes agalleras en el Río Uruguay (n=291 ejemplares) las tallas variaron entre 12 a 52cm y en el Río de la Plata (n=107) entre 13 a 55cm de Lt.

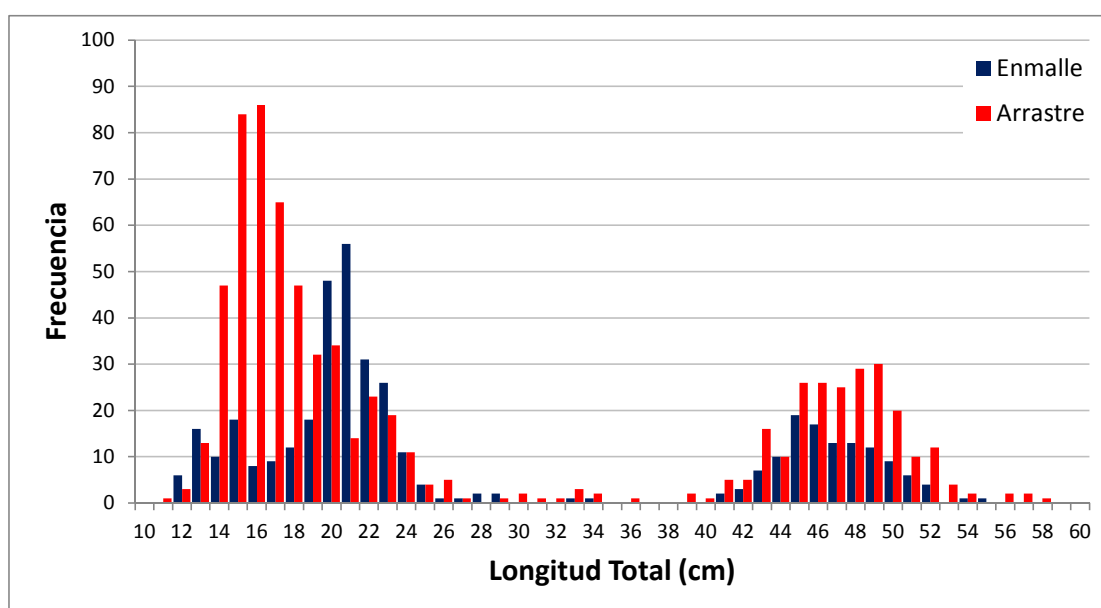


Figura 56. Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por arte de pesca

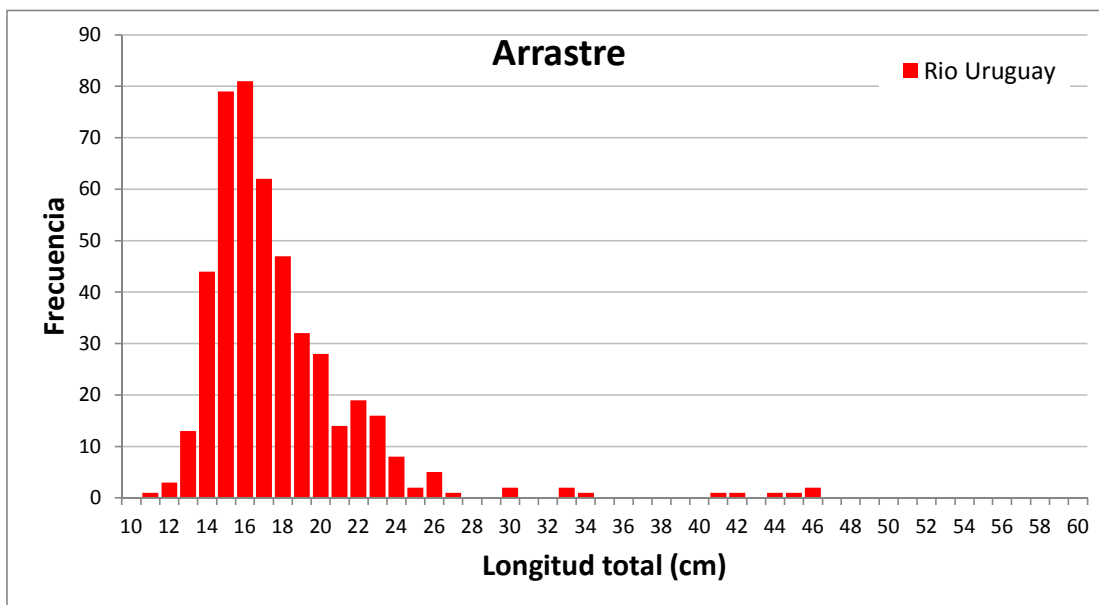


Figura 57. Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el río Uruguay con red de arrastre

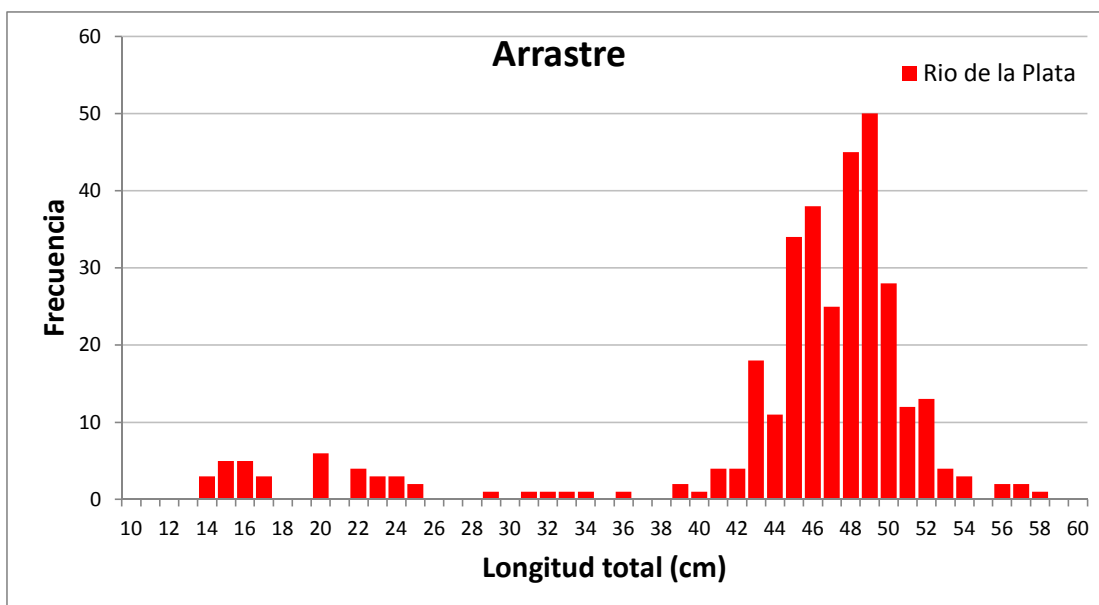


Figura 58. Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el Río de la Plata con red de arrastre.

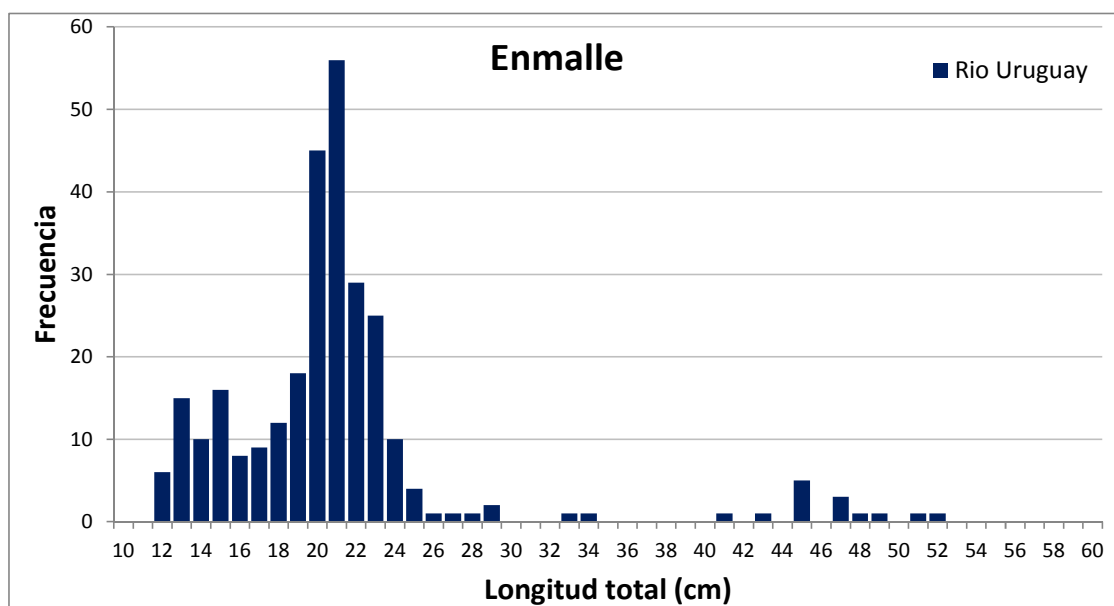


Figura 59. Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el río Uruguay con redes enmalladoras

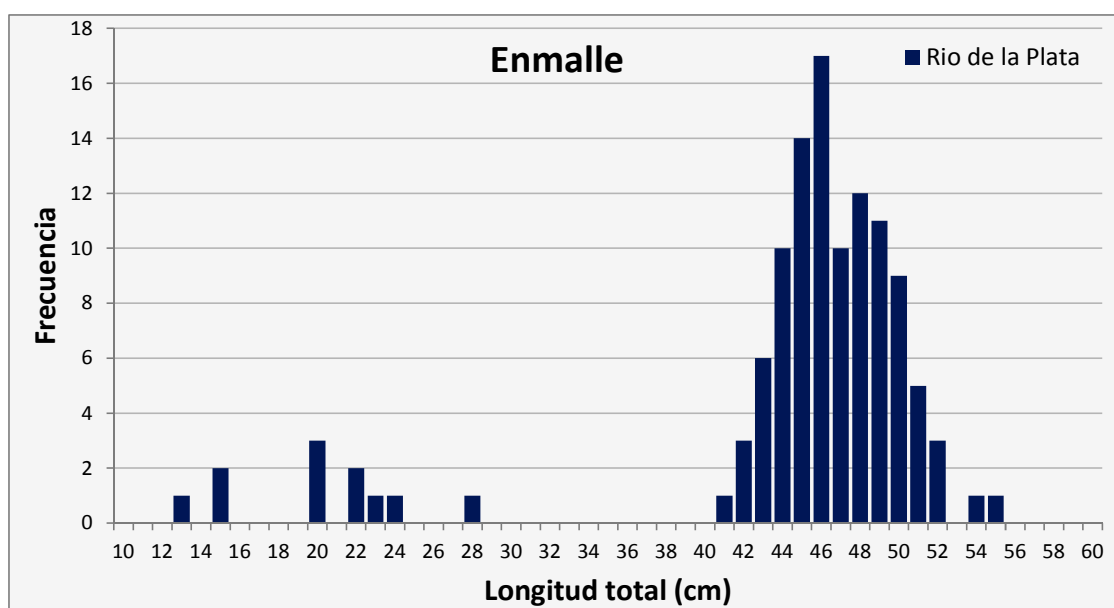


Figura 60. Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el Río de la Plata con redes enmalladoras

Estructura de tallas y separación de clases modales en sábalo

Dado que las distribuciones de tallas de sábalo, principal especie de importancia comercial, presenta solapamiento de clases modales, se desglosaron estas clases en función de las desviaciones estándar y las medias sucesivas de cada una.

La distribución desglosada en clases modales significativas para sábalo en el enmalle en el río Uruguay aparece en la Figura 61 y tabla 13.

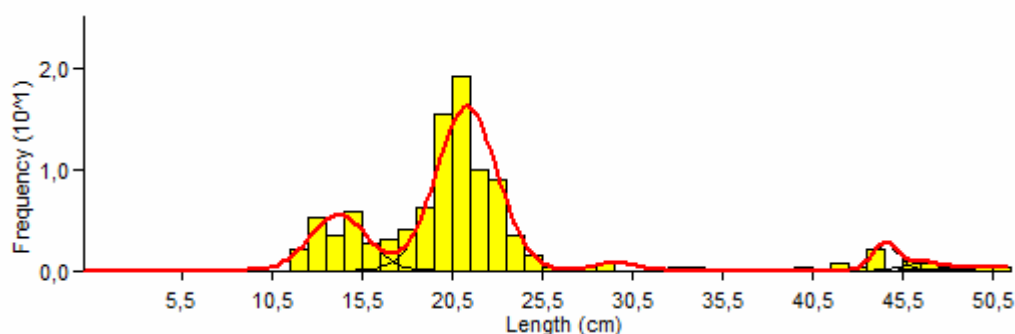


Figura 61. Desglose de las clases modales por componentes gaussianos según Bhattacharya (1967) para sábalo, enmalle en río Uruguay, 2016.

Tabla 13. Resumen de las medias, desvío e índice de separación (se considera aceptable por encima de 2) entre los diferentes grupos separados en base a componentes gaussianos en la distribución para sábalo, enmalle, río Uruguay en invierno 2016.

Grupo	Media	Desviación standard	Índice de separación
1	14,15	1,57	-
2	21,28	1,68	2,49
3	29,5	1,07	2,48
4	44,5	0,72	2,86
5	46,62	1,03	2,02
6	50,58	2,25	2,03

La distribución desglosada en clases modales significativas para sábalo en el enmalle en el Río de La Plata se presenta en la Figura 62 y tabla 14.

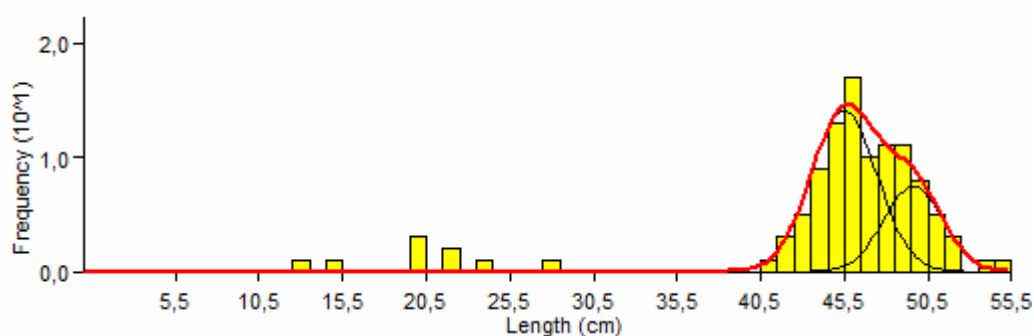


Figura 62. Desglose de las clases modales por componentes gaussianos según Bhattacharya (1967) para sábalo, enmalle Río de la Plata, 2016.

Tabla 14. Resumen de las medias, desvío e índice de separación (se lo considera aceptable por encima de 2) entre los diferentes grupos separados en base a componentes gaussianos en la distribución para sábalo, enmalle, Río de la Plata en invierno 2016.

Grupo	Media	Desviación estándar	Índice de separación
1	45,48	1,96	-
2	49,62	1,76	2,23

La distribución desglosada en clases modales significativas para sábalo el arrastre en el río Uruguay se muestra en la Figura 63 y tabla 15.

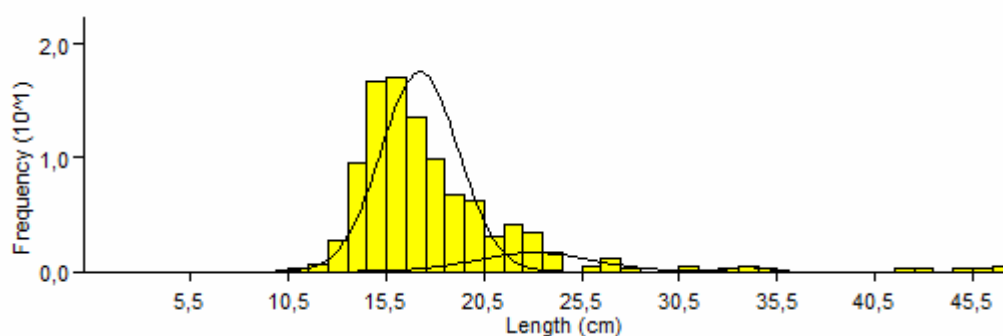


Figura 63. Desglose de las clases modales por componentes gaussianos según Bhattacharya (1967) para sábalo, arrastre en río Uruguay, 2016.

Tabla 15. Resumen de las medias, desvío e índice de separación (se lo considera aceptable por encima de 2) entre los diferentes grupos separados en base a componentes gaussianos en la distribución para sábalo, arrastre, río Uruguay en invierno 2016.

Grupo	Media	Desviación estándar	Índice de separación
1	17,16	2,07	-
2	22,85	3,13	2,05
3	34,02	0,84	2,55

Por último en la Figura 64 y tabla 16 se muestra la distribución desglosada en clases modales significativas para sábalo el arrastre en el Río de la Plata.

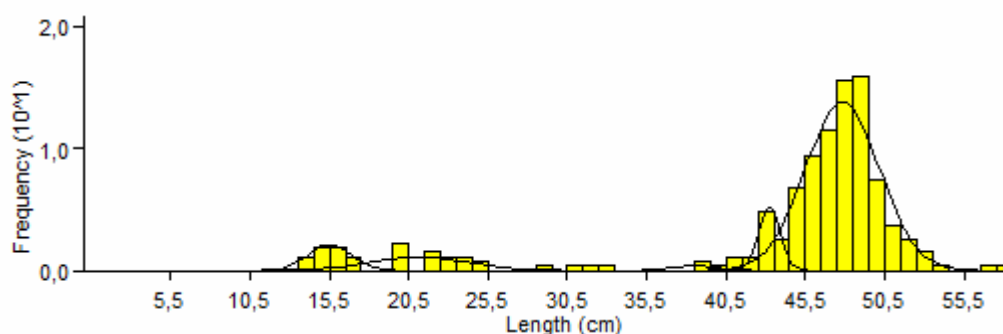


Figura 64. Desglose de las clases modales por componentes gaussianos según Bhattacharya (1967) para sábalo, arrastre en Río de la Plata, invierno 2016

Tabla 16: Resumen de las medias, desvío e índice de separación (se lo considera aceptable por encima de 2) entre los diferentes grupos separados en base a componentes gaussianos en la distribución para sábalo, arrastre, Río de la Plata en invierno 2016.

Grupo	Media	Desviación standard	Indice de separación
1	15,5	1,35	-
2	21,18	3,09	2,15
3	38,5	1,34	3,06
4	43,21	0,69	2,13
5	47,8	2,33	2,07

Surubí.

El surubí es una especie de importancia en la pesca artesanal y deportiva. Aun cuando el número de ejemplares capturados fue bajo ($n=13$), el hallazgo de ejemplares de las tallas encontradas es relevante. Fueron capturados en su mayoría en el Río de la Plata ($n=10$) y el rango de tallas estuvo comprendido entre 20 y 36cm de longitud total. En todos los casos se trata de juveniles, presumiblemente nacidos en la primavera-verano 2015.

Distribución de tallas de otras especies muy abundantes en la campaña de invierno 2016

Anchoa.

Las distribuciones de tallas de las anchoas capturadas con red de arrastre y de enmalle fueron similares (Figura 65).

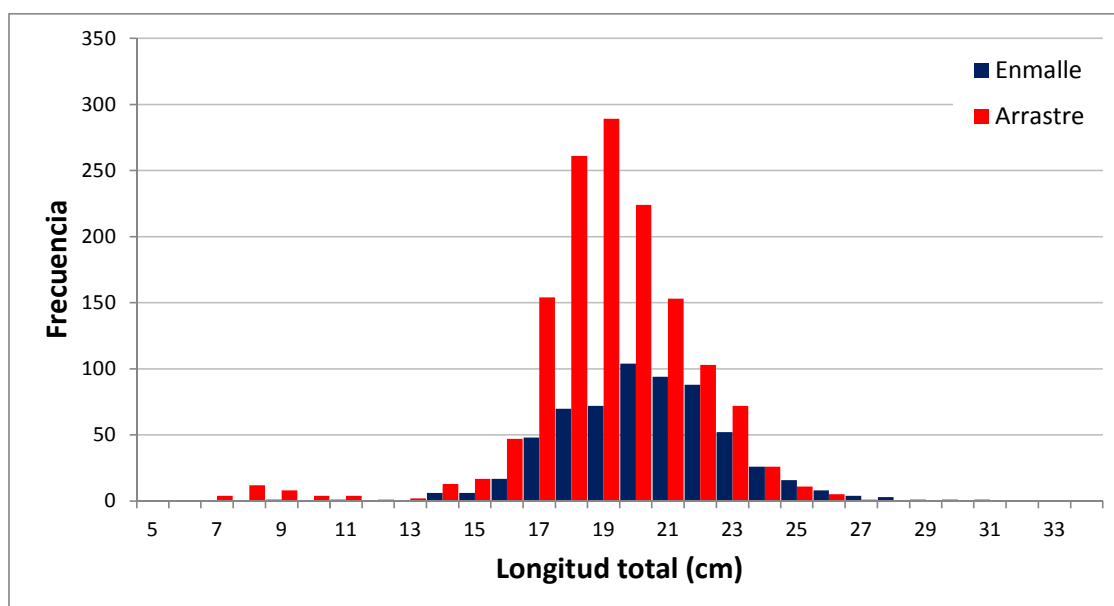


Figura 65. Anchoa. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por arte de pesca.

En el análisis por arte y por ambiente, se observa que en los ejemplares capturados en el arrastre en el RU (n=349) el rango de tallas varió entre 7 y 27cm siendo la talla media 19,07cm. En los ejemplares capturados con arrastre en el RP (n=1063) el rango de tallas varió entre 12 y 26la siendo la talla media 19,13cm. Para los ejemplares analizados en el enmalle en el RU (n=43) el rango de tallas fluctuó entre 9 y 31cm y la media fue 21cm, y en el RP (n=577) el rango de tallas fluctuó entre 11 y 36 y la media fue de 20,3.

Bagre blanco.

La distribución de tallas del bagre blanco fue amplia para ambas artes y varió entre 16 y 55cm de Lt (Figura 66) y la talla media fue de 40 cm. Para el arrastre el río Uruguay (n=64) el rango de tallas fluctuó entre 19 y 45 y la talla media fue de 32cm de Lt y para el Río de la Plata (n=56) fluctuó entre 16 y 53cm y la talla media fue de 37,9cm. Para el enmalle el río Uruguay (n=12) el rango de talla fluctuó entre 21 y 56cm y la talla media fue de 43cm y para el Río de la Plata (n=15) el rango estuvo comprendido entre 23 y 54cm y la media fue de 44cm.

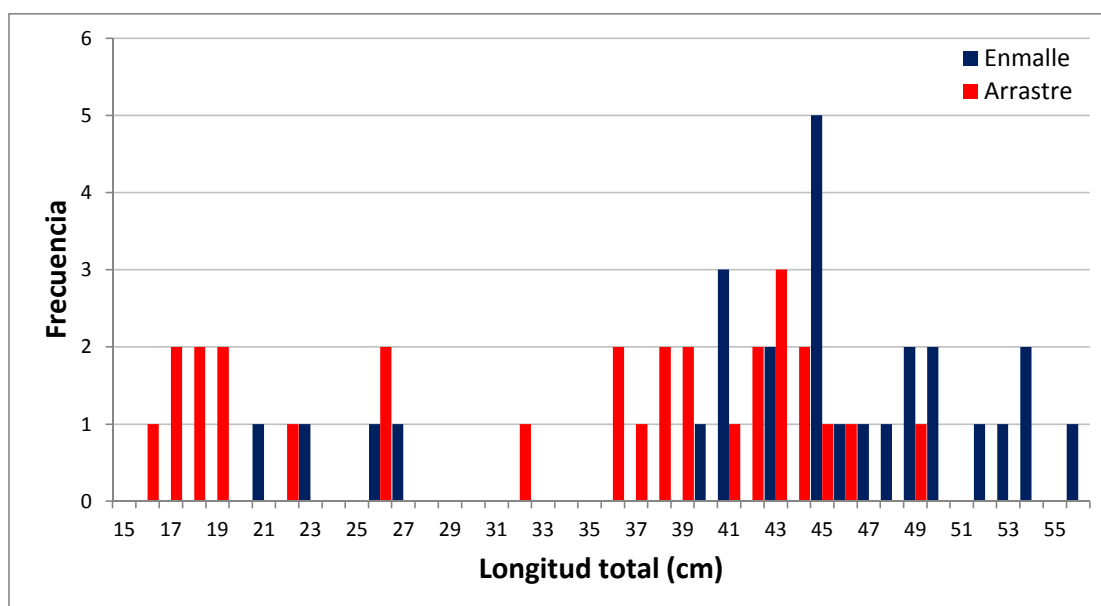


Figura 66. Bagre blanco. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por arte de pesca.

4.3.6. Estructura de edades

El primer taller de entrenamiento de lectura de otolitos se realizó en diciembre de 2016 en la DPC (Buenos Aires, Argentina) (Anexo IV) y está en proceso la estimación de la estructura de edades de sábalo mediante interpretación de anillos o bandas de crecimiento en los otolitos utriculares (lapilli) colectados en la campaña 2016. Los otolitos colectados en campo de otras especies de importancia comercial y deportiva (boga, patí, dorado y surubí) se acondicionaron para conservación y lectura posterior.

4.3.7. Aspectos de la reproducción: Evaluación del estado de madurez gonadal de las principales especies de interés comercial.

La mayoría de las hembras de especies de interés comercial presentes en el área relevada mostraron grados de maduración gonadal que correspondían a situaciones de reposo invernal (53%) o con maduración temprana (31%), grado 7 y 2 respectivamente. Sin embargo se registraron especies, tales como el dorado donde el 61% de los ejemplares observados fueron virginales.

En el caso del sábalo el 8% de las hembras presentaron un estadio 1, mientras que el 46.58% se encontraron en maduración temprana y el restante 45% en reposo y se observó una única hembra en maduración intermedia (estadio 3) y otra en regresión. En el caso de la boga el 28% de las hembras se encontraban en estado inmaduro, un 44% en maduración temprana y el

restante 28% eran hembras adultas en estado de reposo. El pejerrey fue la especie con mayor porcentaje de hembras en maduración temprana con un 75%, 6,25% en estadio 3 y 18,75% en reposo (Figura 67).

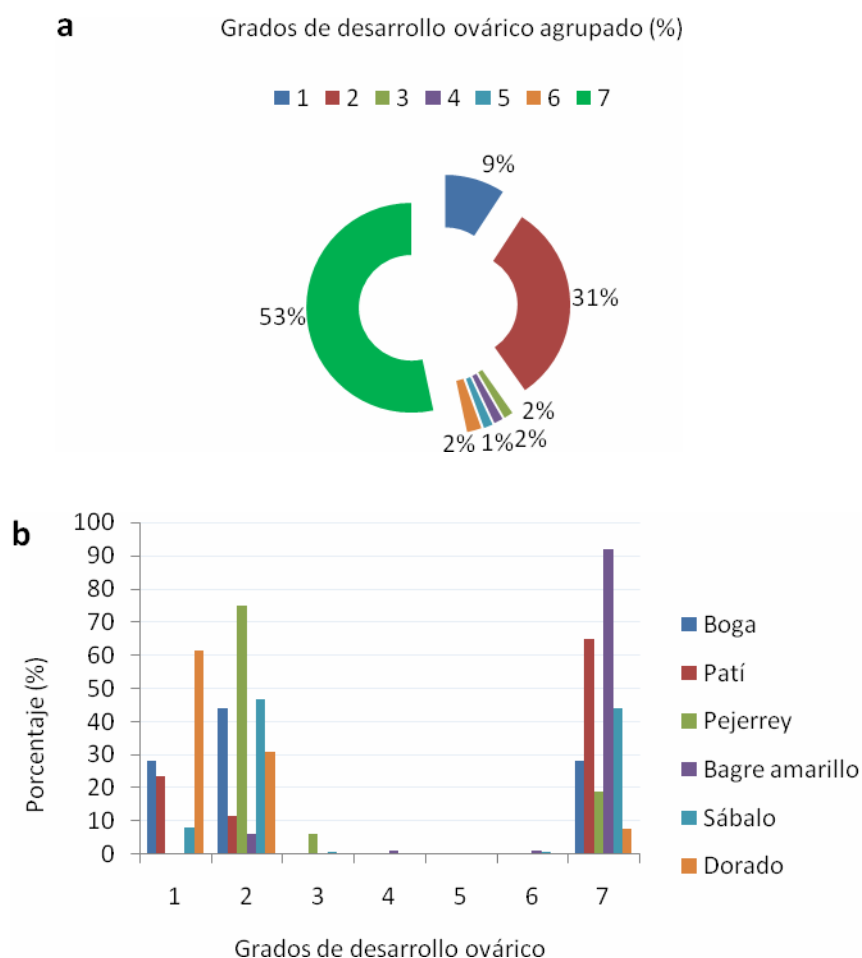


Figura 67. Representación porcentual de los estadios de maduración gonadal en hembras de peces de importancia comercial: a) especies agrupadas y b) desarrollo específico.

Los machos de las especies de importancia comercial presentes en el área relevada presentaron grados de maduración gonadal que correspondían principalmente a situaciones de reposo (Estadio 7, 54,8%), virginal y maduración temprana (Estadios 1=11,58% y 2=32,82) (Figura 68). El patí presentó un 66% de los ejemplares en estadio virginal y 16,6% tanto en maduración temprana como en estadio de reposo. En el caso del dorado se observó únicamente un 60% de machos en estadio virginal y 40% en maduración temprana. En los ejemplares de Boga se observaron un 66,67% en maduración temprana y 33,3% en reposo. En los machos de la principal especie de interés comercial (sábalo) se observaron un 11% de ejemplares en estado virginal, 38,6% en maduración temprana, 49,03% en reposo y, al igual que en las hembras, un único ejemplar en maduración temprana y otro en regresión. Los

machos de bagre amarillo presentaron el mayor porcentaje (87%) de ejemplares en estadio de reposo al igual que en las hembras (92%).

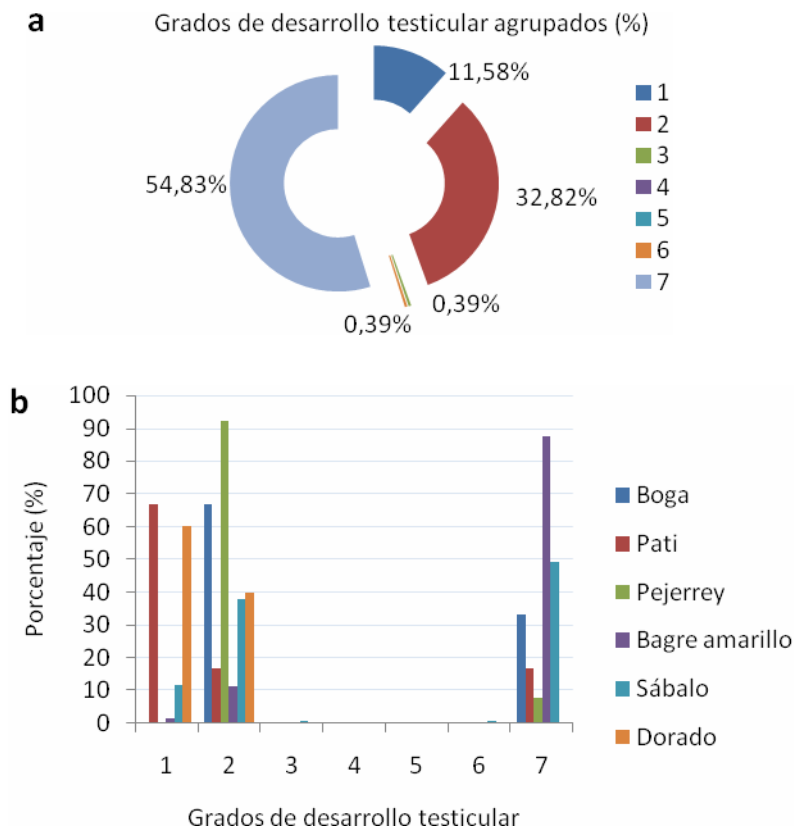


Figura 68. Representación porcentual de los estadios de maduración gonadal en machos de peces de importancia comercial: a) especies agrupadas y b) desarrollo específico

4.3.8. Aspectos de la alimentación

Se analizaron los contenidos estomacales de los ejemplares de las especies de importancia comercial que presentaron grados de repleción intermedia o completa. Esto incluye a 3 bagres (bagre amarillo, bagre blanco y patí), dorado y pejerrey. Otras especies de importancia comercial, como bogas y sábalo, tuvieron un número alto de estómagos vacíos y escasos ejemplares con contenidos de repleción medio y se presentan en la tabla 17.

Bagre amarillo

Se analizó el contenido estomacal de 82 *Pimelodus maculatus*, de un rango de tallas comprendido entre 25 y 39cm de longitud total. El bagre amarillo fue la especie que presentó mayor número de ítems de alimentación (14) (Figura 69). El 64% de los ejemplares muestreados tuvo peces como parte de la dieta, siendo *Eigenmannia sp* la más importante.

(hasta 16 ejemplares de *Eigenmannia* sp. de entre 5 y 10cm en 1 ejemplar de bagre amarillo de 30cm). El segundo grupo taxonómico con mayor ocurrencia en las capturas fueron los Insectos, con 10% de frecuencia de ocurrencia en los ejemplares muestreados, particularmente coleópteros, dípteros y otros insectos no identificados. También se encontraron granos (FO=7) de maíz, de soja y otros granos no identificado. Se observó presencia alta de moluscos particularmente *Corbicula fluminea* y *Limnoperna fortunei*, así como opérculos de gasterópodos. Esta especie es considerada como un omnívoro generalista con una amplia plasticidad en sus hábitos de alimentación (Sverlij et al. 2010, Baiz y Carrera 1968) y las observaciones realizadas en este trabajo detectan una ocurrencia marcada de peces asociada posiblemente a un incremento en la oferta de algunas especies de Gymnotiformes.

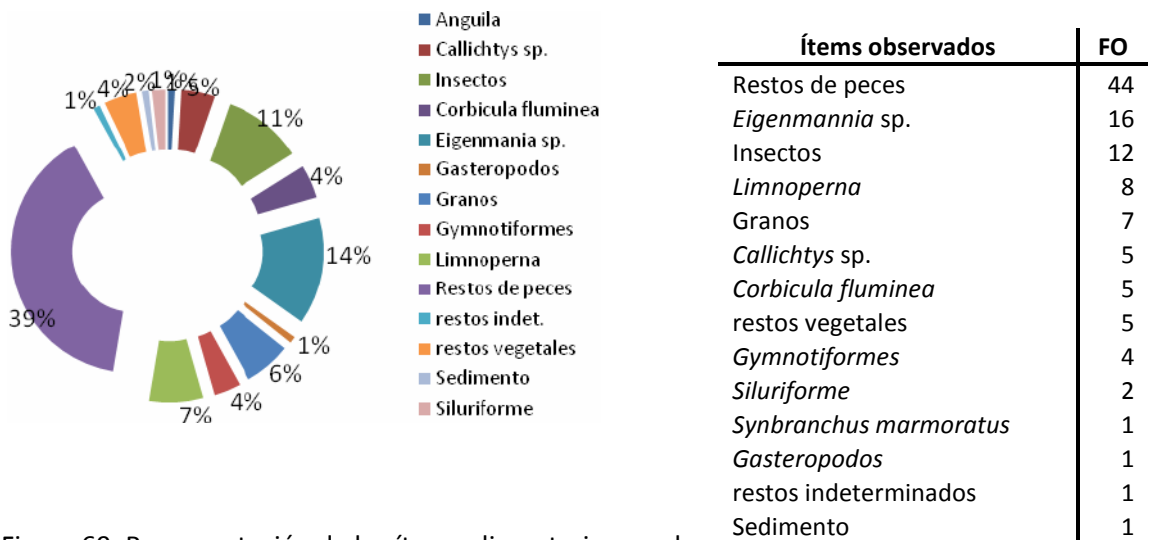


Figura 69. Representación de los ítems alimentarios en el contenido estomacal de *Pimelodus maculatus*

Bagre blanco

Se realizaron observaciones en 9 estómagos con contenido de ejemplares de *Pimelodus albicans* (Figura 70) que tenían entre 23 y 56cm de longitud total. Se identificaron 8 ítems de alimentación que se podrían agrupar en 4 grupos: peces, moluscos, insectos y semillas vegetales. El bagre blanco es considerado como una especie omnívora, con notoria tendencia a la ictiofagia, dependiendo del ambiente y disponibilidad del alimento (Menin y Martins Mimura 1991, Pignalberi de Hassan et al. 1973; Garcia y Montalvo 2006). Se destaca nuevamente la presencia de *Eigenmannia* sp. y de granos de maíz y soja. Estos últimos suelen encontrarse en el contenido estomacal de bagres armados y salmón criollo que se alimentan en las rutas de los barcos graneleros en las proximidades de Nueva Palmira (CARU CARP 2012).

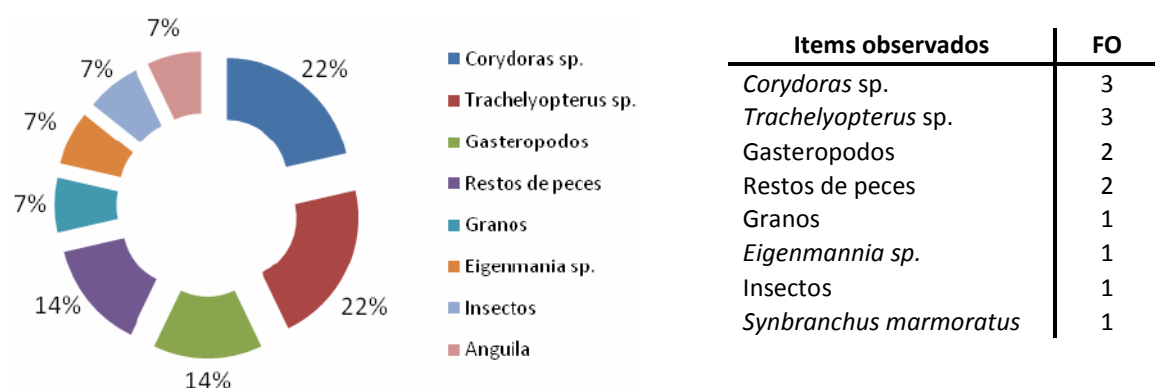


Figura 70 Representación de los ítems alimentarios en el contenido estomacal de *Pimelodus albicans*

Patí

Se analizó el contenido estomacal en 46 ejemplares de patí, de un rango de tallas comprendido entre 21 y 88cm de longitud total. Se observaron 9 ítems alimentarios de los cuales 8 fueron peces (98%) considerando especies de peces identificables y restos de peces no identificados. En 1 ejemplar se encontraron restos vegetales. *Eigenmannia* sp. fué el ítem más frecuentemente identificado (Figura 71). Uno de los estómagos contenía 8 banderitas de 4 a 8cm de longitud total. Estos resultados coinciden con lo registrado para el patí, especie considerada principalmente como ictiófaga (Sverlij et al. 2010), aun cuando presenta un amplio espectro de grupos taxonómicos en su dieta (Llamazares 2015).

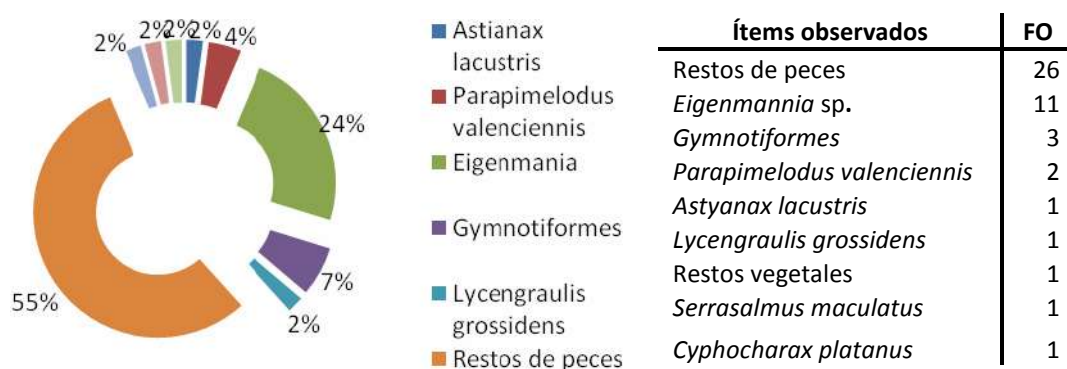


Figura 71. Representación de los ítems alimentarios en el contenido estomacal de *Luciopimelodus pati*

Dorado

Se analizó el contenido estomacal de 17 *Salminus brasiliensis* de entre 22 y 39cm de longitud total. Se encontraron 8 ítems de alimentación (Figura 72) que fueron en todos los casos peces, siendo los más frecuentes *Astyanax* sp. y Gymnotiformes. El Dorado se considera como carnívoro eminentemente ictiófago (Svelij et al. 2010) lo que es coincidente con lo observado y se destaca nuevamente la presencia de *Eigenmannia* sp. en la dieta de esta especie en esta campaña de otoño-invierno.



Figura 72. Representación de los ítems alimentarios en el contenido estomacal de *Salminus brasiliensis*

Pejerrey

Se observaron únicamente 6 estómagos con contenido de ejemplares de *Odontesthes bonariensis* de entre 21 y 42cm de longitud total. Se identificaron 5 ítems de alimentación, principalmente peces y en 1 ejemplar la presencia de gasterópodos (Figura 73). Esta especie es considerada de hábitos omnívoros o como zooplanctívora facultativa (Ringuelet 1942); trabajos más recientes (Piedras et al. 1987; Bemvenuti 1990) lo definen como una especie que se alimenta de zooplancton en su etapa juvenil y como piscívoro insectívoro en su etapa de adulto (Casseiro et al. 2003). Se incluye en este informe el reporte de los contenidos estomacales esta especie debido a que existen pocos trabajos de alimentación de pejerrey en el río Uruguay y Río de la Plata Interior y se destaca la presencia de peces y gasterópodos en la dieta de los ejemplares considerados.

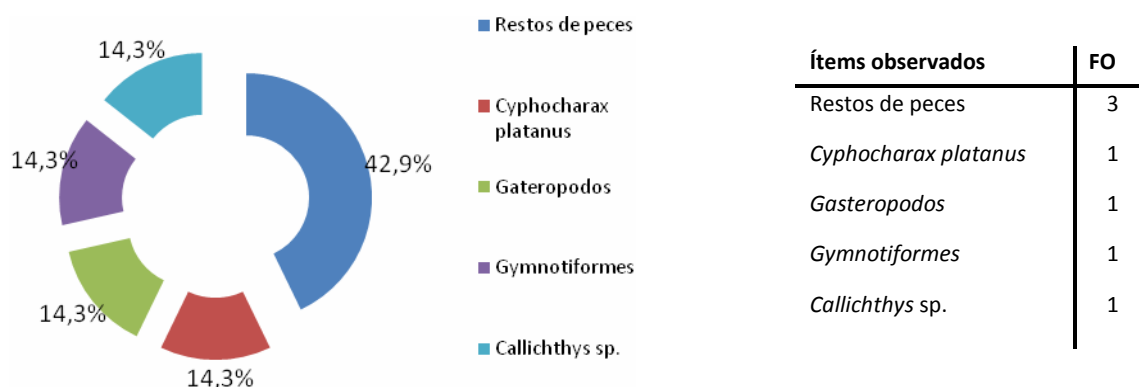


Figura 73. Representación de los ítems alimentarios en el contenido estomacal de *Odontesthes bonariensis*.

En otras especies en las que se hicieron observaciones de contenidos estomacales (Tabla 17) se registró en forma dominante la presencia de peces aun cuando no son los componentes habituales de su dieta. Es importante destacar en Boga la presencia de *Limnoperna fortunei*, bivalvo exótico invasor. Estudios realizados sobre la alimentación de esta especie la definen como una especie omnívora que consume una elevada proporción de plantas acuáticas, granos, semillas, pequeños peces y moluscos (Mastrarrigo 1950, Ringuelet et al. 1967) y en el Río de la Plata otros autores determinaron a partir de 1990, la presencia de *Limnoperna fortunei* como parte de la dieta de esta especie (Garcia y Montalvo 2006). Otra especie también presente en el contenido estomacal de *Paraloricaria vetula*, fue *Corbicula fluminea*. Esta especie invasora ya fue registrada como parte de la dieta de esta especie en el Río de la Plata (García y Protogino 2005) y de otras especies en el río Uruguay y el Río de la Plata (Amestoy et al 1986, Amestoy et al. 1992, Fabiano et al. 1992, Ferriz et al. 2016). En los contenidos de sabálo de régimen iliófago, la identificación en campo de otros componentes de lo que genéricamente se agrupa como fango, es compleja debido a la heterogeneidad en su integración (Gneri y Angelezcú 1951, Sverlij et al. 1993).

Tabla 17. Ítems alimentarios observados en el contenido estomacal de otras especies de peces

<i>Especies</i>	<i>Peces</i>	<i>Corbicula fluminea</i>	<i>Limnoperna fortunei</i>	<i>Gasteropodos</i>	<i>Insectos</i>	<i>fango</i>	<i>Detrito</i>	<i>Restos vegetales</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	X							
<i>Hoplias malabaricus</i>	X							
<i>Hypostomus commersoni</i>	X							
<i>Iheringichthys labrosus</i>	X							
<i>Leporinus obtusidens</i>	X		X					
<i>Lycengraulis grossidens</i>	X							
<i>Paraloricaria vetula</i>		X						
<i>Parapimelodus valenciennis</i>					X		X	X
<i>Prochilodus lineatus</i>						X		
<i>Pterodoras granulosus</i>				X			X	
<i>Rhamdia quelen</i>	X							

4.3.9. Importancia relativa, diversidad y equitatividad.

De acuerdo con el índice de importancia relativa, que combina la abundancia de las especies en número y en peso y su frecuencia en los lances, las especies más importantes en la campaña verano 2016 en los muestreos con redes de arrastre en el río Uruguay fueron, en orden decreciente aunque con valores bastante similares, las anchoas (*Lycengraulis grossidens*) con un alto valor de frecuencia de ocurrencia ($IRI\%=25,9$); el sábalo (*Prochilodus lineatus*), siendo ésta la especie más importante en número y peso ($N\%=14,7$, $P\%=25,7$, $IRI\%=17,9$); la mojarra (*Astyanax rutilus*, $IRI\%=13,9$); la boga (*Leporinus obtusidens*, $IRI\%=12,2$); el sabalito (*Cyphocharax platanus*, $IRI\%=9,5$) y la corvina de río (*Pachyurus bonariensis*, $IRI\%$) (Figura 75).

En el Río de la Plata, en cambio, las especies de mayor importancia relativa en orden decreciente en el arrastre fueron el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*), con un alto porcentaje en número ($N\%=50,7$ y $IRI\%=45,9$); el sábalo (*Prochilodus lineatus*) siendo ésta la especie que presentó mayor porcentaje en peso ($W\%=28,8$ y $IRI\%=16,7$) y el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) con alta frecuencia de ocurrencia ($FO\%=66,7$ y $IRI\%=15,2$). La anchoa (*Lycengraulis grossidens*) y la carpa (*Cyprinus carpio*) presentaron valores de $IRI\%=10,6$ y $IRI\%=4,2$ respectivamente, por encima del resto de las especies que presentaron un $IRI\%\leq 1,5$ (Figura 76).

El índice de diversidad específica de Shannon (H' , $\ln$) refleja en parte lo observado en índices de importancia relativa y resultó mayor para el río Uruguay (2,59) que para el Río de la Plata (1,9), a pesar de la mayor riqueza específica registrada en este último ambiente. Lo mismo se puede ver en el índice de equitatividad de Pielou (J') que fue de 0,67 para el río Uruguay y de 0,47 para el Río de la Plata. Esto puede estar determinado por alta dominancia de sábalo y bagre porteño en el Río de la Plata interior.

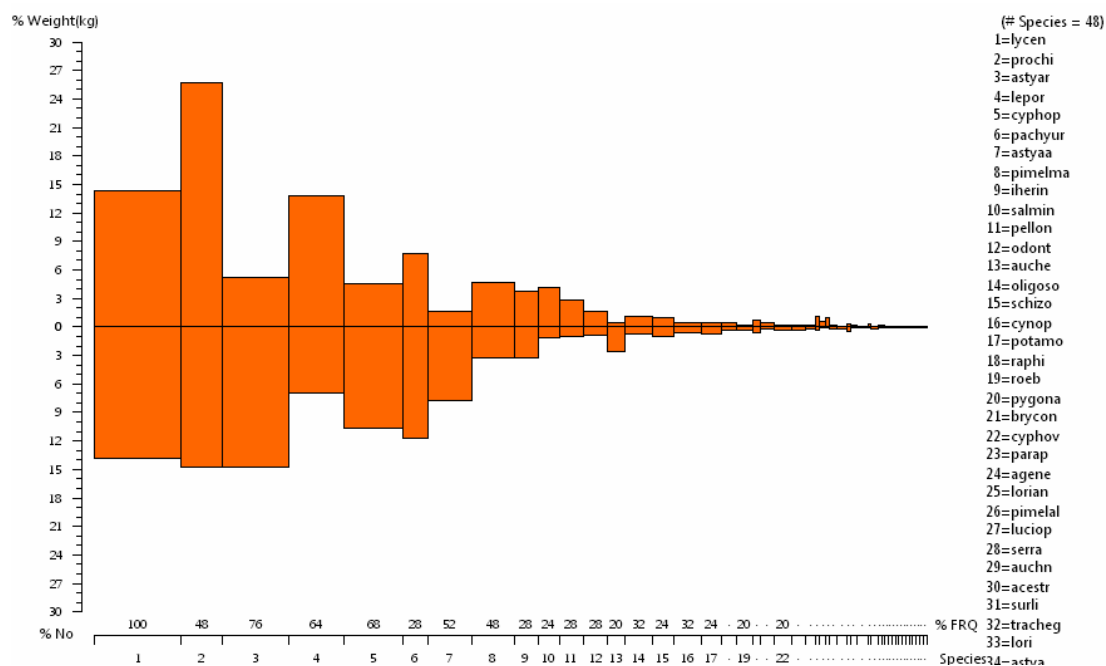


Figura 75. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el Río Uruguay en la campaña de invierno 2016.

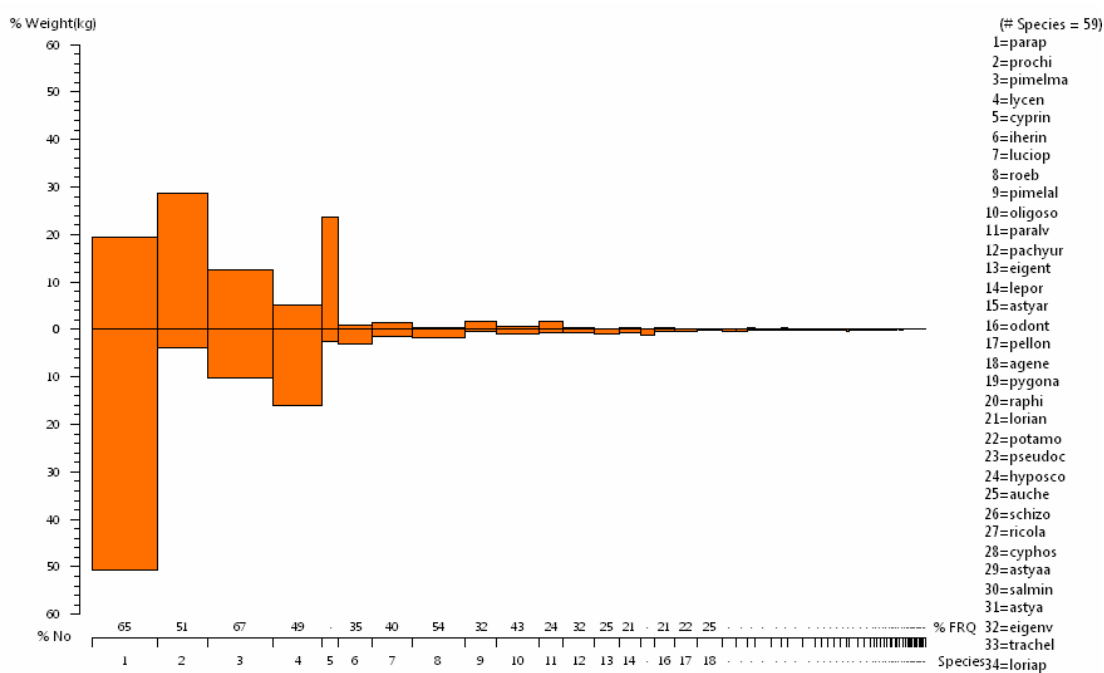


Figura 76. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el Río de la Plata en la campaña de invierno 2016.

El IRI% de las especies capturadas con redes de enmalle en el Río Uruguay y Río de la Plata mostró algunas diferencias con respecto a los valores obtenidos con la red de arrastre. En el río Uruguay la especie dominante en el enmalle, con valores elevados en todos los componentes de abundancia relativa ($W\%=22,8$, $N\%=19,2$ y $FO\%=67,9$) con un $IRI\%=39,4$ fue el

bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*). La segunda especie más importante fue el sábalo (*Prochilodus lineatus*, $IRI\%=19.2$ y $W\%=15,8$), con una alta frecuencia de ocurrencia ($FO\%=58,5$), seguida por el bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*) con un $IRI\%=8,5$ y el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*) con un $IRI\%=6$. Las restantes especies se encontraron en valores de $IRI\%\leq 3,4$ (Figura 77).

En el Río de la Plata, la especie con mayor $IRI\%=33,3$ fue la anchoa (*Lycengraulis grossidens*) siendo dominante en número frente al resto de las especies ($N\%=35,5$). Le sigue el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*), con un $IRI\%=23,3$, especie que fue además la que presentó mayor frecuencia de ocurrencia ($FO\%=43,2$). El sábalo (*Prochilodus lineatus*) fue la tercer especie en importancia relativa con un $IRI\%=18,7$ y su dominancia está establecida en el peso ($W\%=29,8$) por encima de todo el resto de las especies capturadas. El bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*) con un $IRI\%=10,7$ y el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*, $IRI\%=4,1$) cierran el conjunto de las especies dominantes. Las restantes especies tienen valores de $IRI\%\leq 3,4$. (Figura 78)

El índice de diversidad específica de Shannon (H' , $\ln$) refleja esta situación y resultó mayor para el río Uruguay (2,79) que para el Río de la Plata (2,37), a pesar de la mayor riqueza específica registrada en este último ambiente. Lo mismo se puede ver en el índice de equitatividad de Pielou (J') que fue de 0,74 para el río Uruguay y de 0,6 para el Río de la Plata.

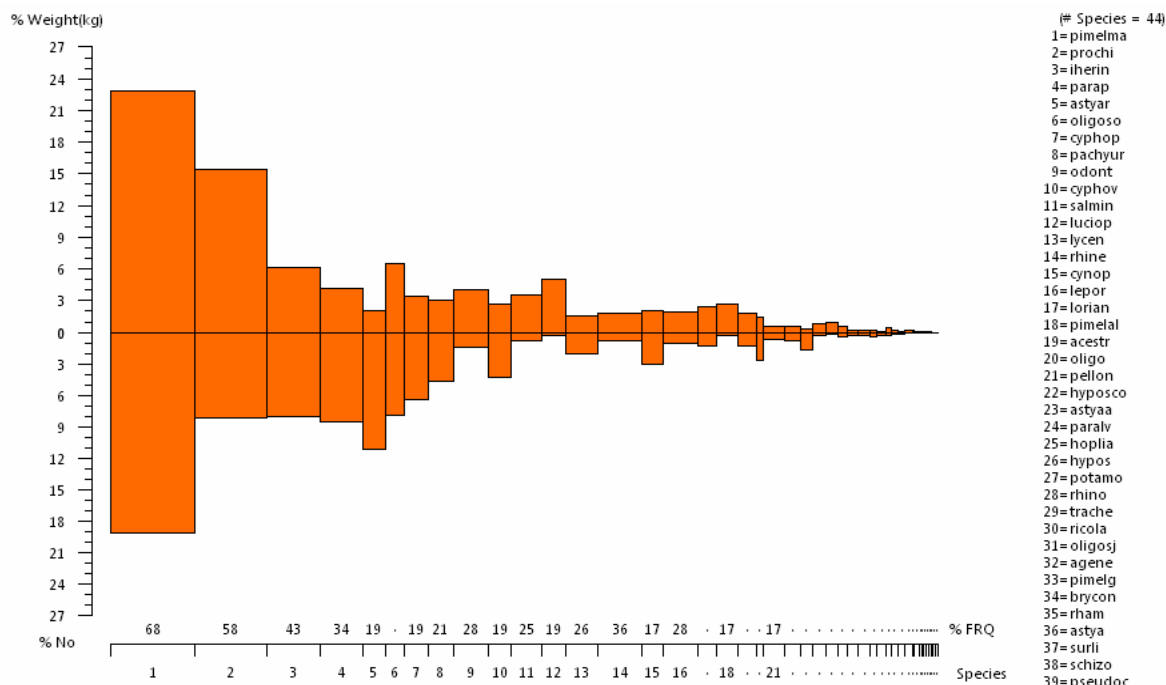


Figura 77. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de enmalle en el Río Uruguay en la campaña de invierno 2016.

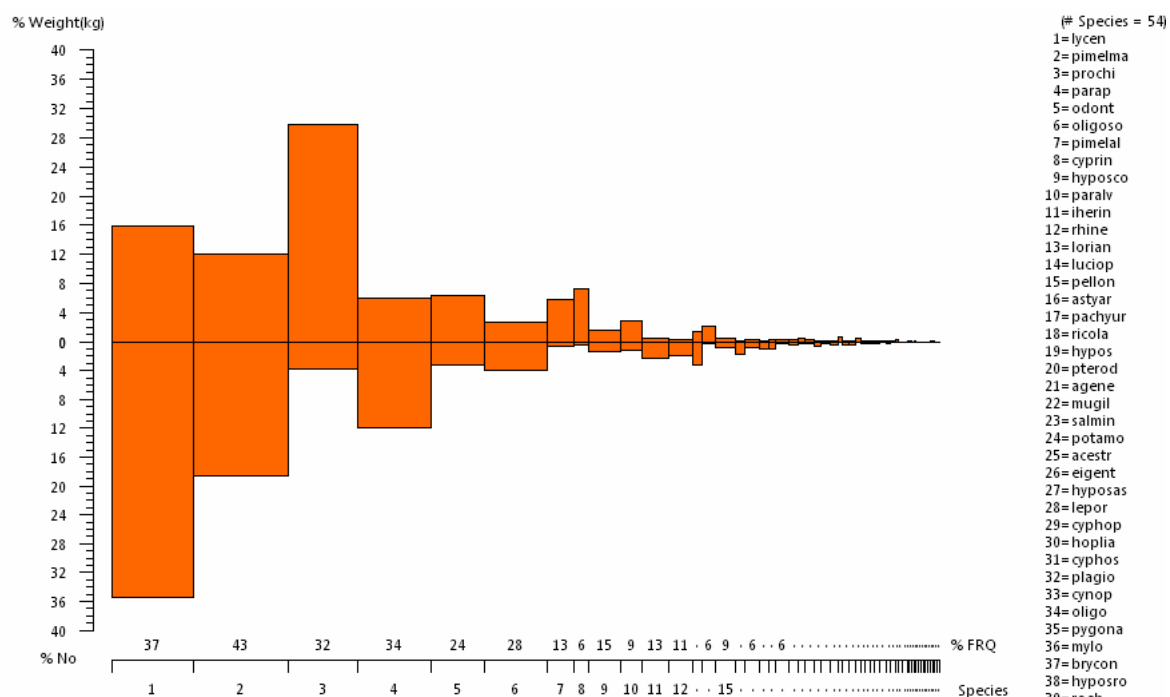


Figura 78. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de enmalle en el Río de la Plata en la campaña de invierno 2016.

4.3.10. Análisis de ensamble de especies

En la Figura 79 se muestra el dendrograma construido a partir de los datos de presencia-ausencia. El valor del CCC obtenido fue de 0,94; por lo que se considera que el dendrograma obtenido con la técnica UPGMA es una muy buena representación de la matriz de disimilitud.

A partir del dendrograma puede observarse que a un nivel de disimilitud de 0,75 se formaron 6 grupos, los cuales reflejan una máxima homogeneidad intra-grupo y una mayor heterogeneidad inter-grupo. El primer grupo corresponde a los sitios que se encuentran en el tramo bajo del río Uruguay y comienzo del Río de la Plata interior, del margen uruguayo (Figuras 79 y 80A). El segundo grupo consiste en los sitios que se encuentran en el Río de la Plata interior, tanto del margen argentino, como uruguayo (Figuras 79 y 80A). Los grupos del 3 al 6, que a un nivel de disimilitud de 0,85 forman un solo grupo, corresponden al estrato central del Río de la Plata interior (Figuras 79 y 80A).

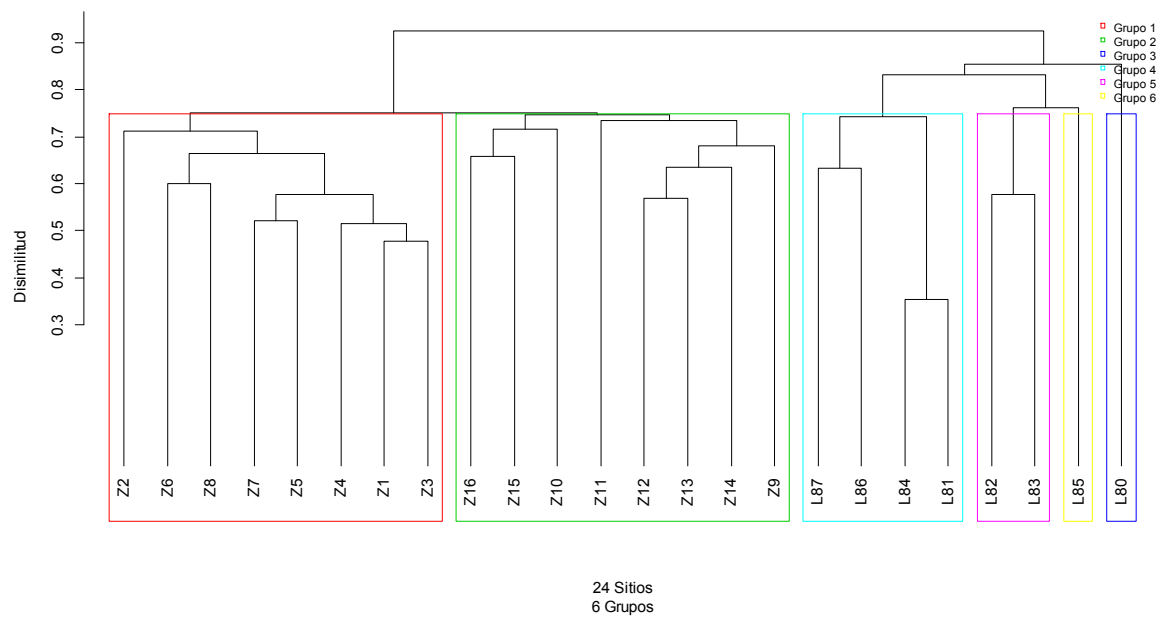


Figura 79. Dendrograma obtenido a partir del método de clúster con la técnica UPGMA, realizado sobre la matriz de disimilitud de Jaccard para los datos de presencia-ausencia.

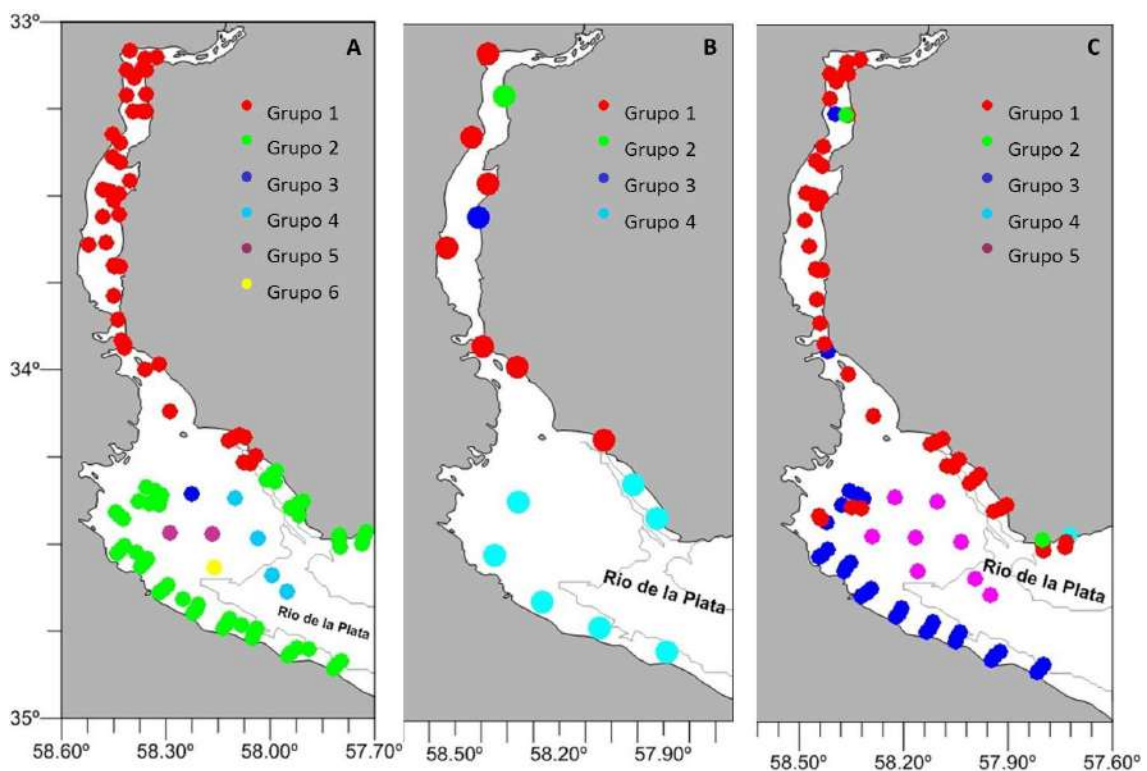


Figura 80. Mapas indicando las agrupaciones obtenidas con la técnica UPGMA realizada a partir de los datos de (izquierda a derecha): A) presencia-ausencia, B) CPUE n de enmalle y C) CPUAn de arrastre.

En la Figura 81 se muestra el diagrama de ordenación construido con el método de NMDS a partir de los datos de presencia-ausencia. El valor de stress obtenido fue de 0,085. Según Kruskal (1964) valores de stress entre 0,05 y 0,1 se consideran un buen ajuste del modelo. Los

R^2 obtenidos a partir del diagrama de Shepard, tanto para la relación lineal, como no lineal, fueron de 0,97 y 0,99 respectivamente, lo cual también indica un buen ajuste del diagrama de ordenación. A partir de la Figura 81 puede observarse que en términos generales se repiten los grupos obtenidos en el análisis de *clúster* (Figura 81). Las especies que se encontraron asociadas a los lances del estrato central del Río de la Plata (grupos del 3 al 6 del *clúster*) fueron el sábalo, bagre amarillo y blanco, la vieja *P. vetula* y el surubí (Figura 81). El tramo bajo del río Uruguay y Río de la Plata interior del margen uruguayo (grupo 1) se encontró representado por especies tales como dorado, boga, boga lisa, anchoa, corvina de río, lacha, bagre trompudo, dientudos (e.g. *O. jenynsii*, *Galeocharax spp.*), viejas (e.g. *R. macrops*, *R. strigosa*, *L. anus*) y mojaras (e.g. *A. rutilus*, *A. abramis*), entre otras (Figura 81). Los tramos correspondientes al Río de la Plata interior, tanto del margen argentino, como uruguayo (grupo 2) se encontraron representados por especies tales como carpa, patí, bagre porteño, dientudos (e.g. *O. oligolepis*, *Roeboides microlepis*) y viejas (e.g. *H. aspilogaster*, *H. commersoni*), entre otras.

En la Figura 82 se muestra el dendrograma construido a partir de los datos de CPUEn para las baterías de enmalladoras. El valor del CCC obtenido fue de 0,86; por lo que se considera que la técnica de UPGMA utilizada representa muy bien la matriz de disimilitud. A partir del dendrograma puede observarse que a un nivel de disimilitud de 0,6 se formaron 4 grupos, dos de ellos constituidos por una sola enmalladora (grupo 2 y 3). La E2 (grupo 2) y E6 (grupo 3) pudieron haber quedado separadas del resto ya que capturaron pocas especies y además con un bajo número de individuos por especie. El grupo 1 corresponde a los enmalles realizados en el tramo bajo del río Uruguay y comienzo del Río de la Plata interior, del margen uruguayo (Figuras 80B y 82). El grupo 4 consiste en los enmalles realizados en el Río de la Plata interior, tanto del margen argentino, como uruguayo (Figuras 80B y 82). Estos grupos son consistentes con los encontrados a partir del análisis de *clúster* y NMDS realizados con la matriz de datos de presencia-ausencia.

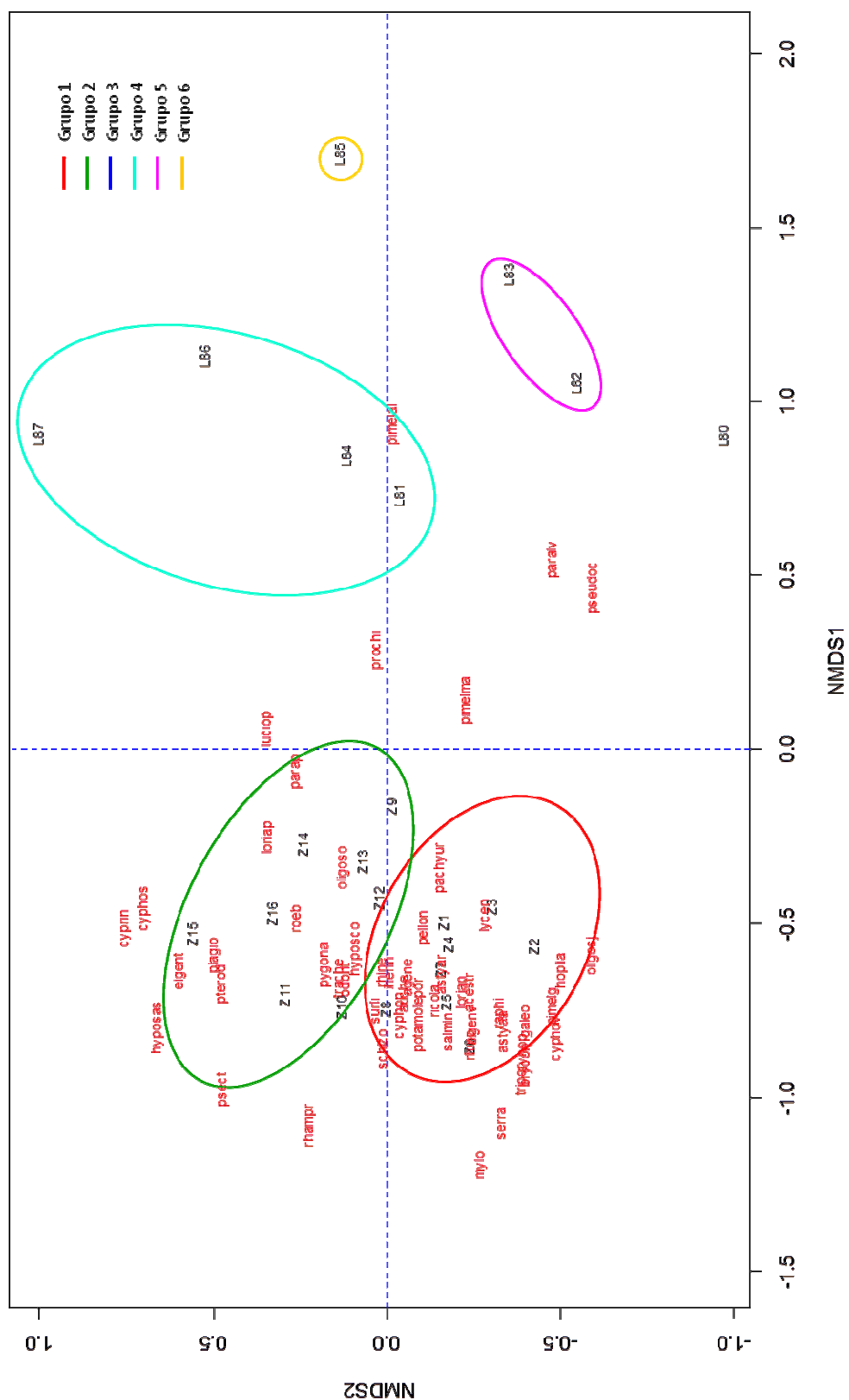


Figura 81. Diagrama de ordenación del NMDS. Se representan las zonas numeradas en negro y los códigos de los nombres de las especies en rojo.

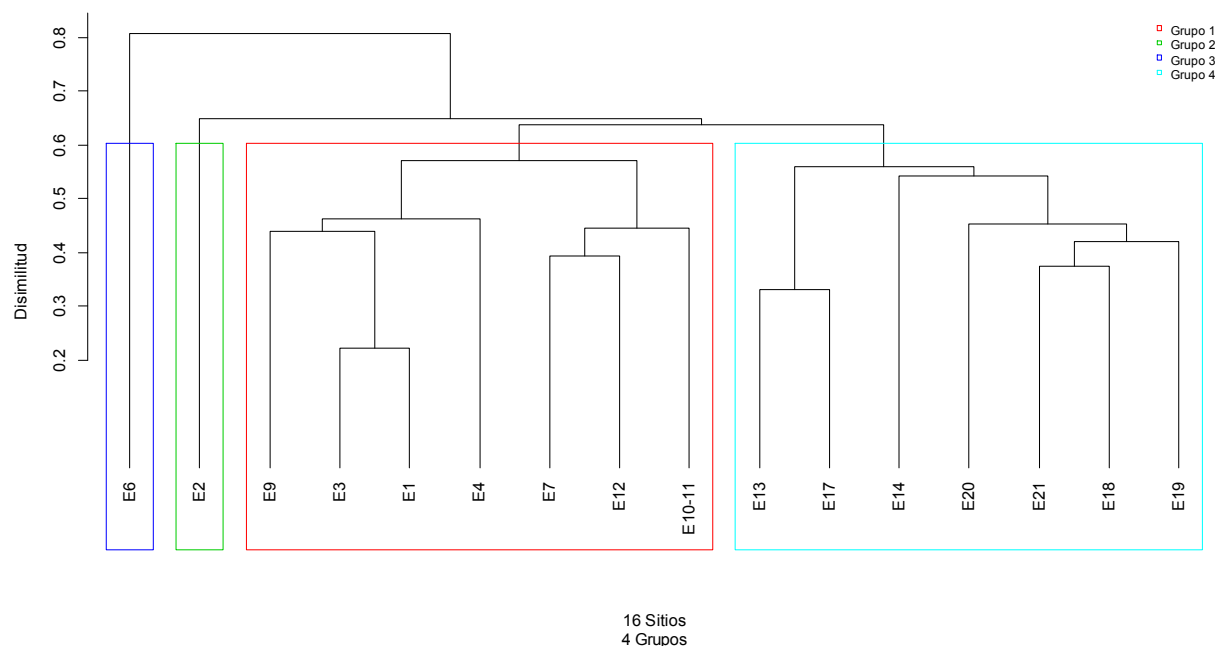


Figura 82. Dendrograma obtenido a partir del método de clúster con la técnica UPGMA, realizada sobre la matriz de disimilitud de Bray-Curtis para los datos de CPUEn de las enmalladoras.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el ANOSIM la variación de R cuando se combinan los cuatro grupos al azar en ninguna ocasión da un valor mayor o igual al R observado. Esto equivale a una probabilidad de 0.1% (0.001), con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula de no diferencias entre los grupos. Estas diferencias solo son válidas para los grupos 1 y 4 ($R=0,707$, $p\%=0,2$) debido a que los restantes grupos están formados por una única enmalladora.

El porcentaje de contribución de las especies a la similitud de las diferentes agrupaciones de enmalladoras (SIMPER) se presenta en la Tabla 18. Las especies que contribuyeron al grupo 1 (bajo río Uruguay y comienzo del Río de la Plata interior) fueron principalmente *Pimelodus maculatus*, *Astyanax rutilus* y *Iheringichthys labrosus* (Tabla 18). En el grupo 4 (margen uruguayo y argentino del Río de la Plata interior) fueron: *Parapimelodus valenciennis*, *Oligosarcus oligolepis*, *Pimelodus maculatus* y *Prochilodus lineatus*.

Tabla 18. Especies comunes identificadas por el análisis SIMPER y su porcentaje de contribución total y acumulada a la similitud de las agrupaciones de enmalladoras, definidas por el análisis de *clúster* utilizando la CPUEn.

Grupo 1			Grupo 4		
Similitud promedio=49,44%			Sim. promedio=49,15		
Especies	Contribución %	Acumulada%	Especies	Contribución %	Acumulada%
Pimelma	13,95	13,95	parap	23,02	23,02
Astyar	10,97	24,92	oligoso	18,42	41,44
Iherin	8,49	33,41	pimelma	17,49	58,94
Odont	6,57	39,97	prochi	15,07	74,01
Prochi	6,21	46,18	odont	7,6	81,61
Rhine	5,85	52,03	lycen	4,76	86,3

En la Figura 83 se muestra el dendrograma construido a partir de los datos de n para los arrastres de pesca. El valor del CCC obtenido en este caso fue de 0,69. A partir del dendrograma puede observarse que a un nivel de disimilitud de 0,8 se formaron 5 grupos, uno de ellos constituidos por un solo lance (grupo 4) y otro por 2 lances (grupo 2). El grupo 1 corresponde en su mayoría a los lances realizados en el tramo bajo del río Uruguay y Río de la Plata interior, del margen uruguayo (Figuras 80C y 83). El grupo 3 consiste principalmente en los lances realizados en el Río de la Plata interior del margen argentino (Figuras 80C y 83) y el grupo 5 a los lances realizados en el estrato central. En líneas generales estos grupos también concuerdan con los encontrados a partir del análisis de *clúster* para los datos de presencia-ausencia y de CPUEn de la batería de enmalladoras.

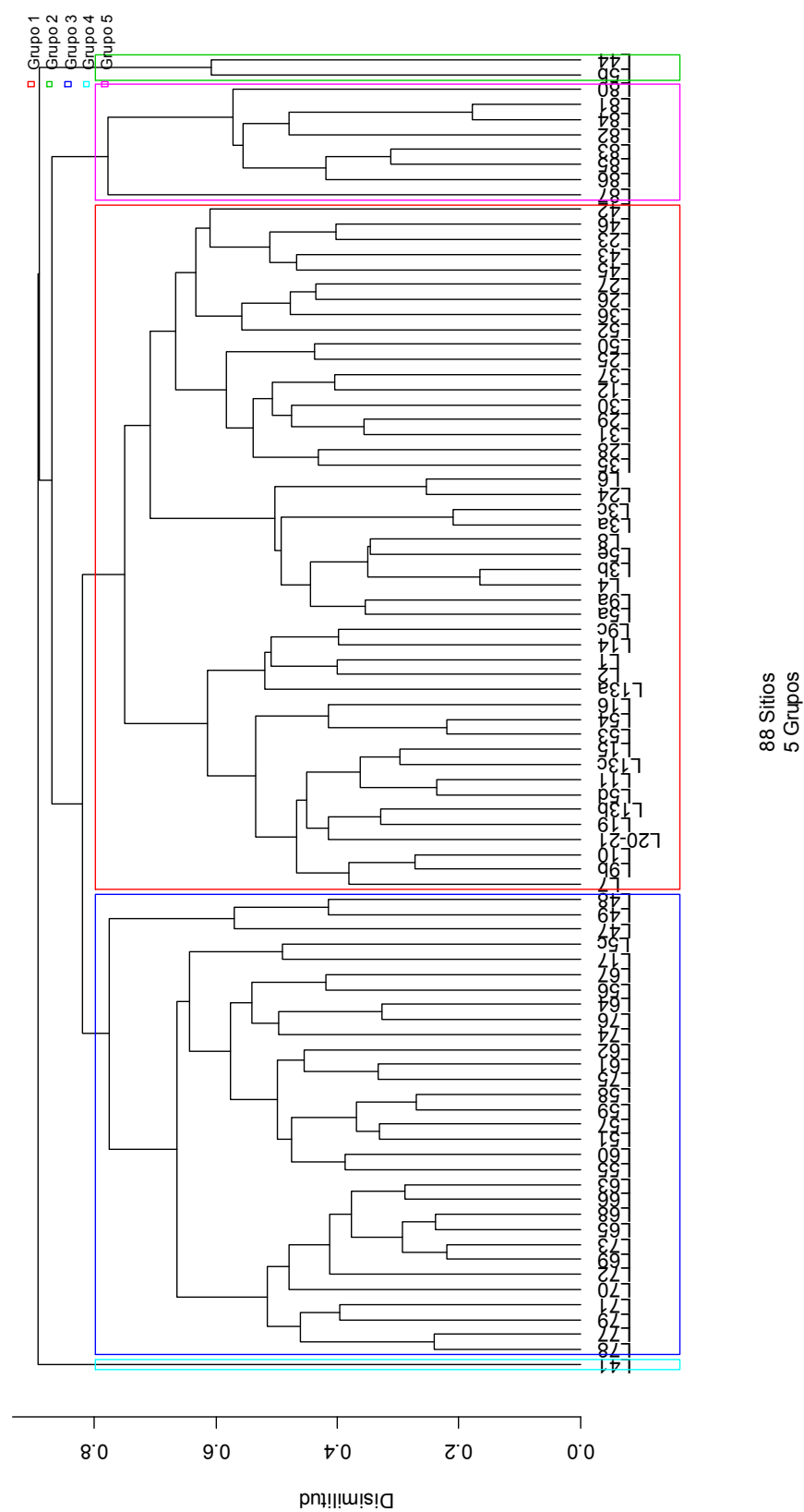


Figura 83. Dendrograma obtenido a partir del método de *clúster* con la técnica UPGMA, realizada sobre la matriz de disimilitud de Bray-Curtis para los datos de CPUAn de los arrastres de pesca.

A partir del resultado del ANOSIM se observaron diferencias significativas en las distintas agrupaciones formadas por los lances de arrastre definidos en el *clúster* (Tabla 19). Las comparaciones entre pares de grupos también pueden observarse en la Tabla 19. Las diferencias en composición de especies fueron significativas entre todos los pares de grupos salvo entre el 5 y el 2.

Tabla 19. Resultados del análisis del ANOSIM para el arrastre, donde se muestran los valores del estadístico R global y entre pares de grupos, con su correspondiente significancia estadística (p).

ANOSIM		P%=0,1
R Global=0,621		
Grupos	R	P%
1 y 2	0,567	0,3
1 y 3	0,544	0,1
1 y 5	0,774	0,1
2 y 3	0,931	0,2
5 y 2	0,996	2,2
3 y 5	0,709	0,1

De acuerdo a los resultados obtenidos por el SIMPER (Tabla 20), las especies que contribuyeron mayormente a la formación de los grupos obtenidos en el dendrograma del arrastre fueron: *Lycengraulis grossidens* y *Astyanax rutilus* en el grupo 1, *Pimelodus albicans*, *Prochilodus lineatus*, *Pimelodus maculatus* en el grupo 5, *Parapimelodus valenciennis* y *Pimelodus maculatus* en el grupo 3 y *Ageneiosus militaris* y *Astyanax rutilus* en el grupo 2 formado únicamente por dos lances.

A partir de los resultados de los dendrogramas, NMDS, ANOSIM y SIMPER realizados mediante las distintas combinaciones de agrupamiento de la información (presencia-ausencia, enmalladoras y arrastre); se puede interpretar que las especies se encuentran formando asociaciones ícticas que acompañan el gradiente norte sur: bajo río Uruguay y Río de la Plata margen uruguayo, estrato central (en el Río de la plata interior) y margen argentino en el Río de la Plata. Las diferencias en las contribuciones de las especies a cada grupo bajo las distintas combinaciones pueden estar asociadas a las características de cada arte de pesca y las posiciones o profundidades en las que fueron realizadas.

Tabla 20. Especies comunes identificadas por el análisis SIMPER y su porcentaje de contribución total y acumulada a la similitud de las agrupaciones de lances, definidas por el análisis de *clúster* utilizando la CPUAn.

Grupo 1 Sim. prom. = 31,96	% Cont.	% Acum.	Grupo 3 Sim. prom. = 37,45	% Cont.	% Acum.
lycen	52,39	52,39	parap	29,91	29,91
astyar	7,15	59,55	pimelma	24,26	54,17
lepor	5,94	65,48	roeb	13,23	67,39
oligoso	5,54	71,02	prochi	6,84	74,24
pimelma	4,91	75,93	iherin	5,45	79,69
prochi	3,22	79,15	luciop	4,41	84,1
parap	2,91	82,07	eigent	3,48	87,58
cyphop	2,84	84,91	cyprin	2,2	89,78
astyaa	2,2	87,11	lycen	1,65	91,43
auche	1,52	88,63	Grupo 5 Sim. prom. = 42,31		
pachyur	1,32	89,95	pimelal	23,02	23,02
agene	1,25	91,2	prochi	18,42	41,44
Grupo 2 Sim. prom. = 37,45			pimelma	17,49	58,94
agene	50	50	parap	15,07	74,01
astyar	50	100	luciop	7,6	81,61

4.4. Variables ambientales

En las figuras 84 a 91 y en el Anexo V, se muestran los registros obtenidos en las estaciones de enmalladoras y arrastre en la campaña de invierno de 2016.

La conductividad presentó un marcado gradiente, presentando los valores más elevados sobre el margen argentino del Río de la Plata y las bocas del Paraná, indicando una zonación diferente que agruparía la costa uruguaya y río Uruguay y la costa Argentina y Río Paraná. Tanto en la conductividad como en la conductividad corregida por temperatura, se destacan los valores elevados en 2 zonas, Quilmes y La Plata (Figura 84).

El pH varió entre 6,74 y 8,31. Los valores más elevados de PH se observaron en la zona media del bajo río Uruguay (zona de La Concordia) y en el centro del Río de la Plata interior. Los valores mínimos se encontraron sobre margen argentino en la desembocadura del río Paraná y frente a La Plata (Figura 85).

La temperatura en la campaña de invierno presentó valores típicos para la época con un rango entre 9,8 y 15,8 °C y muestro un lógico descenso a medida que transcurre la campaña y va avanzando el invierno, con un marcado gradiente norte-sur (Figura 86).

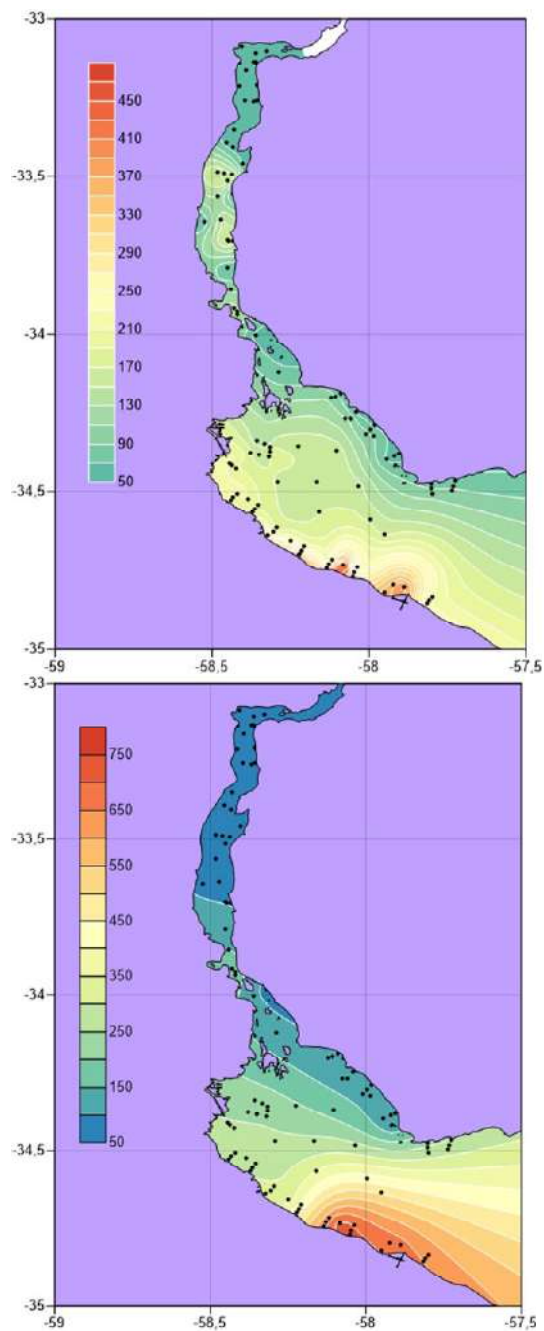
El oxígeno disuelto durante la campaña de invierno fue elevado en un rango entre 64-102,3 (% sat) y 5,5 - 11,8mg/l. mostrando zonas de menor concentración de oxígeno sobre el margen

argentino en el Río de la Plata Interior lo cual es lógico por la mayor descarga urbana en esas ciudades (Figura87).

La salinidad mostró como era esperable un leve incremento a medida que se progresó hacia el Río de la Plata medio, aún cuando se mantuvo en valores típicamente de agua dulce (Figura88).

Los sólidos totales disueltos (TDS), mostraron un patrón ascendente hacia el sur destacándose la zona La Plata-Quilmes como las de mayor concentración (Figura89).

Los valores de parámetros fisicoquímicos observados en esta campaña coinciden en general con los patrones generales conocidos para el Río de la Plata (Quirós y Senone 1985).



Cond μ S	
Media	148,46
Mediana	139,25
Moda	153,5
Desviación estándar	89,60
Mínimo	57,7
Máximo	540
Cuenta	97

Cond °C μ S	
Media	220,79
Mediana	103,8
Moda	
Desviación estándar	223,62
Mínimo	72,2
Máximo	722
Cuenta	13

Figura 84. Mapas de distribución de conductividad corregida y sin corregir (μ S/cm) para la campaña de invierno 2016.

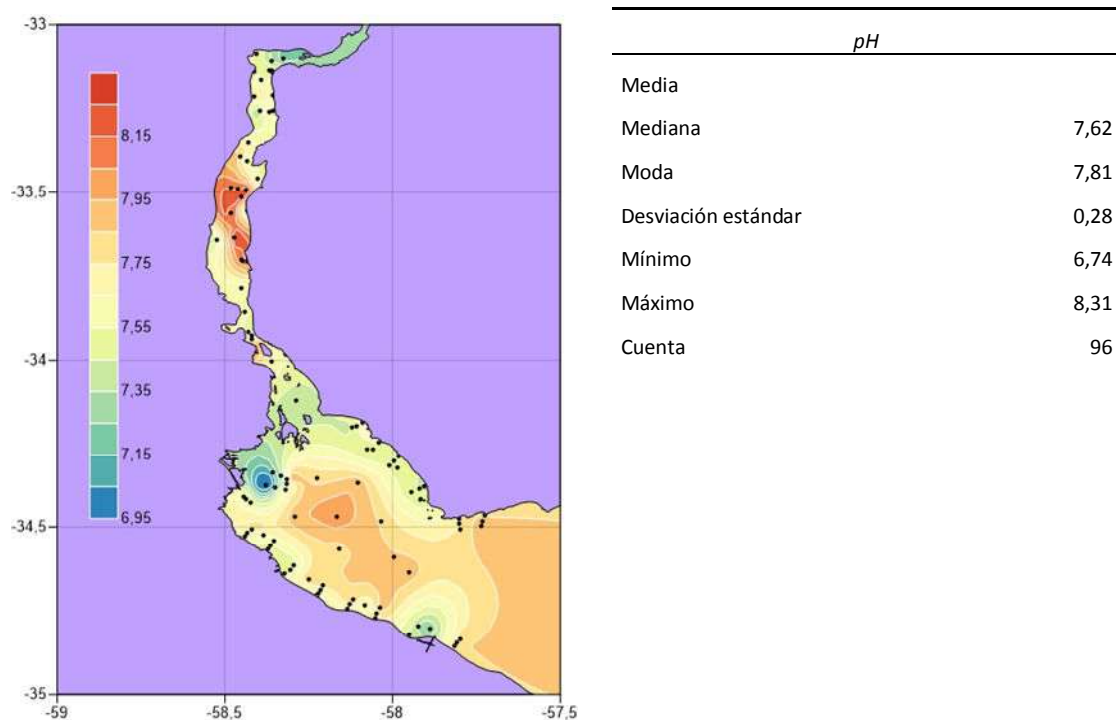


Figura 85. Mapas de distribución pH para la campaña de invierno 2016.

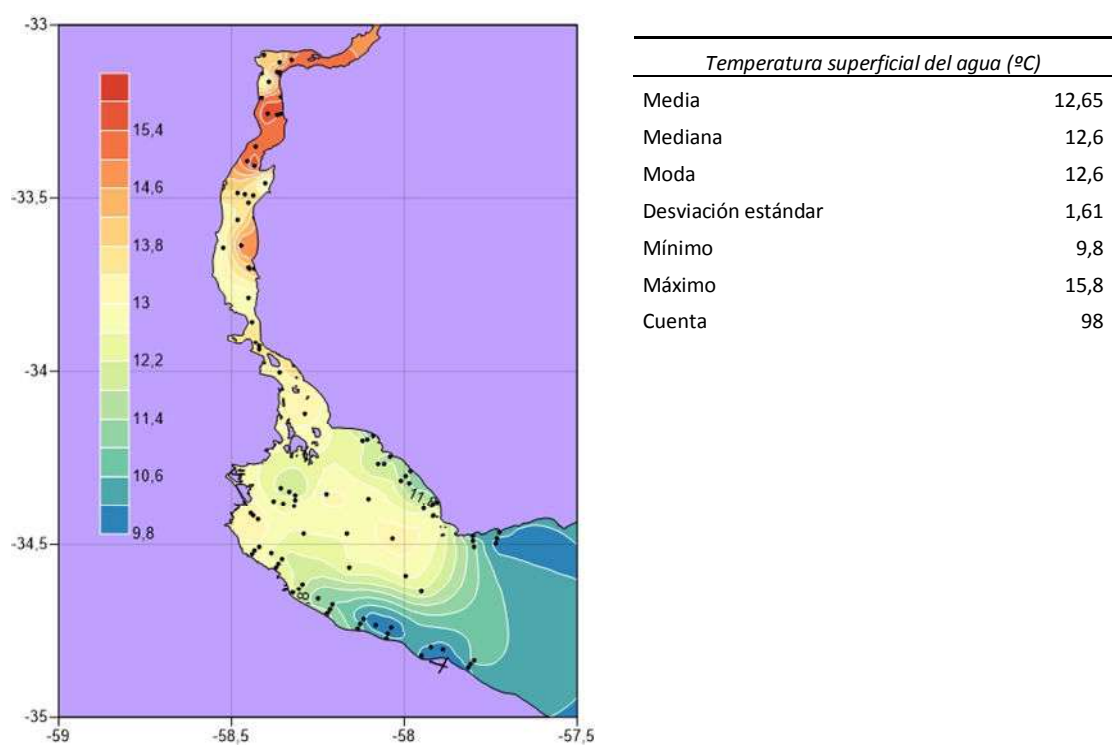
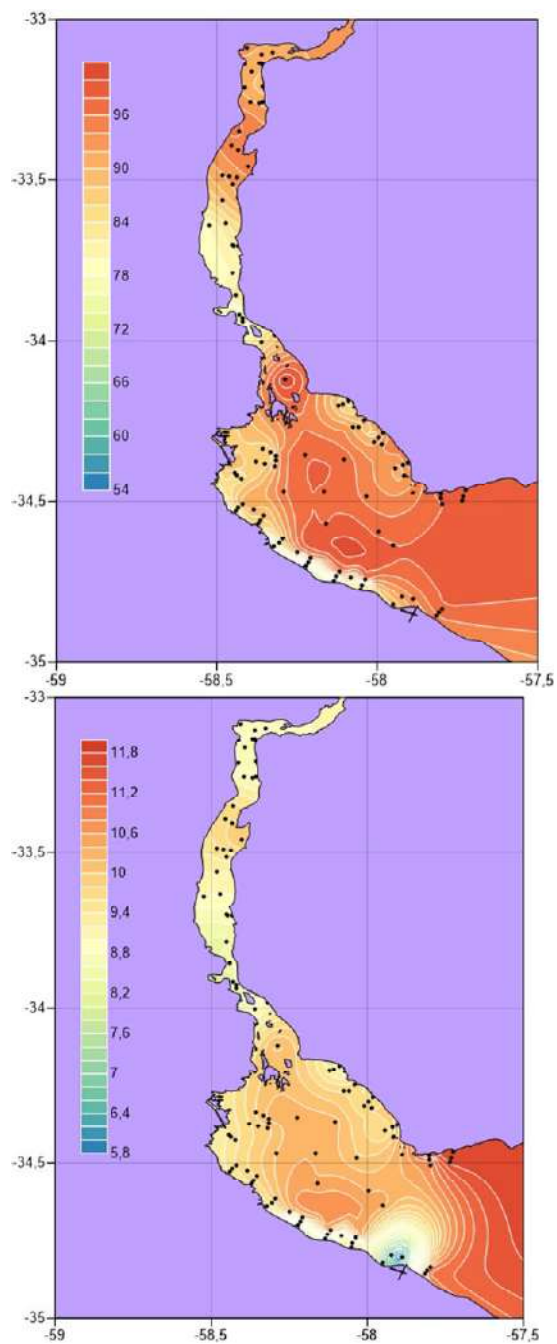


Figura 86. Mapa de distribución de temperatura para la campaña de invierno 2016.



O₂ % sat

Media	89,68
Mediana	90,3
Moda	89
Desviación estándar	7,95
Mínimo	64
Máximo	102,3
Cuenta	72

O₂ D mg/l

Media	9,62
Mediana	9,7
Moda	9,7
Desviación estándar	1,155
Mínimo	5,5
Máximo	11,8
Cuenta	59

Figura 87. Mapas de distribución de Oxígeno (O₂ % sat y O₂ D mg/l) para la campaña de invierno 2016.

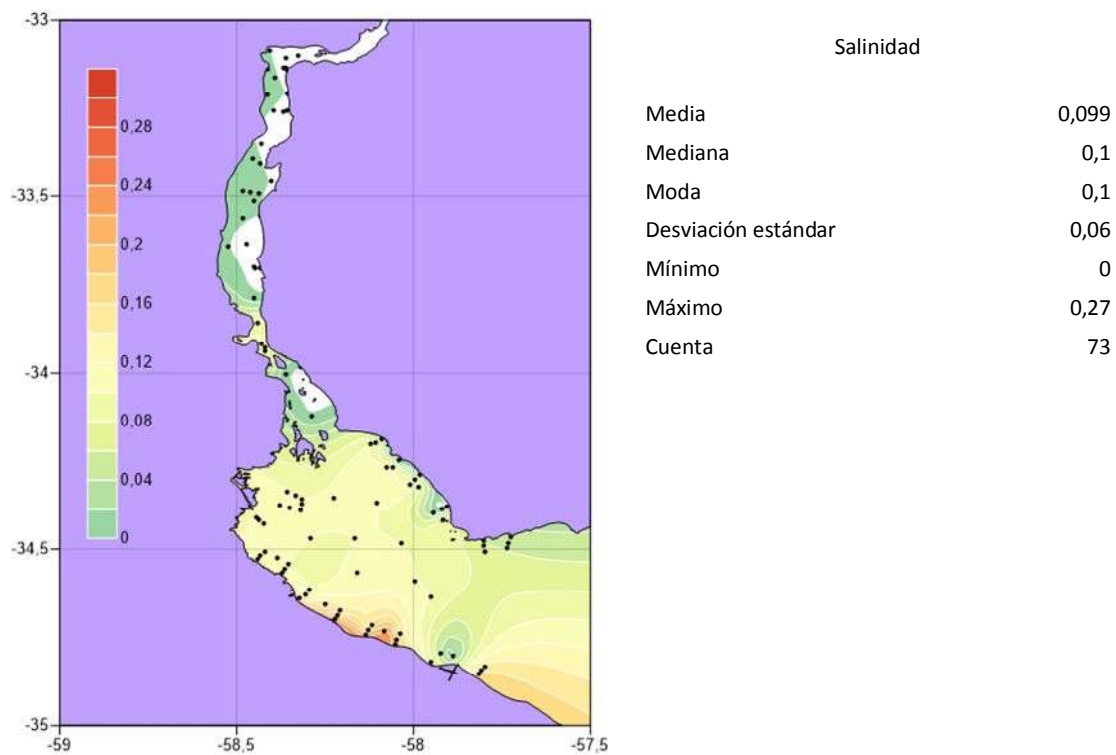


Figura 88. Mapa de distribución de salinidad para la campaña de invierno 2016

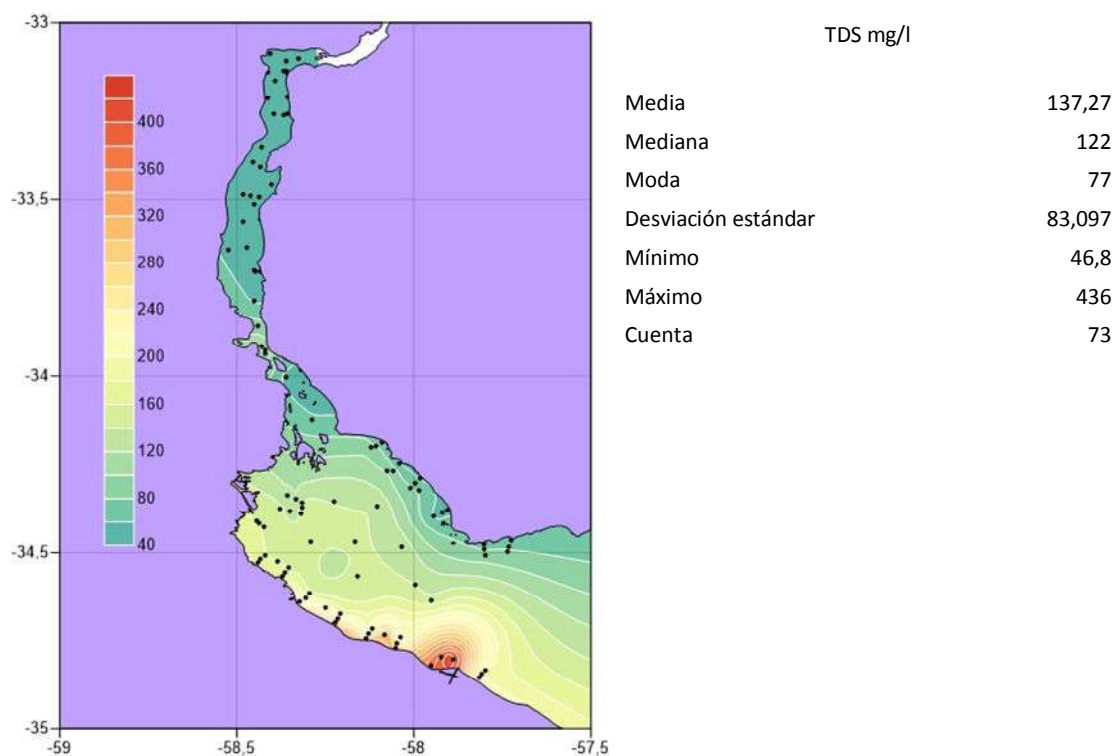


Figura 89. Mapa de distribución de Sólidos Totales Disueltos (TDS) para la campaña de invierno 2016

4.5. Marcaciones

En la pesca realizada en la zona portuaria se capturó un promedio de 250 ejemplares por día. En total se marcaron 935 ejemplares correspondientes a cuatro especies distintas, con fuerte predominio del sábalo. Se capturaron además ejemplares de bagre blanco, boga y dorado.

Tabla 21: Número de ejemplares marcados y porcentaje por especie.

Nombre vulgar	Especie	Cantidad	%
Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i>	929	99,4
Bagre blanco	<i>Pimelodus albicans</i>	4	0,4
Boga	<i>Leporinus obtusidens</i>	1	0,1
Dorado	<i>Salminus brasiliensis</i>	1	0,1
Total		935	100

Los resultados preliminares de la campaña de marcaciones se presentan en el “Informe operativo de la campaña de marcación de peces (noviembre-diciembre de 2016)” (Anexo VI).

5. CONCLUSIONES PRINCIPALES

En esta campaña de invierno 2016 estuvieron presentes en el área evaluada todas las especies de importancia comercial relevantes en las pesquerías artesanales de la Cuenca del Plata (sábalo, boga, dorado, patí, surubí y otros bagres). Las capturas fueron menores con relación a muestreos anteriores del mismo programa, (aunque esperables dada la época del año), pero ricas y diversas en cuanto al número y distribución de las especies. Se registró así un total de 71 especies de peces (56 en el Río Uruguay y 60 en el Río de la Plata).

Las capturas de peces de interés pesquero en general tuvieron abundancias mayores en los estratos costeros argentinos del RLP. Lo que destaca a esta área como clave para el funcionamiento de las pesquerías de la cuenca. Los índices de densidad muestran que la abundancia de sábalos de tallas comerciales fue mayor en margen argentina y en el estrato central del Río de la Plata interior y menor en el río Uruguay donde dominaron ejemplares de menor tamaño. Bogas y dorados tuvieron en cambio abundancia mayor el río Uruguay. La variación de los índices de densidad entre ambientes como se observa en esta campaña, como en relación a campañas anteriores, se relaciona con que algunas especies son migratorias y utilizan áreas dentro y fuera de la zona de estudio. Por esta razón su abundancia local puede variar mucho estacionalmente, según la etapa del ciclo migratorio y las condiciones hidrológicas del sistema.

Al éxito reproductivo esperado de las especies migratorias y sedentarias, asociado de la creciente extraordinaria y prolongada y que abarcó primavera y verano y se extendió inclusive hasta comienzos del otoño, se encontró para muchas especies del ensamble de peces presente en el área de trabajo, una representación destacada de ejemplares correspondientes a rangos bajos del espectro de total de tallas de cada especie.

Se menciona en este sentido dentro de las especies migratorias más emblemáticas la presencia de juveniles de sábalos (*Prochilodus lineatus*), bogas (*Leporinus obtusidens*), dorados (*Salminus brasiliensis*), patí (*Luciopimelodus pati*), surubí manchado (*Pseudoplatystoma corruscans*), bagre cucharón (*Sorubim lima*) y bagre blanco (*Pimelodus albicans*). Esos rangos bajos de tallas corresponden razonablemente a ejemplares nacidos en la estación reproductiva próxima pasada y en el caso de las especies comerciales permiten inferir que muy probablemente habrá un buen reclutamiento pesquero.

Estuvieron bien representados en el área, pejerreyes (*Odontesthes bonariensis*) de gran porte y anchoas (*Lycengraulis grossidens*) de un espectro amplio de tallas, lo que era esperable por tratarse de una campaña de invierno.

En el Río de la Plata interior en la zona sur del estrato marginal argentino se observó también, como en campañas anteriores, una concentración alta de ejemplares adultos de carpa común *Cyprinus carpio*.

Aun cuando la temperatura del agua fue baja (< a 11°C en algunos sitios) todavía permanecían en el área representantes de latitudes menores como (*Mylossoma duriventre*, *Triportheus paranensis*, *Plagioscion ternetzi* y *Potamorhina squamoralevis* y otras), así como algunas pirañas (*Pygocentrus nattereri*). Se menciona también el hallazgo de un ejemplar de manguruyú negro (*Zungaro jahu*) no reportado en el ciclo anterior de este programa. Fue particularmente interesante en el tramo bajo del río Uruguay y hasta el sur de Nueva Palmira la presencia de abundante vegetación flotante e ictiofauna asociada (Gymnotiformes) sobre la que predaban numerosos siluriformes (bagres amarillos y blancos) y Characiformes (dorados). En el ensamble de peces se identifica una cierta zonificación que permite agrupar con identidad común por sobre los estratos considerados, a tres grandes zonas que son por un lado el río Uruguay, parte de la costa uruguaya del Río de la Plata interior y las proximidades del delta del Río Paraná, por otra parte a la costa argentina y por último al gran bajo fondo central (Playa Honda). En las variables ambientales registradas se identifica una zonificación similar.

En el marco del Proyecto CARU CARP se cuenta con ventanas temporales de información de muestreos estacionales en dos ciclos muy espaciados en el tiempo (4 años). Sin embargo estas campañas fueron posteriores a dos eventos de máxima inundación en la Cuenca del río Uruguay en 2010 (este es el caso del primer ciclo 2011-2012) y en la cuenca Parano-Platense en general en 2015 (campaña de invierno de 2016) y que se trata en este informe. Estos eventos de inundación cuando ocurren períodos de temperaturas altas (estivales) y con el aumento de las horas luz, asegurarían el éxito en la reproducción, la deriva larvaria y la ocupación de áreas de cría. La recuperación de las bases de datos históricas de la CARU y de la CARP permitirá también comparaciones retrospectivas.

Los recursos pesqueros son limitados pero poseen la característica de ser renovables. Eso hace que sea posible mejorar en el tiempo las medidas de manejo a efectos de mantener la capacidad de recuperación y asegurar la existencia de los *stocks* pesqueros y a su vez permitir el desarrollo de las personas que se dedican a esta actividad. La implementación de pautas de manejo apropiadas puede revertir el estado de situación de *stocks* que fueron

inadecuadamente explotados y corregir así eventuales errores en la historia anterior de administración de recursos pesqueros de larga data de extracción.

Además de acciones generales para proteger la integridad de los ecosistemas el proceso de trabajo de la administración pesquera implica estimar los parámetros poblacionales actuales de las diferentes especies sometidas a extracción en los ambientes analizados. De la integración de los resultados que se obtengan de los estudios clásicos de estructura y dinámica poblacional y los resultados de la evaluación de biomاسas absolutas (a través del área barrida) y relativa (por batería de enmalladoras), es posible establecer pautas de manejo y niveles de captura deseados que permitan mantener la permanencia de los recursos en el tiempo para ambos países.

6. BIBLIOGRAFÍA

Abell, R., Thieme, M. L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Contreras Balderas, S., Bussing, W., Stiassny, M. L. J., Skelton, P., Allen, G. R., Unmack, P., Naseka, A., Ng, R., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Higgins, J. V., Heibel, T. J., Wikramanayake, E., Olson, D., Lopez, H. L., Reis, R. E., Lundberg, J. G., Sabaj Perez, M. H. & P. Petry. 2008. Freshwater ecoregions of the world: A new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58(5): 403-414.

Amestoy, F., Fabiano, G. & M. Spinetti 1986. Comunicación preliminar sobre *Corbicula spp.* (Molusca, Pelecypoda) en contenidos estomacales de peces de importancia comercial. En: Seminario "El Río Uruguay y sus Recursos Pesqueros". CARU, Uruguay, Publ. N° 4: 49-53. ISSN 0327-5671.

Amestoy, F. & G. Fabiano 1992. Distribución espacio-temporal, estructura poblacional y reproducción del armado común *Pterodoras granulosus* (Pisces, Doradidae), en el Río de la Plata medio e interior y el río Uruguay inferior. En: Segundo Seminario "El río Uruguay y sus Recursos Pesqueros". Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay. Serie Científico Técnica, Uruguay, 1(1): 1-12. ISSN 0797-4116.

Almirón, A., Casciotta, J., Ciotek, L. & P. Giorgis 2015. Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Segunda edición. Administración de Parques Nacionales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, 300 pp. ISBN 978-987-1363-23-0.

Arias Arias, P. (comp.) 1988. Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América Latina. *COPESCAL Doc. Ocas.*, (4):178 p. <http://www.fao.org/3/a-s7088s/index.html>

Baiz, M. de L. & S. E. Cabrera 1968. Alimentación natural del bagre amarillo (*Pimelodus clarias*) de la zona de Punta Lara (Río de la Plata). *Carpas/4/Documento Técnico*, FAO, 44: 1-8.

Bemvenuti, M. A. 1990. Hábitos alimentares de peixes-reinãregião estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica*, 12: 79-102.

Betancur-R, R., Broughton, R. E., Wiley, E. O., Carpenter, K., López, J. A., Li, C., Holcroft, N. I., Arcila, D., Sanciangco, M., Cureton, J. C., Zhang, F., Buser, T., Campbell, M. A., Ballesteros, J. A., Roa-Varon, A., Willis, S., Borden, W. C., Rowley, T., Reneau, P. C., Hough, D. J., Lu, G., Grande, T., Arratia, G. & G. Ortí 2013. The tree of life and a new classification of bony fishes. *PLOS Currents Tree of Life*. 2013 Apr 18. Edition 1. doi:10.1371/currents.tol.53ba26640df0ccaee75bb165c8c26288

Betancur-R, R., Wiley, E., Bailly, N., Miya, M., Lecointre, G. & G. Ortí 2014. Phylogenetic Classification of Bony Fishes Version 3 (http://www.deepfin.org/Classification_v3.htm).

Bonetto, A. A., & H. P. Castello 1985. Pesca y Piscicultura en aguas continentales de América Latina. Secretaría General, OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington, D. C. Serie de Biología, Monografía N° 31. 118 pp.

Calvo, J. & L. Dadone 1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Escala y tabla de madurez. Rev. Museo de La Plata, Argentina, n. s., Zool., 11: 153-163. ISSN0372-4638.

Casatti, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). Zootaxa, 1080: 39-64.

Casemiro, F. A. da S., Hahn, N. S. & T. F. L. V. de B. Rangel 2003. Diet and trophic ecomorphology of the silverside, *Odontesthes bonariensis*, of the Salto Caxias reservoir, rio Iguaçu, Paraná, Brazil. Neotropical Ichthyology, 1(2): 127-131.

Chediak, G., Delfino, R., Fabiano, G., Quirós, R. & Z. Varela 1984. Metodología de muestreo y estimación de abundancia relativa de peces en el embalse de Salto Grande. En: IlVila&E. Fagetti (Eds.), Trabajos presentados al Taller Internacional de Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses, pp. 33-52. COPESCAL, Doc.Téc. 4, Santiago. 237 pp.

Clarke, K. R. & R. H. Green 1988. Statistical design and analysis for a "biological effects" study. Mar. Ecol. Prog. Ser., 46(1): 213-226.

Clarke, K. R. & R. M. Warwick 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Segunda edición. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Reino Unido. 172 pp.

Colautti, D. C. 1997. Ecología de la carpa *Cyprinus carpio* en la cuenca del río Salado, Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP. 215 pp.

Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP-RA) & Instituto Nacional de Pesca (INAPE-ROU) 1990. Relevamiento de los Recursos Pesqueros del Río de la Plata Superior. Buenos Aires, Argentina. 124 pp.

Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP), Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), Dirección de Pesca Continental (DPC-MAGyP, RA) & Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP, ROU) 2012. Proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo Río Uruguay y el Río de la Plata interior 2011-2012. pp.117

Comisión Administradora del Río Uruguay 1988. Diez años de actividad en el río Uruguay 1978-1988. Publicación Nº 2. Paysandú, Uruguay, 76 pp.

Comisión Administradora del Río Uruguay 1989. Seminario "El Río Uruguay y sus recursos pesqueros". 21 y 22 de Noviembre de 1986, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina. Publicación Nº 4. Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina, 80 pp.

Comisión Administradora del Río Uruguay 1992. Segundo Seminario sobre "El Río Uruguay y sus recursos pesqueros". Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay, Serie Técnico-Científica, Volumen 1, Número 1, 79 pp.

Comisión Administradora del Río Uruguay 2000. "Primeras Jornadas sobre Conservación de la Fauna Ictica en el Río Uruguay". 22 y 23 de Noviembre de 1999, Paysandú, Uruguay.

Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay, Colón, Entre Ríos, Argentina, 60 pp.

Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP-RA) & Instituto Nacional de Pesca (INAPE-ROU) 1986. Proyecto de evaluación de los recursos pesqueros en el Río Uruguay. Informe Final a la CARU, Paysandú, Uruguay.

Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP-RA) & Instituto Nacional de Pesca (INAPE-ROU) 1990. Resultados del programa de evaluación de los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe y Anexos (I, II, III, IV). CARU, Paysandú, Uruguay, 199 pp.

Dománico, A., Llamazares, S., Lozano, I., Arrieta, P., Ferriz, R., Maneiro, P., Foti, R., Spinetti, M. & A. Espinach Ros 2015. Relevamiento de la Ictiofauna del Río Uruguay (2012-2013). Programa de Conservación de la Fauna Íctica y los Recursos Pesqueros del Río Uruguay. Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU). 48 pp. <http://www.caru.org.uy/>

Dománico, A., Arrieta, P., Ferriz, R., Foti, R., Spinetti, M., Colautti, D. & A. Espinach Ros 2016. Relevamiento de la Ictiofauna del Río Uruguay (2014). Programa de Conservación de la Fauna Íctica y los Recursos Pesqueros del Río Uruguay. Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU). 43 pp. <http://www.caru.org.uy/>

Eschmeyer, W.N., Fricke, R. & R. van der Laan (Eds.) 2016. Catalog of Fishes: Genera, Species and References. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 31-10-2016.

Espinach Ros, A., Sverlij, S., Amestoy, F. & M. Spinetti 1998. Migration pattern of the sábalo *Prochilodus lineatus* (Pisces, Prochilodontidae) tagged in the lower Uruguay River. Verh. Internat. Verein. Limnol., Stuttgart, Alemania, 26: 2234-2236. ISSN 0368-0770.

Fabiano, G., Amestoy, F., García, C. & L. Ares 1992. Estudio de las variaciones en la abundancia, la estructura y la distribución espacio-temporal de los efectivos de carpa común (*Cyprinus carpio*) (Pisces, Cyprinidae), en el Río de La Plata medio e interior y el río Uruguay inferior. En: Segundo Seminario "El río Uruguay y sus recursos pesqueros". Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay. Serie Científico Técnica, Uruguay, 1(1): 13-24. ISSN 0327-5671.

Ferriz, R. A., Arrieta, P. M. & A. A. Dománico 2016. Caracterización trófica de nueve especies de peces en los tramos medio y bajo del río Uruguay. HISTORIA NATURAL, Tercera Serie, 6(1): 41-53.

García, M. L. & L. C. Protogino 2005. Invasive freshwater molluscs are consumed by native fishes in South America. Journal of Applied Ichthyology, 21: 34-38.

García, M. & Montalvo, L. 2006. Los peces depredadores de *Limnoperna fortunei* en los ambientes colonizados. En: G. Darrigran & C. Damborenea (Eds.), Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano, pp. 111-127. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Bs. Aires, Argentina, 226 pp.

Gayanilo, F. C. Jr., Sparre, P. & D. Pauly 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised versión. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, 168 pp.

Gneri, F. S. & V. Angelescu 1951. La nutrición de los peces iliófagos en relación con el metabolismo general del ambiente acuático. Rev. Inst. Nac. Invest. C. N. Cienc. Zool., 2(1):1-44.

Hansen, J. E., Aubone, A. & O. C. Wöhler 2003. A review of two methods for biomass assessment of long tail hake from the South Western Atlantic (45°-55° S) based on swept area data. Frente Marítimo, 19(B): 133-144.

Kolding, J. 1989. The fish resources of Lake Turkana and their environment. Thesis for the Canadian Scientific Degree in Fisheries Biology and Final Report of KEN-043 Trial Fishery 1986-1987. University of Bergen, Department of Fisheries Biology, Norway.

Kolding, J. & A. Skaalevik 2011. Pasgear II (2.5)
http://www.imr.no/forskning/bistandsarbeid/nansis/pasgear_2/en

Kruskal, J. B. 1964. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. Psychometrika 29: 1-27.

Legendre, P. & L. Legendre 1998. Numerical ecology. Segunda edición. Elsevier Science B. V., Amsterdam, 853 pp.

Llamazares Vegh, S. 2015. Análisis de Contenidos Estomacales de las Especies de Interés Deportivo y Comercial. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As. Informe Técnico N° 29:1-19.

Malabarba, M. C. S. L. 2004. Revision of the Neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). Neotropical Ichthyology, 2(4): 167-204.

Mastrarrigo, V. 1950. La Boga. Contribución a su conocimiento biológico. Almanaque Ministerio de Agricultura y Ganadería, Argentina, 25: 417-426.

Menezes, N. A., De Oliveira, C. & M. Nirchio 2010. An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). Zootaxa, 2519: 59-68.

Meschiatti, A. J., Arcifa, M. S. & N. Fenerich-Verani 2000. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. Environmental Biology of Fishes, 58: 133-143.

Nédélec, C. & J. Prado 1990. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO Fisheries Technical Papers N° 222, Revision 1. Roma, FAO, 92 pp.

Nelson, J. S., Grande, T. C. & M. V. H. Wilson 2016. Fishes of the world. Fifth edition. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 707 pp.

Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London, 352 pp.

- Pennington, M. 1983.** Efficient estimators of abundance, for fish and plankton surveys. *Biometrics*, 39: 281-286.
- Pennington, M. 1986.** Some statistical techniques for estimating abundance from trawl surveys. *Fishery Bulletin*, US, 84: 519-525.
- Pennington, M. 1991.** On testing the robustness of log normal based estimators. *Biometrics*, 47: 1623-1624.
- Pennington, M. 1996.** Estimating the mean and variance from highly skewed marine data. *Fishery Bulletin*, US, 47: 1623-1624.
- Picotti, G. C. 2014.** Escala de referencia macroscópica para estadios de madurez sexual en peces de importancia comercial. Informe Preliminar. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico N° 12: 1-12.
- Piedras, S. R., Moraes, P. R. R., Oliveira, J. E. C., De León, M. B. & A. C. M. Oliveira 1987.** Observações preliminares sobre o povoamento de açudes na zona sul no Rio Grande do Sul, com peixe-rei de água doce. *CadernoUCPel.*: 6-19.
- Pignalberi de Hassan, C., Cordiviola de Yuan, E. & R. Occhi 1973.** Anatomía e histología del aparato digestivo de *Pimelodus albicans* (Pisces, Pimelodidae). *Physis*, 32(85): 297-308.
- Pinkas, L., Oliphant, M. & I. Iverson 1971.** Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in California Waters. Scripps Institution of Oceanography, Fish Bulletin N° 152, 105 pp.
- Quirós, R. & H. Senone 1985.** Niveles de nutrientes y pigmentos fotosintéticos en el Río de la Plata interior (55°-59° W 34°-36° S). Informe Técnico N° 1, Departamento de Aguas Continentales, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina, 40 PP.
- Rawlings, T. A., Hayes, K. A., Cowie, R. H. & T. M. Collins 2007.** The identity, distribution, and impacts of non-native apple snails in the continental United States. *BMC Evolutionary Biology*, 7: 97. 14 pp.
- Ribeiro, A.C. & N. A. Menezes 2015.** Phylogenetic relationships of the species and biography of the characid genus *Oligosarcus* Günther, 1864 (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). *Zootaxa*, 3949(1): 41-81.
- Ringuelet, R. A. 1942.** Ecología alimenticia del pejerrey *Odontesthes bonariensis* con notas limnológicas sobre la Laguna Chascomús. *Revista del Museo de la Plata*, 2: 427-461.
- Ringuelet, R. A., Arámburu, R. A. & A. Alonso de Arámburu 1967.** Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires, 602 pp.
- Satterthwaite, F. E. 1946.** An approximate distribution of estimates of variance components. *Biometrics Bulletin*, 2: 110-114.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura) 2008. Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el Paraná. Informe de los resultados de la segunda etapa 2006-2007.

Serra, S., Bessonart, J., Teixeira de Mello, F., Duarte, A., Malabarba, L. & M. Loureiro 2014. Peces del Río Negro. MGAP-DINARA, Montevideo, 208 pp.

Soneira, P., Casciotta, J., Almirón, A., Ciotek, L. & P. Giorgis 2010. Redescription of *Astyanax erythropterus* (Holmberg, 1891) (Teleostei: Characiformes: Characidae) from La Plata basin in Argentina. Neotropical Ichthyology, 8(4): 779-785.

Sparre, P. & S. Venema 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306.1. Rev. 2. 440 pp.

Sverlij, S. B. & A. Espinach Ros 1986. El dorado *Salminus maxillosus* (Pisces, Characiformes) en el Río de la Plata y río Uruguay Inferior. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, 6: 57-75.

Sverlij, S. B., Espinach Ros, A. & G. Orti 1993. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO Sinopsis Sobre la Pesca, Nº 154. Roma, Fao, 64 pp.

Sverlij, S. B., López, H. L., Delfino-Schenke, R. L. & A. Espinach Ros 2010. Peces del Río Uruguay: Guía ilustrada de las especies más comunes del Río Uruguay inferior y el ensamble de Salto Grande. Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), 89 pp.

Syrjala, S. E. 2000. Critique on the use of the delta distribution for the analysis of trawl survey data. ICES Journal of Marine Science, 57: 831-842.

Teixeira de Mello, F., González-Bergonzoni, I. & M. Loureiro 2011. Peces de agua Dulce del Uruguay. PPR-MGAP. 188 pp.

Van der Laan R., Eschmeyer, W. N. & R. Fricke 2014. Family-group names of Recent fishes. Zootaxa Monograph, 3882 (1), 1-230. DOI 10.11646/zootaxa.3882.1.1

Vazzoler, A. 1996. Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: EDUEN. 169pp.

7. ANEXOS

7.2. Anexo I Determinación de residuos químicos en peces.

PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ÍCTICOS DEL BAJO RÍO URUGUAY Y EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR: Parte I: Determinación de residuos de compuestos orgánicos persistentes, plaguicidas y metales en peces.

Informe de Campaña de Invierno 2016

En el marco del proyecto titulado EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y LA SALUD DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR Y EL RÍO URUGUAY INFERIOR impulsado por CARU-CARP entre los días 27 de mayo y 18 de junio de 2016 se desarrolló la campaña correspondiente al muestreo de invierno durante la cual se tomaron las muestras para la determinación de residuos de contaminantes en peces.

Las actividades desarrolladas durante el período mencionado consistieron en el procesamiento de las muestras de peces capturadas por el equipo de pescadores del proyecto, actuando en forma coordinada con el grupo encargado del relevamiento de recursos pesqueros. El procesamiento de las muestras destinadas al análisis de contaminantes en músculo de peces, para posterior evaluación de su aptitud para el consumo, estuvo integrado por dos equipos de trabajo: uno de la Universidad de la República (URU) y otro del CONICET (Argentina). Ambos equipos estuvieron conformados por dos técnicos de cada país actuando bajo la supervisión y coordinación un responsable de cada una de las instituciones. Los técnicos argentinos iniciaron las actividades el día 27 de mayo, con el comienzo de la campaña, mientras que los uruguayos se sumaron a partir del día 31 de mismo mes. Ambos grupos luego trabajaron conjuntamente hasta el final de la campaña. A su vez el responsable del grupo argentino se hizo presente en el campo para la coordinación de actividades y la provisión de insumos desde el día 27 al 30 de mayo, luego del 3 al 5, y el 12, 16 y 18 de junio. El equipo del CONICET proveyó además, un vehículo para acarreo de materiales al inicio y fin de la campaña, del equipamiento de campaña (tienda, mesa, freezer, balanzas, ictiómetro, heladeras, instrumentos de disección) y de los insumos (papel aluminio, bolsas Ziploc con bandas, papel absorbente, hielo, alcohol, etc.).

En la Figura 1 muestran los puntos de muestreo, campamentos y recorridos realizados por las embarcaciones. Los puntos de asentamiento de los campamentos de la margen Uruguaya fueron el Balneario las Cañas (del 27 al 30 de mayo), el Balneario de la Concordia (del 30 de

mayo al 6 de junio), Nueva Palmira (del 4 al 5 de junio) y Puerto Conchillas (del 6 al 12 de junio).



Figura 1. Localización de los campamentos (íconos violeta), los puntos de muestreo previstos para los enmalles (banderas rojas) y lances (cuadrados amarillo) y los recorridos (línea celeste) y las posiciones reales de los enmalles (peces azules) y lances (embarcaciones verde).

Los puntos previstos en Arenisca y la boca da Arroyo Riachuelo (ROU) se desembarcaron en el Puerto de Colonia y se procesaron desde al Puerto Conchillas sin mover el campamento producto del mal tiempo. Los puntos de punta Artilleros y Juan Lacaze no se realizaron por falta de tiempo debido a los retrasos causados por el mal tiempo durante la estadía en la concordia. El día 12 de julio se procedió al cruce de los equipos a la margen Argentina a bordo de la embarcación de la CARU, “Riachuelo”, las embarcaciones cruzaron navegando y los vehículos y remolques por tierra. De la margen Argentina, las bases de operación estuvieron ubicadas en el Club de Regatas la Plata, en Ensenada (del 13 al 14), y el Lazareto en Capital

Federal (del 15 al 18). Dada la interrupción del muestreo del día 18 al 24 de junio, no fue posible tomar muestras del estrato central.

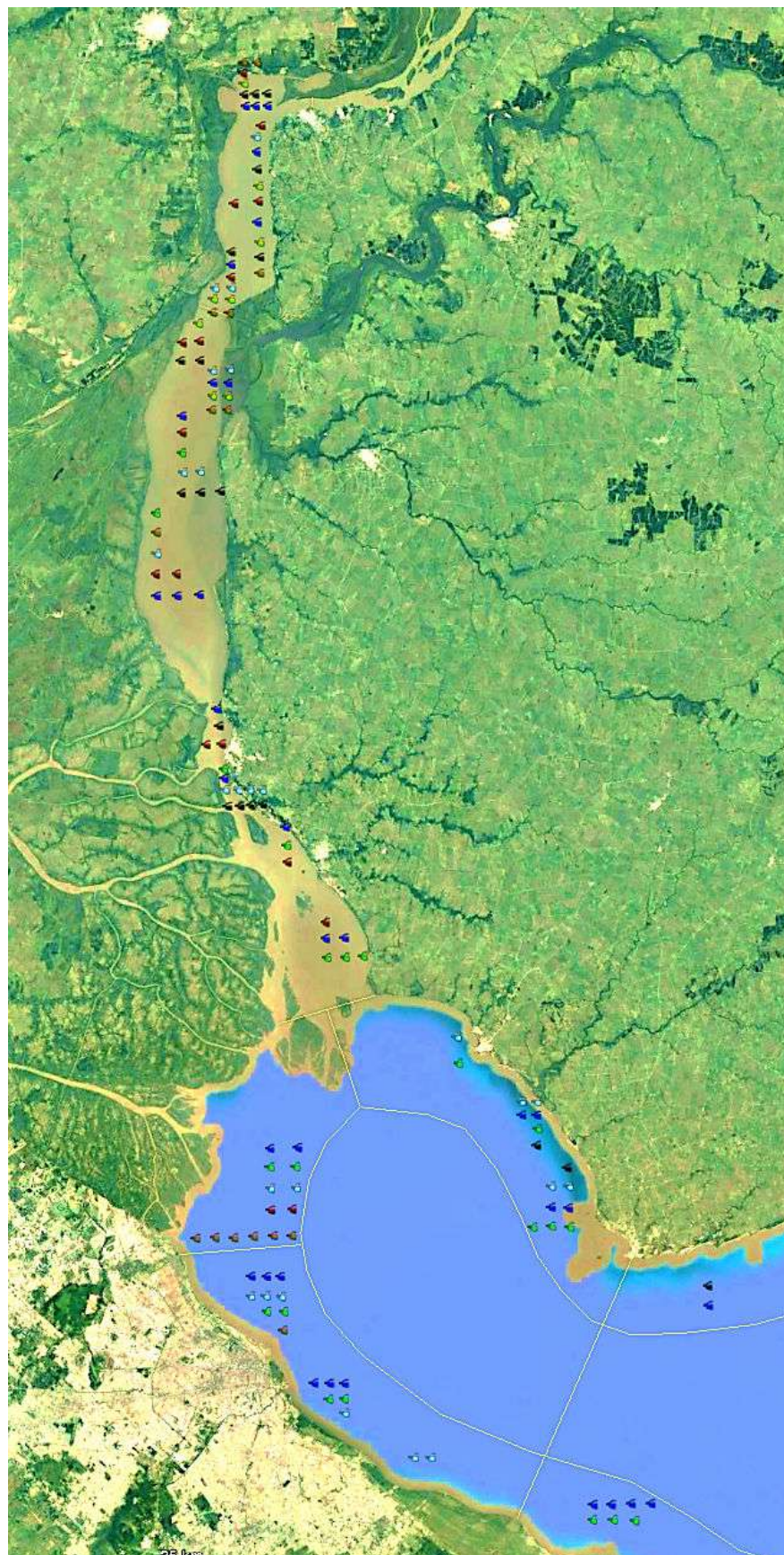
En función de la dinámica de las capturas y las especies efectivamente colectadas, se decidió conservar muestras de músculo de 7 especies distintas para luego evaluar cuales serán finalmente analizadas. En función de ello, se colectaron muestras de un total de 437 individuos de: sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), dorado (*Salminus brasiliensis*), vieja (*Loricariichthys* sp.), bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*), patí *Luciopimelodus pati*) y tararira (*Hoplias malabaricus*). Es importante destacar que de acuerdo a las características del terreno y los usos del suelo, se resolvió subdividir el estrato 4 y 5. El número de ejemplares de cada especie colectados por estrato de muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de ejemplares colectados para análisis por especie y estrato

<i>Estrato</i>	1	2	3	<u>4</u>		<u>5</u>			Total
<i>Sub-estrato</i>				4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	
<i>Especie</i>									
Bagre amarillo	15	64	19	31		10	23	16	178
Sábalo	11	29	11	9	1	3	19	25	108
Viejas	7	3				28	1		39
Boga	14	18	4			2			38
Dorado	19	9	6	2	1	1			38
Patí	6	5	4	6		3	6		30
Tararira	4		2						6
	76	128	46	48	2	47	49	41	437

En función del número de organismos de cada especie obtenido en las capturas para cada estrato, se procedió a organizar los mismos para la confección de las muestras compuestas. En la Figura 2 se muestra la ubicación de las muestras compuestas de cada especie por estrato.

Figura 2. Distribución geográfica de las muestras compuestas por especie. Sábalo: azul; patí: celeste, bagre amarillo: verde; viejas: marrón; dorado: negro; boga: rojo



Tararira se excluye por no estar contemplado en el proyecto y por no haber muestras representativas de todos los estratos. Por lo contrario, se considera la posibilidad de analizar muestras de bagre amarillo por la gran cantidad de muestras colectadas de esa especie y la representatividad en todos los estratos. Algo similar se puede plantear para el patí que tuvo una buena representatividad en todos los estratos. Por otro lado, las muestras de especies de viejas fueron escasas y de especies diferentes por lo que de tener que sacrificar número de muestras se recomienda eliminar las muestras de esta especie. En la Tabla 2, se resumen el número de muestras compuestas por especie y por estrato.

Tabla 2. Número de muestras compuestas organizadas por especie y por estrato

	Estratos									Totales por especie
	1	2	3	4		5				
				4.1	4.2	5.1	5.2	5.3		
Sábalo	6	6	5	4	1	2	6	4	34	
Bagre Amarillo	6	5	5	5		2	4	3	30	
Patí	3	5	4	5		2	5		24	
Dorado	6	5	5	2	1	1			20	
Boga	5	5	4			2			16	
Totales por estrato	26	26	23	16	2	9	15	7	124	

En función de los recursos económicos finalmente disponibles se determinará el número de muestras compuestas destinadas al análisis de las diferentes familias de contaminantes.

En Anexo I se adjuntan las copias de las planillas de campaña.

Dr. Pedro Carriquiriborde

Dr. Horacio Heinzen

7.3. Anexo II Taller de determinaciones taxonómicas. Preparación de ejemplares para colección.

Informe sobre la “Preparación de especies de peces para colección y determinación taxonómica” del Proyecto CARU-CARP "Evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y del Río de la Plata interior” y “Evaluación de la salud y calidad de los recursos pesqueros en el Río de la Plata Interior y río Uruguay inferior"

Actividad

Preparación de especies de peces para colección y determinación taxonómica.

Participantes

Alejandro Duarte, Sebastián Serra, Martín Laporta, Graciela Fabiano

Objetivos

Determinación taxonómica y confección de inventario de las especies (ejemplares individuales y lotes de ejemplares), colectadas en la Campaña CARU-CARP de Invierno de 2016 (muestras fijadas en campo y depositadas en el Laboratorio de DINARA en La Paloma).

Acondicionamiento de muestras para traslado e ingreso a colecciones nacionales de referencia: Facultad de Ciencias de la Udelar (ZVC-P) y Museo Nacional de Historia Natural (MHNM), Uruguay.

Confección de lista comentada de especies colectadas en la campaña. Registro fotográfico. Inventario de lotes colectados en el marco de Campañas CARU-CARP 2011-2012 actualmente depositados en la Colección de la Facultad de Ciencias de la Udelar.

Determinación de las especies y confección de los listados

La determinación específica de los ejemplares fue realizada utilizando claves taxonómicas de ictiofauna de la región (Almirón *et al.*, 2015; Serra *et al.*, 2014). En casos de especies de identificación más dificultosa, se utilizaron bibliografías específicas de cada grupo para corroborar la identidad (e.g.: Casatti, 2005; Ribeiro & Menezes, 2015; Soneira *et al.*, 2010).

En el listado confeccionado las categorías supraespecíficas (Orden y Familia) han sido incorporadas teniendo en cuenta a Nelson *et al.* (2016). Los Géneros han sido asignados a las distintas Familias de acuerdo con Eschmeyer *et al.* (2016). En cuanto a las especie se tomó como combinaciones válidas las publicadas en Eschmeyer *et al.* (2016).

Resultados de la actividad

Ente los días 10 y 12 de diciembre de 2016 se identificaron, prepararon e ingresaron a catálogo los ejemplares colectados en la Campaña CARU-CARP de Invierno de 2016. Se identificaron un total de 34 especies correspondientes a 4 órdenes, sumando 57 lotes (listado de las especies y lotes en Tabla 1). Los mismos tienen como destino la colección de peces del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo. Además se realizó el registro fotográfico de los ejemplares para su posterior incorporación al informe (Figuras 1 a 4). Posteriormente, entre los días 13 y 15 de diciembre se revisaron las muestras depositadas en la colección de Facultad de Ciencias, y se elaboró un listado de las especies contenidas en las mismas. Dado el gran volumen de muestras éstas aún no han podido ser catalogadas en su totalidad. Las mismas comprendieron un total de 46 especies de 9 órdenes diferentes (Tabla 1).

En las muestras analizadas cabe destacar la presencia de especies poco frecuentes en las colecciones uruguayas como ser el pez eléctrico *Ramphichthys hahni*, el sabalito *Potamorhina squamoralevis*, la mojarra *Astyanax erythropterus*, la corvina de agua dulce *Plagioscion ternetzii*, la golondrina *Triportheus nematurus* y el pacusito *Mylossoma duriventre*. Asimismo, se registraron juveniles de varias especies de interés comercial como el armado (*Pterodoras granulosus*), el surubí (*Pseudoplatystoma corruscans*), la vieja negra (*Rhinelepis strigosa*), el mandubí (*Ageneiosus militaris*), el manguroyú negro (*Zungaro jahu*) y el salmón criollo (*Brycon orbignyanus*).

Registros novedosos

Desde una perspectiva faunística, las muestras colectadas en las distintas campañas han resultado una fuente importante de registros novedosos para la región. La corvina de río *Plagioscion ternetzii* fue registrada por primera vez para Uruguay gracias a ejemplares colectados en la campaña de 2012. Por otra parte, en las muestras de 2011-2012 como en las de 2016 se hallaron ejemplares del sabalito *Psectrogaster curviventris*, especie típicamente paranense, y que no había sido a la fecha colectada en aguas del río Uruguay. Junto con *Astyanax erythropterus* y *Schizodon australis* aún deben ser registradas formalmente como parte de la fauna uruguaya.

Como resultado de los talleres realizados se observó para el caso de *Astyanax erythropterus*, que la especie parece haber sido sistemáticamente confundida con *Ctenobrycon alleni*, por lo que la presencia casual de esta última en planillas de campo, puede deberse a errores en la

identificación de los ejemplares *in situ*. Al revisar los ejemplares recolectados en las campañas 2011 y 2012 del Proyecto CARU CARP, y depositados en la colección de la Facultad de Ciencias (UdelaR), se encontró también un ejemplar de *Psectrogaster curviventris*, que puede haber pasado inadvertido por la similitud morfológica de esta especie con otros curimátidos, como por ejemplo *Cyphocharax platanus*. Esto respalda el trabajo de recolectar ejemplares cuya identificación puede ser dudosa y debe ser realizada en el laboratorio con instrumental apropiado para poder evaluar caracteres diagnósticos.

Si bien nunca se puede descartar a la falta de muestreo como una causa de la aparición de especies “poco comunes”, el registro tanto de especies raras, como de juveniles, podría relacionarse con los pulsos de inundación ocurridos en el río Paraná durante el evento Niño de este año. Durante la campaña se registraron importantes cantidades de islas de camalotes, los cuales son ambientes propicios donde juveniles de diferentes especies encuentran refugio (Meschiatti et al., 2000). La presencia de diferentes especies de Gymnotiformes puede ser atribuible también a la presencia de camalotales provenientes de la inundación del Paraná. Especies como las del género *Eigenmannia*, fueron ítems encontrados en la mayoría de los contenidos estomacales de peces de interés comercial como dorado y patí. Esto resalta la importancia de los Gymnotiformes como alimento para diversas especies de peces, por lo cual deberían ser tenidos en cuenta en planes de conservación.

Especies exóticas

Se destaca la presencia de la especie exótica invasora *Cyprinus carpio* (carpa común), que fue colectada en todas las campañas. Resulta interesante el hecho de que todos los ejemplares colectados son adultos y no se han encontrado juveniles. Esta especie presenta una importante población en la margen argentina del Río de la Plata interior en las proximidades de Buenos Aires, representando el 50 % de la biomasa en algunos lances y es menos abundante en la costa de Uruguay. El éxito de la especie puede deberse a la resistencia a la contaminación, su dieta generalista y la alta tasa reproductiva.

Bibliografía:

- Casatti, L. 2005.** Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Zootaxa* 1080: 39-64
- Eschmeyer, W.N., R. Fricke & R. Van der Laan (eds).** CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES.
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 17/XII/2016.
- Meschiatti A. J., Arcifa M. S. & Fenerich-Verani N. 2000.** Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. *Environmental Biology of Fishes* 58: 133–143, 2000.
- Nelson, J.S., T.C. Grande & M.V.H. Wilson. 2016.** Fishes of the world. Fifth edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. 707 pp.
- Ribeiro, A.C. & N.A. Menezes, 2015.** Phylogenetic relationships of the species and biography of the characid genus *Oligosarcus* Günther, 1864 (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). *Zootaxa*, 3949(1): 41-81.
- Serra, S., J. Bessonart, F. Teixeira de Mello, A. Duarte, L. Malabarba & M. Loureiro, 2014.** Peces del Río Negro. Montevideo, MGAP-DINARA, 208 p.
- Soneira, P., J. Casciotta, A. Almirón, L. Ciotek & P. Giorgis.** Redescription of *Astyanax erythropterus* (Holmberg, 1891) (Teleostei: Characiformes: Characidae) from La Plata basin in Argentina. *Neotropical Ichthyology*, 8(4): 779-785.

Tabla 1. Listado de especies colectadas en las Campañas 2011-2012 y 2016, y depositadas en las colecciones ictiológicas del Museo Nacional de Historia Natural (MHNM) y Facultad de Ciencias de la UdelAR (ZVC-P).

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre vulgar	Campaña 2011-2012	Campaña 2016	Destino en colecciones
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus</i>	<i>bonariensis</i>	Corvina de río	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Plagioscion</i>	<i>ternetzi</i>	Corvina de río	X	X	MHNM / ZVC-P
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes</i>	<i>bonariensis</i>	Pejerrey	X		ZVC-P
Characiformes	Anostomidae	<i>Megaleporinus</i>	<i>obtusidens</i>	Boga lisa	X		ZVC-P
		<i>Schizodon</i>	<i>platae</i>	Boga lisa	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Schizodon</i>	<i>borellii</i>	Boga lisa		X	MHNM
		<i>Schizodon</i>	<i>australis</i>	Boga lisa		X	MHNM
	Bryconidae	<i>Brycon</i>	<i>orbignyanus</i>	Salmón criollo		X	MHNM
		<i>Salminus</i>	<i>brasiliensis</i>	Dorado	X		ZVC-P
	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>abramis</i>	Mojarra	X		ZVC-P
		<i>Astyanax</i>	<i>lacustris</i>	Mojarra	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Astyanax</i>	<i>rutilus</i>	Mojarra	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Astyanax</i>	<i>erythropterus</i>	Mojarra		X	MHNM
		<i>Cynopotamus</i>	<i>argenteus</i>	Dientudo jorobado	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Galeocharax</i>	<i>humeralis</i>	Dientudo jorobado	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Oligosarcus</i>	<i>oligolepis</i>	Dientudo	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Roebooides</i>	<i>affinis</i>	Dientudo jorobado		X	MHNM
		<i>Roebooides</i>	<i>microlepis</i>	Dientudo jorobado	X	X	MHNM / ZVC-P
	Curimatidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>platanus</i>	Sabalito	X		ZVC-P
		<i>Potamorhina</i>	<i>squamoralevis</i>	Sabalito		X	MHNM
		<i>Psectrogaster</i>	<i>curiventrif</i>	Sabalito	X	X	MHNM / ZVC-P
	Cynodontidae	<i>Raphiodon</i>	<i>vulpinus</i>	Machete	X		ZVC-P
	Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>aff. malabaricus</i>	Tararira	X		ZVC-P
	Parodontidae	<i>Apareiodon</i>	<i>affinis</i>	Virolo	X		ZVC-P
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus</i>	<i>lineatus</i>	Sábalo	X		ZVC-P
	Serrasalminae	<i>Mylossoma</i>	<i>duriventre</i>	Pacusito		X	MHNM
		<i>Pygocentrus</i>	<i>nattereri</i>	Piraña		X	MHNM
		<i>Serrasalmus</i>	<i>maculatus</i>	Piraña	X	X	MHNM / ZVC-P
	Triporthidae	<i>Triporthus</i>	<i>nematurus</i>	Golondrina		X	MHNM
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster</i>	<i>melanostoma</i>	Sardina	X		ZVC-P
	Engraulidae	<i>Lycengraulis</i>	<i>grossidens</i>	Anchoa	X		ZVC-P
	Pristigasteridae	<i>Pellona</i>	<i>flavipinnis</i>	Lacha	X		ZVC-P
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	Carpa	X		ZVC-P
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys</i>	<i>hahni</i>	Bombilla		X	MHNM / ZVC-P
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia</i>	<i>trilineata</i>	Pez eléctrico	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Eigenmannia</i>	<i>virescens</i>	Pez eléctrico	X		ZVC-P
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i>	<i>brachyura</i>	Raya	X		ZVC-P
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium</i>	<i>jenynsii</i>	Lenguado	X		ZVC-P

Tabla 1. Continuación.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre vulgar	Campaña 2011-2012	Campaña 2016	Destino en colecciones
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus</i>	<i>militaris</i>	Mandivi	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Auchenipterus</i>	<i>nigripinnis</i>	Buzo		X	MHNM
		<i>Auchenipterus</i>	<i>osteomystax</i>	Buzo	X		ZVC-P
		<i>Trachelyopterus</i>	<i>albicrux</i>	Torito		X	MHNM
		<i>Trachelyopterus</i>	<i>lucenai</i>	Torito	X		ZVC-P
	Doradidae	<i>Pterodoras</i>	<i>granulosus</i>	Armado	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Rhinodoras</i>	<i>dorbignyi</i>	Marieta		X	MHNM
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i>	<i>commersoni</i>	Vieja de agua		X	MHNM
		<i>Hypostomus</i>	<i>uruguayensis</i>	Vieja de agua	X		ZVC-P
		<i>Loricaria</i>	<i>apeltogaster</i>	Vieja de cola larga		X	ZVC-P
		<i>Loricariichthys</i>	<i>melanocheilus</i>	Vieja de agua	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Paraloricaria</i>	<i>vetula</i>	Vieja de látigo	X	X	MHNM / ZVC-P
		<i>Pterygoplichthys</i>	<i>ambrosettii</i>	Vieja de agua		X	ZVC-P
		<i>Rhinelepis</i>	<i>strigosa</i>	Vieja negra		X	MHNM
		<i>Ricola</i>	<i>macrops</i>	Vieja de agua		X	MHNM
		<i>Ricola</i>	<i>macrops</i>	Vieja de látigo	X	X	MHNM / ZVC-P
	Pimelodidae	<i>Iheringichthys</i>	<i>labrosus</i>	Bagre trompudo	X		ZVC-P
		<i>Luciopimelodus</i>	<i>pati</i>	Patí	X		ZVC-P
		<i>Parapimelodus</i>	<i>valenciennis</i>	Bagre porteño	X		ZVC-P
		<i>Pimelodus</i>	<i>albicans</i>	Bagre blanco	X		ZVC-P
		<i>Pimelodus</i>	<i>maculatus</i>	Bagre amarillo	X		ZVC-P
		<i>Pseudoplatystoma</i>	<i>corruscans</i>	Surubí		X	MHNM
		<i>Sorubim</i>	<i>lima</i>	Cucharón		X	MHNM
		<i>Zungaro</i>	<i>jahu</i>	Manguruyú negro		X	ZVC-P

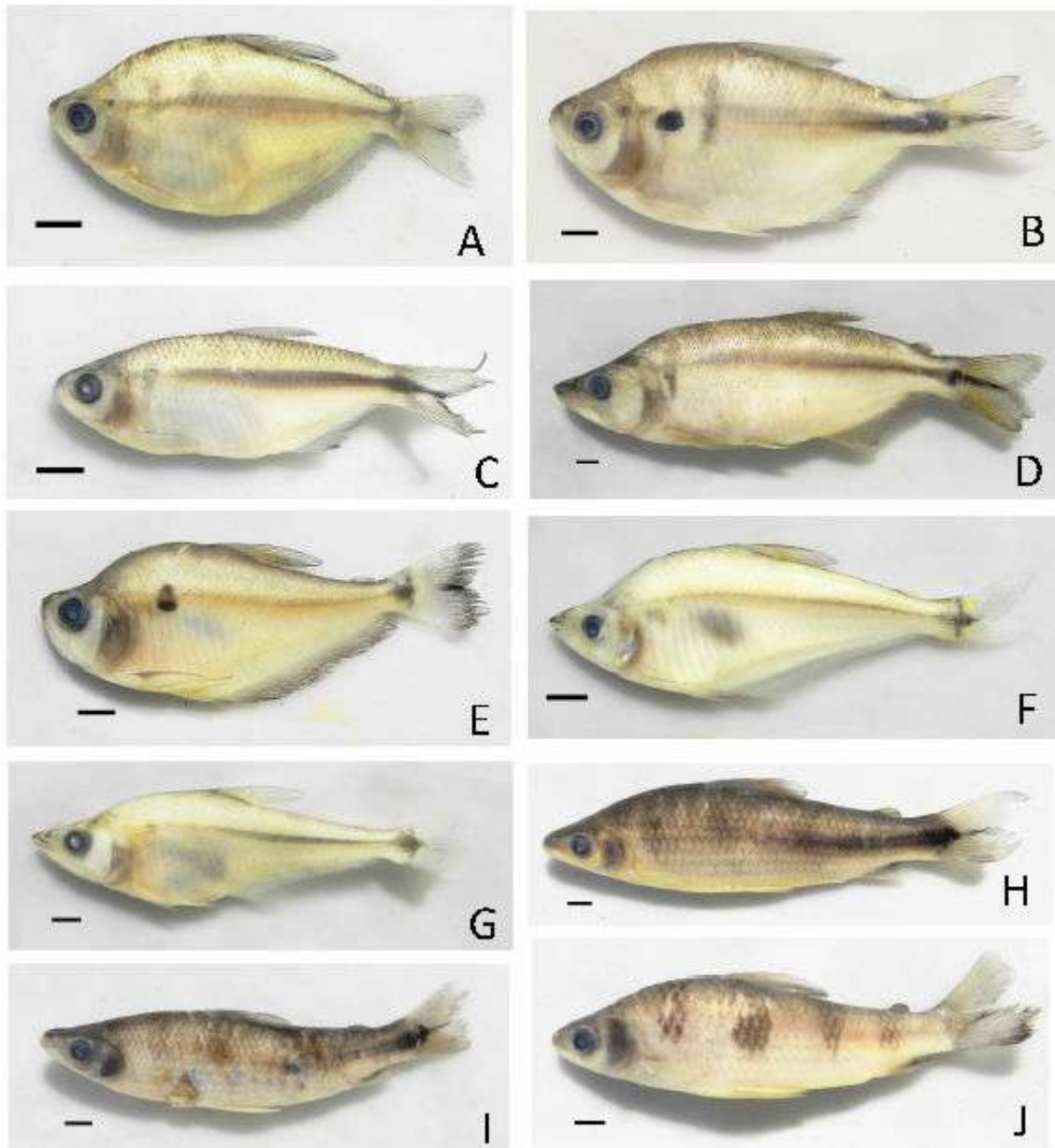


Figura 1. Fotografía de ejemplares colectados en Campaña CARU-CARP 2016: A, *Astyanax erythropterus*; B, *Astyanax lacustris*; C, *Astyanax rutilus*; D, *Oligosarcus oligolepis*; E, *Roeboides microlepis*; F, *Roeboides affinis*; G, *Galeocharax humeralis*; H, *Schizodon platae*; I, *Schizodon australis*; J, *Schizodon borellii*. La barra de escala corresponde a 1 cm

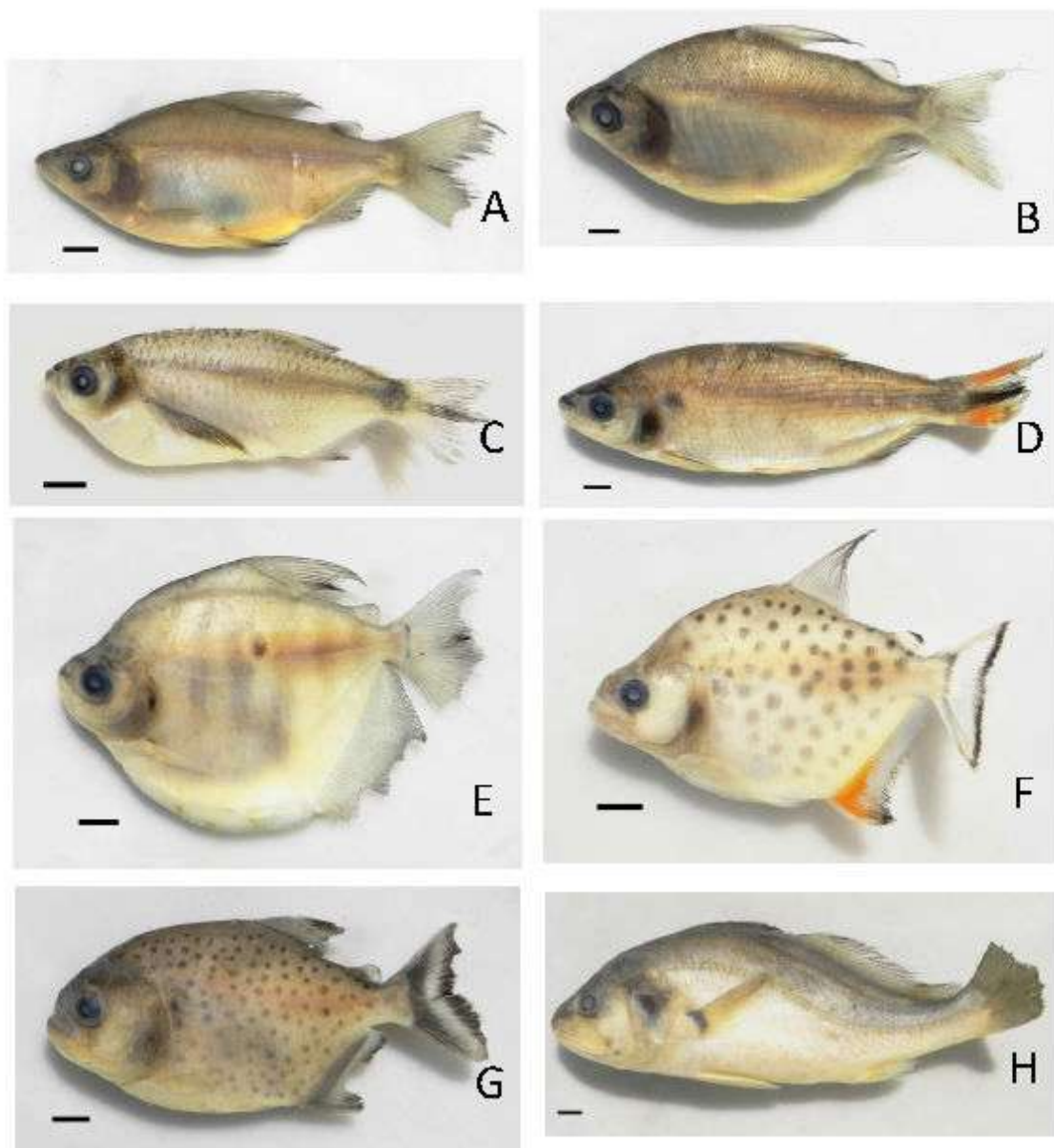


Figura 2. Fotografía de ejemplares colectados en Campaña CARU-CARP 2016: A, *Potamorhina squamorialevis*; B, *Psectrogaster curviventris*; C, *Triportheus nematurus*; D, *Brycon orbygnianus*; E, *Mylossoma duriventre*; F, *Serrasalmus maculatus*; G, *Pygocentrus nattereri*; H, *Plagioscion ternetzi*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

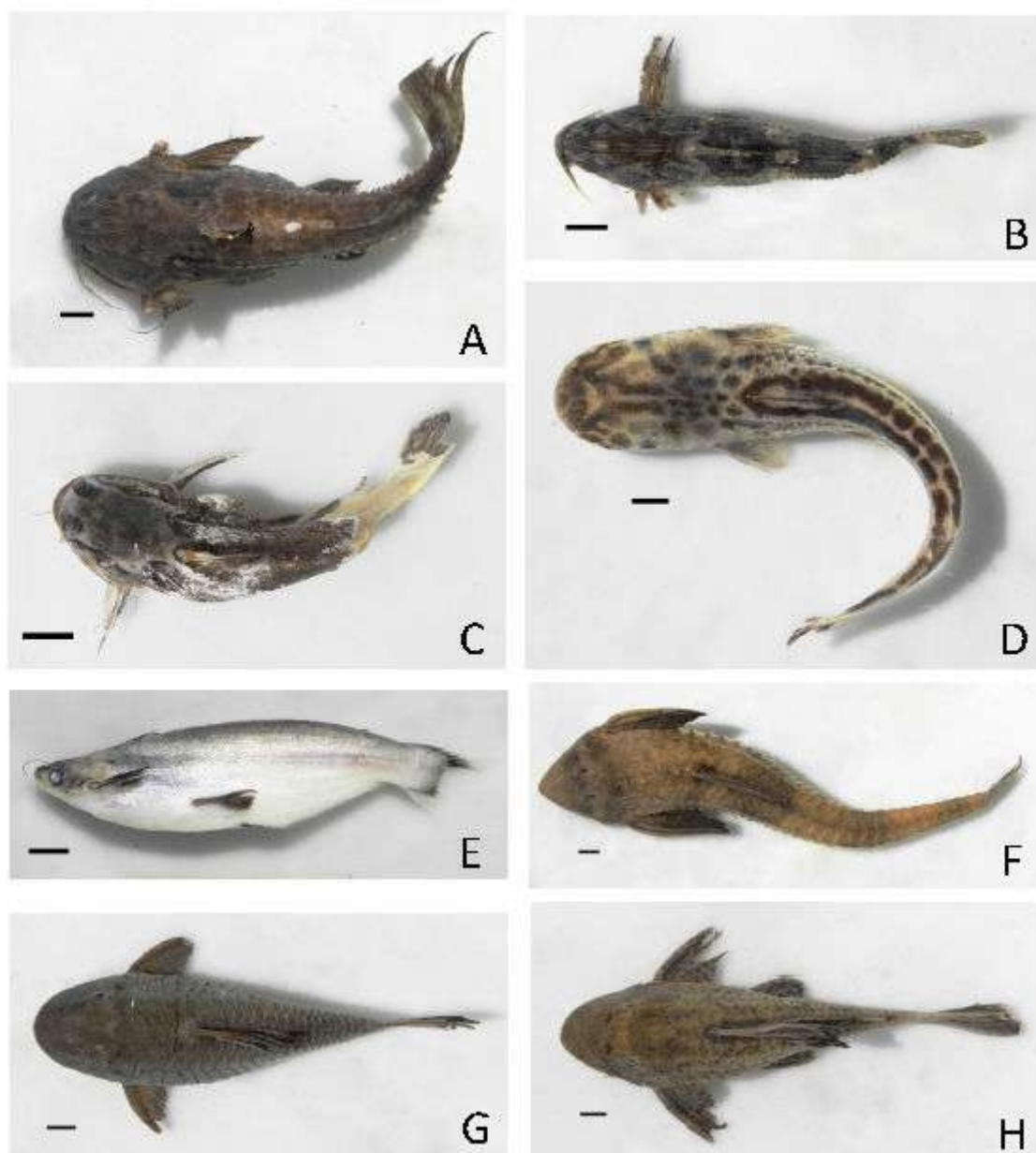


Figura 3. Fotografía de ejemplares colectados en Campaña CARU-CARP 2016: A, *Pterodoras granulosus*; B, *Rhinodoras dorbignyi*; C, *Trachelyopterus albicrux*; D, *Ageneiosus militaris*; E, *Auchenipterus nigripinnis*; F, *Paraloricaria vetula*; G, *Rhinelepis strigosa*; H, *Hypostomus commersoni*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

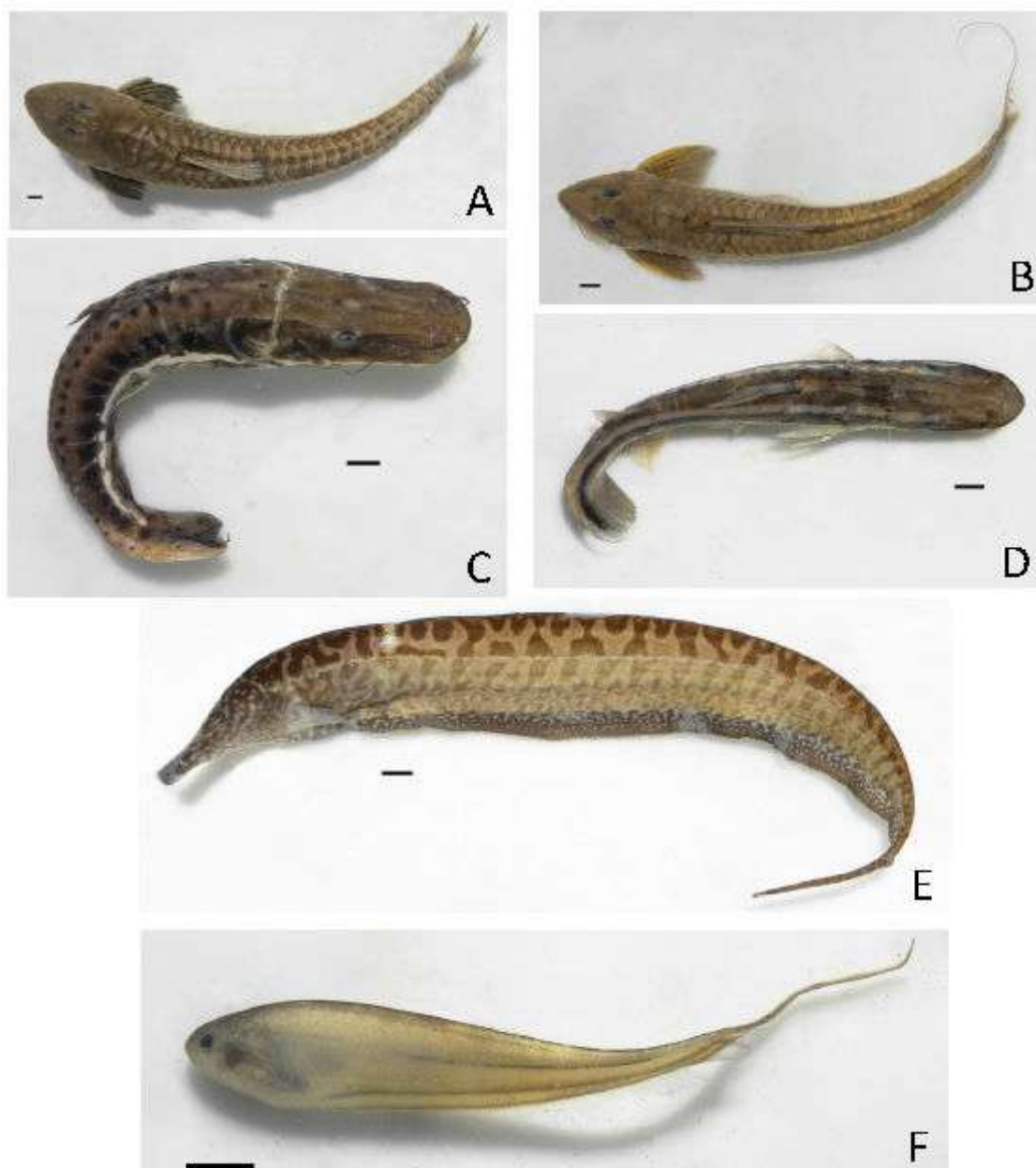


Figura 4. Fotografía de ejemplares colectados en Campaña CARU-CARP 2016: A, *Loricariichthys melanocheilus*; B, *Ricola macrops*; C, *Pseudoplatystoma corruscans*; D, *Sorubim lima*; E, *Rhamphichthys hahni*; F, *Eigenmannia trilineata*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

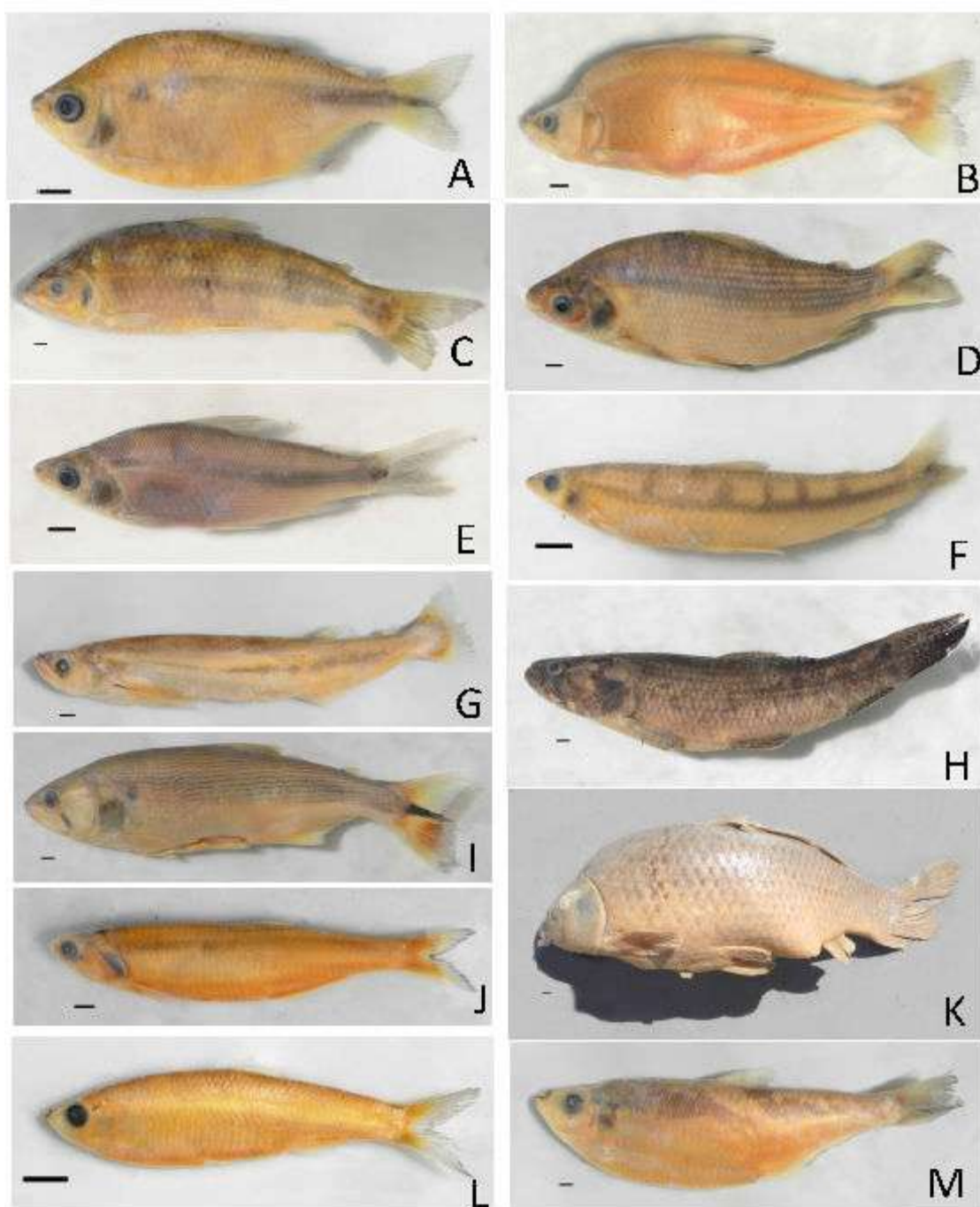


Figura 5. Fotografía de ejemplares colectados en Campaña CARU-CARP 2011-2012: A, *Astyanax abramis*; B, *Cynopotamus argenteus*; C, *Megaleporinus obtusidens*; D, *Prochilodus lineatus*; E, *Cyphocharax platanus*; F, *Apareiodon affinis*; G, *Rhaphiodon vulpinus*; H, *Hoplias* aff. *malabaricus*; I, *Salminus brasiliensis*; J, *Lycengraulis grossidens*; K, *Cyprinus carpio*; L, *Ramnogaster melanostoma*; M, *Pellona flavipinnis*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

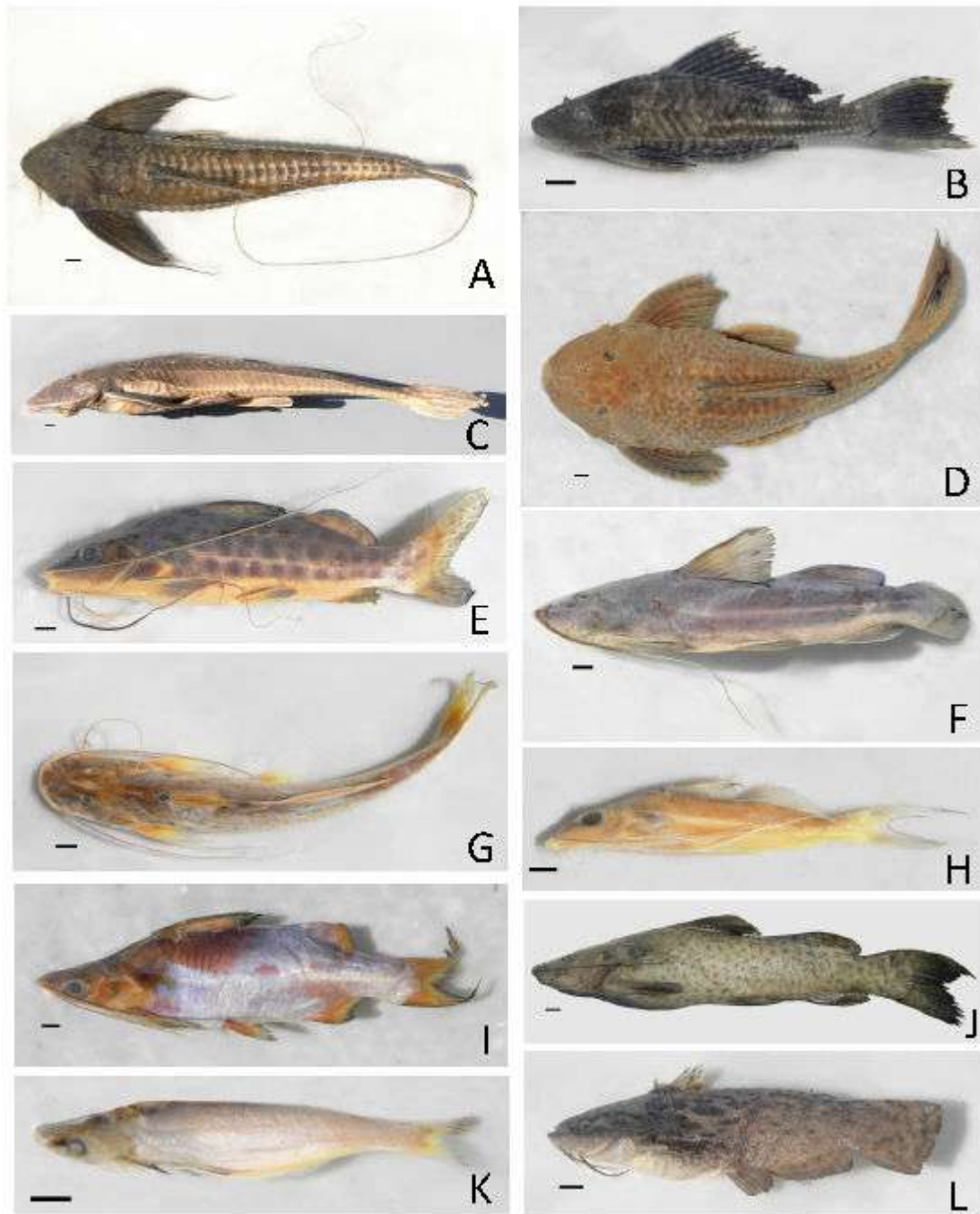


Figura 6. Fotografía de ejemplares colectados en Campañas CARU-CARP 2011-2012 y 2016: A, *Loricaria apeltogaster*; B, *Pterygoplichthys ambrosetti*; C, *Loricariichthys anus*; D, *Hypostomus uruguayensis*; E, *Pimelodus maculatus*; F, *Pimelodus albicans*; G, *Luciopimelodus pati*; H, *Iheringichthys labrosus*; I, *Parapimelodus valenciennis*; J, *Zungaro jahu*; K, *Auchenipterus osteomystax*; L, *Trachelyopterus lucenai*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

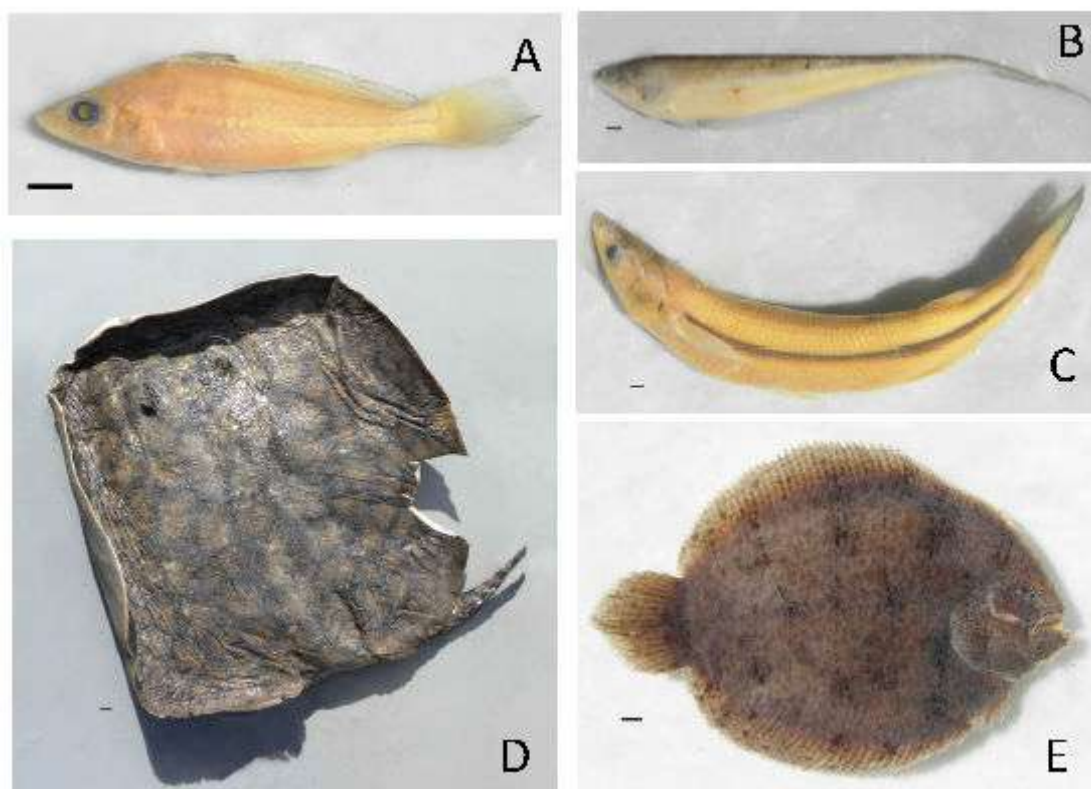


Figura 7. Fotografía de ejemplares colectados en Campaños CARU-CARP 2011-2012 y 2016: A, *Pachyurus bonariensis*; B, *Eigenmannia virescens*; C, *Odontesthes bonariensis*; D, *Potamotrygon brachyura*; E, *Catathyrion jenynsii*. La barra de escala corresponde a 1 cm.

7.4. Anexo III Catálogo de imágenes especies en campo.

PROYECTO CARU-CARP "EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS ÍCTICOS DEL BAJO RÍO URUGUAY Y DEL RÍO DE LA PLATA INTERIOR Y DEL PROYECTO DE EVALUACIÓN DE LA SALUD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL RÍO DE LA PLATA INTERIOR Y RÍO URUGUAY INFERIOR"

El presente Anexo contiene fotos de 41 especies de peces de las 71 registradas durante la Campaña CARU-CARP de invierno 2016, tomadas en campo durante los muestreos.

El orden en el que aparecen las fotografías es alfabético en la mayoría de las figuras, sin embargo, fotos de algunas de las especies están ordenadas siguiendo un criterio de edición para mantener el formato de las mismas.



Figura 2: A. *Eigrmannia virescens* (banderita); B. *Hoplias aff. malabaricus* (tararira); C. *Hypostomus commersoni* (vieja del agua); D. *Iheringichthys labrosus_bagre* (trompudo); E. *Leporinus obtusidens* (boga); F. *Lycengraulis grossidens* (anchoa); G. *Odontesthes bonariensis* (pejerrey); H. *Paraloricaria vetula* (vieja cola de látigo); I. *Parapimelodus valenciennis* (bagre porteño); J. *Pellona flavipinnis* (lacha).

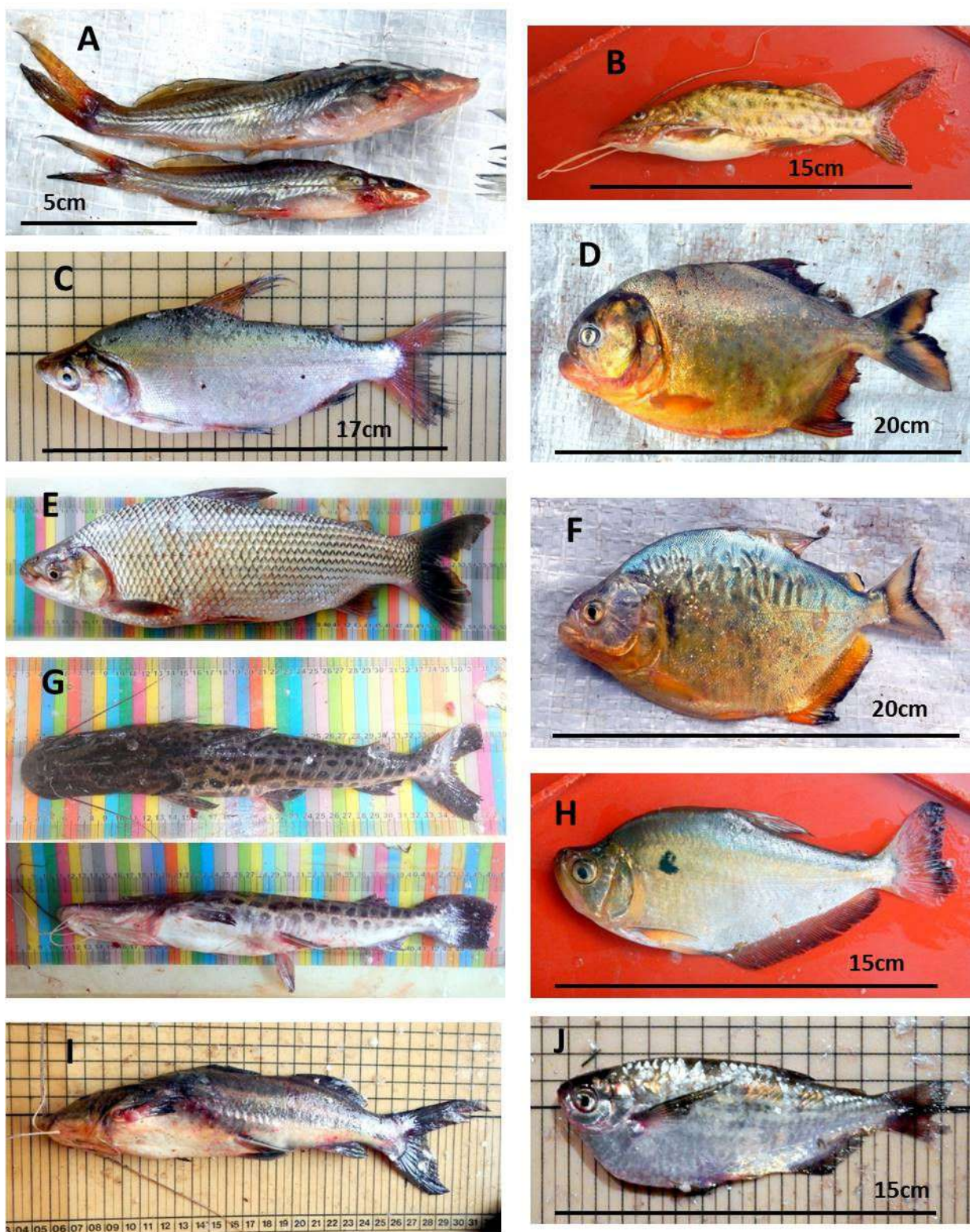


Figura 3: A. *Pimelodella gracilis* (bagre cantor); B. *Pimelodus maculatus* (bagre amarillo); C. *Potamorhina squamora-levis* (sabalito); D. *Pygocentrus nattereri* (pirañá); E. *Prochilodus lineatus* (sabalo); F. *Serrasalmus maculatus* (pirañá); G. *Pseudoplatystoma corruscans* (surubí); H. *Roeboides microlepis* (dientado jorobado); ; I. *Pimelodus albicans* (bagre blanco); J. *Triportheus nematurus* (golondrina).



Figura 4: A. *Rhaphiodon vulpinus* (chafalote); B. *Rhinodoras dorbignyi* (marieta); C. *Rhinelepis strigosa* (vieja); D. *Schizodon platae* (boga lisa); E. *Salminus brasiliensis* (dorado); F. *Trachelyopterus albicrux* (bagre apretador); G. *Sorubim lima* (cucharon); H. *Plagioscion ternetzi* (corvina boca grande, 21cm Lt.); I. *Oligasarcus oligolepis* (dientado, 20cm Lt.); J. *Zungaro jahu* (manguruyú negro).

7.5. Anexo IV Taller de preparación y lectura de otolitos. Determinación de edades en peces obtenidos en la campaña.

Informe sobre el taller de lectura de otolitos y posterior determinación de edades de peces capturados en la campaña 2016 del proyecto "Evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y del Río de la Plata Interior y del Proyecto de Evaluación de la salud y calidad de los recursos pesqueros en el Río de la Plata interior y río Uruguay inferior" CARU-CARP.

Actividades

Entre los días 29 de noviembre y 2 de diciembre de 2016 (se adicionó un día mas a los previstos) se realizó el Taller de capacitación en preparación y lecturade otolitos, en el cual se realizaron las siguientes tareas:

- Charla introductorio sobre los peces de importancia comercial y deportiva de la cuenca del Plata, en particular acerca de la biología de la especie Sábalo (*Prochilodus lineatus*).
- Conservación y acondicionamiento de muestras de otolitos
- Preparación de otolitos para lectura
- Lectura de otolitos para determinación de edades de peces

El taller consistió en clases teóricas y prácticas dictadas por Ismael Lozano, Pablo Arrieta y supervisadas y complementadas por Darío Colautti, quienes transfirieron sus conocimientos y práctica en la preparación de estructuras duras para la determinación de edades en peces a la persona que se encargará de procesar los otolitos de los peces de importancia deportiva y comercial capturados en el marco del proyecto, siguiendo las técnicas estandarizadas que se aplican en la Dirección de pesca Continental del Ministerio de Agroindustria de la Nación.(Arg.).

La persona receptora de la capacitación, Vivian Yorojo Moreno, en estas jornadas de trabajo intensivo, mantuvo una fuerte interacción con los docentes. A modo de evaluación se realizaron lecturas cruzadas de otolitos preparados y analizados por los docentes y la receptora de la capacitación que permitieron determinar que alcanzó el nivel de aprendizaje suficiente para realizar por sí misma este tipo trabajo.

- Durante las jornadas de trabajo, otra actividad que se llevó a cabo fue el ordenamiento de la colección de otolitos de los peces de importancia deportiva y comercial capturados en el marco del proyecto CARU-CARP y la digitalización de la información en una base de datos.

Esta tarea la llevó a cabo Vivian Yorojo Moreno asistida por Darío Colautti quienes realizaron la revisión de la colección de otolitos, se reemplazaron los sobres deteriorados para garantizar la conservación del material. Además se diseñó una base de datos en la cual se registraron los datos de los individuos de los que se dispone de otolitos para determinar la edad. Esta será completada paulatinamente con las respectivas edades de los ejemplares a medida que se vayan leyendo los otolitos.

Otra actividad relevante fue la adquisición de insumos e instrumental necesarios para que los equipos de trabajo de ambos países participantes cuenten con todo lo necesario para la preparación y lectura de los otolitos provenientes de las campañas. Esta tarea fue llevada cabo por quien suscribe el presente informe y consistió en la compra de un mini torno, piedras y papeles abrasivos, esmalte transparente y pinzas de distinto tamaño para sujetar las muestras durante el proceso de pulido. Se cuenta con la rendición de cuentas correspondiente que será entregada a la brevedad.

Avances realizados

Desde la finalización de la capacitación la Lic. Vivian Yorojo Moreno se encuentra dedicada a la tarea de preparación y lectura de los otolitos de peces de importancia comercial y deportiva colectados en la campaña de invierno del proyecto. (Foto 1).

Como se mencionó precedentemente se ha diseñado una base de datos en la que se está volcando la información de edades de los peces junto al resto de sus datos biológicos. Esta información es la base para laborar el informe de los resultados de las determinaciones de edades (N° de ejemplares por especie analizados, sitios de captura, etc). Al mismo tiempo está generando una galería de imágenes de los otolitos preparados identificándolos con el número de orden del ejemplar correspondiente a fin de poder ser consultada en cualquier momento para revisar interpretaciones, evacuar dudas o realizar lecturas por más de los mismos individuos por más de un lector. (Foto 2).



Foto 1. Vivian Yorojo Moreno realizando la tarea de preparación y lectura de otolitos donde puede observarse el instrumental en la mesa de trabajo y la proyección de la imagen del microscopio de una muestra para determinar la edad del individuo.

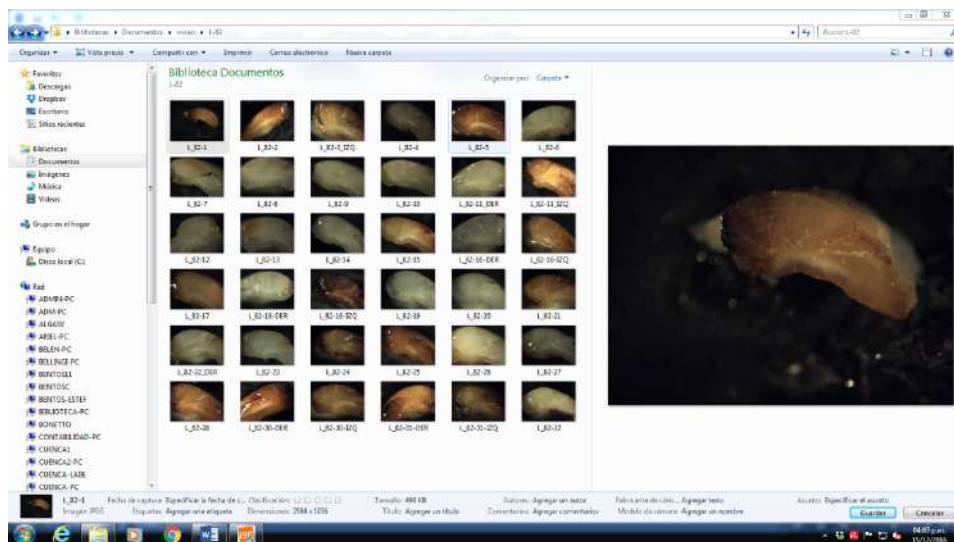


Foto 2. Captura de pantalla de la carpeta en la cual se está conformando la galería de fotos de otolitos pulidos correspondientes a las especies de peces de interés deportivo y comercial

capturados en la campaña de invierno 2016 del proyecto de evaluación pesquera en el bajo río Uruguay y Rio de la Plata interior financiado por CARU y CARP



Dr. Darío César Colautti
Coordinador Científico Técnico
Lab. Pesca Continental, Min. Agroindustria

7.6. Anexo V. Tablas de variables ambientales

Tabla 1. Variables ambientales registradas en los lances de pesca de arrastre en el río Uruguay y el Río de la Plata interior.

N° Lance	Estrato/Arte	Fecha	Hora i.	Latitud ini.	Longitud ini.	Profi. m	Proff. m	T agua °C	Cond µ S	Salinidad	pH	O ₂ D mg/l	O ₂ % sat	TDS mg/l
L1	1 A	28-may-16	10:40	-33,1009800	-58,3255300	2,6	8,5	15,2	60,2		7,19			
L2	1 A	28-may-16	11:15	-33,1054800	-58,3611800	3,1	3,0	13,9	59,1		7,36			
L3a	1 A	28-may-16	12:22	-33,1399800	-58,3583500	3,0	3,8	15,5	65,3		7,59			
L3b	1 A	28-may-16	11:50	-33,1351200	-58,3613100	4,1	6,0	15,5	66,4		7,76			
L3c	1 A	28-may-16	12:55	-33,1351700	-58,3681000	10,0	10,0	15,6	61,2		7,37			
L4	1 A	28-may-16	17:30	-33,2118000	-58,4115700	2,5	3,6	15,3	63,1		7,81			
L5a	1 A	28-may-16	16:48	-33,2571200	-58,3573500	3,8	3,3	15,3	75,3		7,68			
L5b	1 A	28-may-16	16:20	-33,2589800	-58,3660900	7,0	7,2	15,4	67,4		7,80			
L5c	1 A	28-may-16	15:40	-33,2567500	-58,3948500	7,2	8,0	15,6	62,3		7,30			
L5d	1 A	29-may-16	13:41	-33,1391800	-58,4129900	2,1	1,9	13,5						
L5e	1 A	29-may-16	13:03	-33,1626500	-58,3925500	2,2	9,3	13,0						
L6	1 A	30-may-16	9:21	-33,3483300	-58,4306500	2,9	2,3	15,2	64,1		7,71			
L7	2 A	30-may-16	10:03	-33,3899800	-58,4533900	1,4	1,8	15,3	57,9		7,89			
L8	2 A	30-may-16	10:41	-33,4037600	-58,4324900	2,7	5,6	15,8	59,6		7,61			
L10	2 A	3-jun-16	11:02	-33,5135100	-58,4505700	2,4	2,2	13,6	177,1		8,24			
L11	2 A	3-jun-16	11:24	-33,5608300	-58,4828800	3,2	2,5	13,3	132,0		8,25			
L12	2 A	3-jun-16	12:41	-33,6361900	-58,4725300	5,7	5,6	15,2	153,5		8,31			
L13a	2 A	3-jun-16	14:49	-33,7038200	-58,4330300	4,0	9,0	14,4	160,4		8,17			
L13b	2 A	3-jun-16	13:27	-33,7028800	-58,4463200	2,7	2,7	13,8	163,4		8,17			
L13c	2 A	3-jun-16	14:09	-33,7022600	-58,4508700	1,8	2,6	14,1	187,6		8,12			
L9a	2 A	3-jun-16	9:35	-33,4939700	-58,4359600	7,3	8,7	13,8	162,5		8,29			
L9b	2 A	3-jun-16	9:02	-33,4876300	-58,4598600	2,2	2,5	13,7	153,5		8,11			
L9c	2 A	3-jun-16	10:10	-33,4836200	-58,4810500	4,8	4,2	13,8	172,8		8,16			
L14	2 A	5-jun-16	11:28	-33,7885500	-58,4493700	5,6	5,2	12,6	66,1	0,0	7,55	8,3	80,2	56,3
L15	2 A	5-jun-16	12:10	-33,8578800	-58,4388600	1,7	1,3	13,4	107,1	0,1	7,57	8,6	84,1	89,4
L16	3 A	5-jun-16	13:08	-33,9171300	-58,4287300	1,7	6,5	13,8	137,4	0,1	7,53	8,2	74,8	113,5
L17	3 A	5-jun-16	13:46	-33,9384100	-58,4195500	2,4	16,0	13,6	134,4	0,1	8,16	7,8	74,9	111,7
L19	3 A	6-jun-16	13:21	-34,0017000	-58,3592800	4,7	3,6	13,2	61,3	0,0	7,63	8,9	85,3	51,3
L20-21	3 A	6-jun-16	14:46	-34,1201500	-58,2872000	1,8	1,9	13,3	74,7	0,0	7,38	10,3	102,3	62,3
L23	4 A	9-jun-16	9:29	-34,1967600	-58,1070900	6,0	6,0	12,1	99,4	0,1	7,42	9,3	83,8	86,0
L24	4 A	9-jun-16	9:57	-34,2029600	-58,1207000	4,6	7,4	12,3	106,0	0,1	7,43	9,3	88,0	91,6
L25	4 A	9-jun-16	8:58	-34,1865700	-58,0886000	4,0	s/d	10,0	62,1	0,0	7,70	9,1	89,0	55,1
L26	4 A	9-jun-16	11:14	-34,2678700	-58,0577000	4,5	4,3	12,0	106,6	0,1	7,46	9,7	88,1	92,2
L27	4 A	9-jun-16	10:45	-34,2663700	-58,0768700	4,0	4,0	11,5	109,9	0,1	7,43	9,8	93,5	96,1
L28	4 A	9-jun-16	11:44	-34,2474200	-58,0414100	4,5	5,5	11,7	63,0	0,0	7,52	9,7	90,0	59,0
L29	4 A	9-jun-16	12:56	-34,3008800	-57,9946700	4,0	4,1	11,1	80,0	0,1	7,38	9,7	89,0	71,1
L30	4 A	9-jun-16	12:23	-34,3159800	-58,0102900	7,5	8,7	12,1	90,4	0,1	7,54	9,6		77,0
L31	4 A	9-jun-16	13:24	-34,2897800	-57,9823400	5,0	4,5	11,6	63,8	0,0	7,54	9,5	93,5	55,8
L35	4 A	9-jun-16	15:00	-34,3850200	-57,9194900	4,3	4,0	12,0	61,1	0,0	7,47	10,0	91,6	53,0
L36	4 A	9-jun-16	14:29	-34,3949000	-57,9426400	6,5	6,0	12,2	62,2	0,0	7,46	9,5		53,8
L37	4 A	9-jun-16	15:31	-34,3775800	-57,9043800	4,5	4,5	11,4	66,0	0,0	7,40		96,0	58,8
L41	4 A	12-jun-16	10:11	-34,4657700	-57,7239700	7,0	7,1	10,3	77,6	0,1	7,81	11,7	98,5	70,0
L42	4 A	12-jun-16	9:37	-34,4833600	-57,7319300	5,0	5,2	10,3	86,6		7,94	11,8	99,2	77,0
L43	4 A	12-jun-16	9:05	-34,4983400	-57,7358300	5,0	5,0	10,0						
L44	4 A	12-jun-16	11:56	-34,4754000	-57,8015100	6,8	6,3	10,4	79,2		7,74	11,7	99,1	71,0
L45	4 A	12-jun-16	11:28	-34,4907700	-57,8024000	8,0	8,2	11,2	89,2	0,1	7,74	10,8	98,4	79,0
L46	4 A	12-jun-16	10:58	-34,5077200	-57,7988300	5,1	6,0	11,1	102,6	0,1	7,76	10,8	97,9	91,0
L77	5 A	12-jun-16	16:09	-34,8564000	-57,8163500	7,1	6,8	10,1	245,7	0,2	7,79	10,7	95,1	223,0
L78	5 A	12-jun-16	15:08	-34,8352600	-57,7969100	6,0	6,0	10,8	224,9	0,2	7,82	10,8	97,7	201,0
L79	5 A	12-jun-16	15:40	-34,8464200	-57,8083300	5,0	5,0	10,2	221,2	0,2	7,82	10,9	97,3	200,0
L75	5 A	13-jun-16	11:19	-34,7977700	-57,9237400	3,3	4,0							
L76	5 A	13-jun-16	13:12	-34,8212600	-57,9491500	3,8		10,2						
L65	5 A	14-jun-16	15:08	-34,6891800	-58,2137700	5,6	5,3	11,0	259,0	0,2	7,69	9,7	88,0	230,0
L66	5 A	14-jun-16	14:44	-34,6734100	-58,2066200	5,3	5,3	11,0	226,0	0,2	7,79	10,2	94,0	198,0
L67	5 A	14-jun-16	15:38	-34,6984400	-58,2220200	2,7		11,7	418,0	0,3	7,53	6,9	64,0	362,0
L68	5 A	14-jun-16	14:10	-34,7429100	-58,1352100	5,3	5,6	10,9	354,0	0,2	7,59	7,8	72,0	313,0
L69	5 A	14-jun-16	13:13	-34,7150900	-58,1169700	4,8	4,9	10,0	222,0	0,2	7,85	10,7	96,9	197,0
L70	5 A	14-jun-16	13:42	-34,7310900	-58,1267100	5,7	5,7	10,6	218,0	0,1	7,81	10,6	95,0	196,0
L71	5 A	14-jun-16	12:36	-34,7707200	-58,0512800	4,4	4,6	10,4	319,0	0,2	7,79	9,4	84,0	289,0
L72	5 A	14-jun-16	11:33	-34,7415400	-58,0373900	5,4	5,7	9,8	218,0	0,2	7,94	10,9	96,0	200,0
L73	5 A	14-jun-16	12:05	-34,7576900	-58,0467200	5,0	5,3		302,0	0,2	7,62	7,6	69,0	268,0
L59	5 A	15-jun-16	11:54	-34,5558000	-58,3641600	3,2	3,3	12,7	189,0	0,1	7,52		87,4	161,0
L60	5 A	15-jun-16	11:27	-34,5418300	-58,3530100	3,9	4,0	12,0	194,0	0,1	7,62		87,0	164,0
L61	5 A	15-jun-16	12:15	-34,5658100	-58,3712200	3,8	3,7	12,6	189,6	0,1	7,42		89,6	162,0
L62	5 A	15-jun-16	10:30	-34,6292700	-58,3067900	3,0	3,2	12,0	175,0	0,1	7,52		90,1	190,0
L63	5 A	15-jun-16	9:48	-34,6163500	-58,2934800	4,2	4,2	11,9	188,0	0,1	7,48		89,0	160,0
L64	5 A	15-jun-16	10:50	-34,6387200	-58,3209100	3,0	3,0	12,3	325,0	0,2	7,53		66,8	277,0
L53	5 A	16-jun-16	11:33	-34,4087400	-58,4436300	2,1	1,8	13,3	230,0	0,1	7,68	9,4	90,1	
L54	5 A	16-jun-16	10:55	-34,4168500	-58,4363800	4,4	1,1	13,3	190,0	0,1	7,57		82,6	159,0
L55	5 A	16-jun-16	10:29	-34,4260100	-58,4215200	2,6	4,4	13,2	190,0	0,1			85,9	159,0
L56	5 A	16-jun-16	9:28	-34,5192200	-58,4321500	2,4	2,3	12,7	192,0	0,1	7,64		87,5	164,7
L57	5 A	16-jun-16	8:55	-34,5061100	-58,4185200	2,4	2,3	13,1	233,0	0,1	7,85	9,7	92,5	
L58	5 A	16-jun-16	9:50	-34,5268300	-58,4421300	2,4	2,3	12,6	212,0	0,1	7,58		81,4	181,0
L47	5 A	17-jun-16	11:18	-34,3594900	-58,3146200	2,0	1,7	11,5	168,0	0,1	8,13	10,3	94,9	147,0
L48	5 A	17-jun-16	10:31	-34,3365200	-58,3569500	0,9	1,0	12,0	138,0	0,1	7,18		87,0	122,0
L49	5 A	17-jun-16	10:54	-34,3474200	-58,3320100	1,5	1,4		139,0	0,1	7,28		86,1	121,0
L50	5 A	17-jun-16	11:54	-34,3878400	-58,3203900	1,4	1,5	12,6	172,0	0,1	7,62	9,9	92,9	
L51	5 A	17-jun-16	12:48	-34,3771200	-58,3789800	2,7	1,3		186,0	0,1	6,74		87,7	154,0
L52	5 A	17-jun-16	12:27	-34,3839300	-58,3485300	5,0	3,7	12,4	142,0	0,1	7,35		84,2	121,0
L80	6 A	24-jun-16	18:46	-34,3561700	-58,2245400	2,8		13,1	164,0		7,80	10,3	97,8	139,0
L81	6 A	24-jun-16	17:15	-34,3676100	-58,1025700	3,2		13,0	162,0	0,1	7,93	10,3	97,5	137,0
L82	6 A	24-jun-16	8:01	-34,4683300	-58,2896000	2,4		12,6	167,5	0,1	7,94	10,2	96,0	143,0
L83	6 A	24-jun-16	9:37	-34,4702100	-58,1659100	4,9		12,6	167,0	0,1	8,01	10,4	97,8	142,0
L84	6 A	24-jun-16	15:40	-34,4825800	-58,0357800	5,7		13,2	159,0	0,1	7,84	10,0	95,3	134,0
L85	6 A	24-jun-16	10:58	-34,5678600	-58,1608400	5,7		12,6	170,0	0,1	7,81	10,4	97,6	145,0
L86	6 A	24-jun-16	14:13	-34,5894100	-57,9956100	6,7		12,8	165,0	0,1	7,86	10,4		

Tabla 2. Variables ambientales registradas en los lances de enmalladoras en el río Uruguay y el Río de la Plata interior.

N° Lance	Estrato	Fecha	Hora i.	Latitud ini.	Longitud ini.	Prof. m	Proff. m	Tagua °C	Cond µ S	Cond µ S°C	Salinidad	pH	O2 mg/l	O2 %sat	TDS mg/l
E1	1	27-may-16	16:26	-33,0840667	-58,4041333	1,4	2,5	14,0	60,0		0,0	7,56	9,0	92,5	49,3
E2	1	28-may-16	17:08	-33,2066667	-58,3583667	3,0	3,0	15,4	60,6		0,0	7,62	8,5	88,8	48,3
E3	1	29-may-16	15:30	-33,3243500	-58,4532500	1,0	2,0	14,9	69,4	86,1	0,0	7,57	9,6	97,0	55,8
E6	2	1-jun-16	16:00	-33,5551167	-58,4333333			14,5	57,7	72,2	0,0	7,50	9,2	92,0	46,8
E4	2	2-jun-16	15:30	-33,4576000	-58,4036667	1,7	1,8	12,6	63,7	83,9	0,0	7,55	10,0	94,8	54,6
E7	2	3-jun-16		-33,6420000	-58,5234000			12,8	65,2	84,9	0,0	7,40	9,0	80,0	55,0
E9	3	4-jun-16	15:00	-33,9265667	-58,4202667	1,5		13,2	139,3	179,1	0,1	7,36	8,9	84,8	116,6
E10-11	3	5-jun-16	16:11	-33,9838333	-58,3206333	2,0	2,6	13,7	63,3	80,9	0,0	7,56	9,1	86,8	52,4
E12	4	6-jun-16	16:30	-34,1925167	-58,0723500	2,5		12,4	74,4	97,9	0,0	8,05	8,8	84,9	63,2
E13	4	9-jun-16	16:00	-34,3225000	-57,9854667	2,5	5,1	11,1	95,1	129,5	0,1	7,48	9,9	94,5	84,2
E21	5	11-jun-16	16:30	-34,8030667	-57,8899167	4,5	4,0	10,0	400,0	671	0,0	7,20	5,5		436,0
E14	4	11-jun-16	18:07	-34,4174000	-57,9172333	5,2	3,1	13,1	75,2	103,8	0,1	7,48		91,2	67,5
E20	5	14-jun-16		-34,7333667	-58,0836667	5,5		10,0	540,0	722	0,3	7,53	8,2		362,0
E19	5	15-jun-16	17:00	-34,6572000	-58,2502333	5,0		11,0	238,0	321	0,2	7,89	10,2	94,0	209,0
E18	5	16-jun-16		-34,5253333	-58,3856000										
E17	5	17-jun-16	16:50	-34,3727333	-58,3167500	1,0	2,5	13,4	188,0	238	0,1	7,19		90,5	155,5

Tabla 3. Variables ambientales registradas en los lances de pesca de arrastre en el río Uruguay y el Río de la Plata interior (Sonda multiparamétrica YSI EXO2).

Lance	Lugar	Fecha	Prof.sonda(m)	T° (°C)	Cond. µS	Cond. µS/°C	OD (%Sat)	OD(mg/l)	pH	TDS (mg/l)	Sal (‰)	Turbidez (NFU)	Clor (RFU)	Clor (µg/l)	BGA-PC (RFU)	BGA-PC (µg/l)
L3	Las Cañas	28/05/16	0,45	9,86		218,0	96,7	10,90	7,87	200	0,10	56,50	0,63	3,02	0,08	0,10
L13	La Concordia	03/06/16	0,41	11,70		110,0	96,0	10,30	7,88	72	0,05	23,80	0,48	2,29	0,07	0,08
L19	Nva. Palmira	06/06/16	0,46	10,97		306,0	67,0	7,30	7,55	272	0,20	34,15	0,61	2,90	0,06	0,07
L35	Areniscas	09/06/16	2,52	11,97		84,0	95,0	10,34	7,73	73	0,05	24,00	0,48	2,35	0,04	0,03
L77	La Plata	12/06/16	2,38	10,10		245,7	95,1	10,70	7,79	223	0,16	49,88	0,80	3,60	0,07	0,08
L78	La Plata	12/06/16	2,31	10,70		224,9	97,7	10,81	7,82	224	0,15	83,28	0,77	3,48	0,09	0,12
L79	La Plata	12/06/16	2,13	10,20		307,9	97,3	10,91	7,82	200	0,15	60,90	0,76	3,78	0,07	0,07
L82	Estr. Central	24/06/16	0,50	12,60	167,5	219,0	96,0	10,22	7,94	143	0,10	38,10	0,47	0,01	0,03	0,01
L83	Estr. Central	24/06/16	0,18	12,60	165,0	218,0	97,8	10,38	8,01	142	0,10	34,40	0,57	2,70	0,05	0,04
L85	Estr. Central	24/06/16	0,50	12,56	170,0	222,0	97,6	10,38	7,81	145	0,10	31,00	0,50	2,53	0,23	0,48
L87	Estr. Central	24/06/16	0,50	12,19	165,0	219,0	98,0	10,52	7,91	143	0,10	26,62	0,54	2,45	0,07	0,07
L86	Estr. Central	24/06/16	0,50	12,75	165,0	215,0	97,0	10,35	7,86	140	0,10	27,20	0,56	2,67	0,05	0,04
L84	Estr. Central	24/06/16	0,50	13,16	159,0	205,0	95,3	10,02	7,84	134	0,10	23,82	0,55	2,56	0,03	0,02
L81	Estr. Central	24/06/16	0,50	12,98	162,0	211,0	97,5	10,28	7,93	137	0,10	36,00	0,48	2,24	0,04	0,02
L80	Estr. Central	24/06/16	0,50	13,13	164,0	213,0	97,8	10,28	7,80	139	0,10	31,76	0,47	2,17	0,04	0,03

7.7. Anexo VI Marcaciones

Proyecto de Evaluación de los Recursos Ícticos del Bajo río Uruguay y el Río de la Plata Interior.
Segunda Etapa (CARU-CARP) 2016

INFORME OPERATIVO DE LA CAMPAÑA DE MARCACIÓN DE PECES (NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2016)

• Introducción

El objetivo principal de esta tarea es continuar recabando información sobre los patrones migratorios de peces de la cuenca del Plata, principalmente del sábalo (*Prochilodus lineatus*) y de otras especies de interés deportivo y/o comercial que resultan trascendentales para la comprensión de su biología. Este trabajo se realizó en conjunto entre los Organismos Binacionales CARU., y CARP, y los organismos nacionales de pesca (DINARA y DPC).

Algunas especies de peces que habitan la cuenca realizan extensas migraciones entre el Río de la Plata, Paraná inferior y medio, con recorridos que varían entre 300 y más de 500 km. Con la información de las capturas se promueven nuevas acciones orientadas al fortalecimiento y conservación de las especies así como para elaborar pautas de manejo y explotación. La experiencia anterior de marcación de peces, realizada en el marco del proyecto, se llevó a cabo entre el 20 y el 22 de diciembre de 2011. En esa oportunidad se marcaron 523 ejemplares de 5 especies con fuerte predominio del sábalo (443 ejemplares)(Figura 7) y la boga (66 ejemplares). Hasta el momento se han reportado tres recapturas de dichos peces, una en Bella Vista (Corrientes), otra en Villa Paranacito (Entre Ríos) y otra a la altura de Punta Gorda. El recorrido desde el punto de liberación hasta el de recaptura fue de alrededor de 900 km en el primer caso, 140 km en el segundo y 85 en el tercero, calculando el trayecto más corto posible.

• Personal participante

En esta tarea participaron por parte de Uruguay: Santana Orlando (DINARA-MGAP) y Ernesto Chiesa (DINARA-MGAP) y por parte de Argentina: Colautti Darío (CONICET-DPC), Lozano Ismael (DPC-MAGPyA), Arrieta Pablo (DPC-MAGPyA), Sebastiani Santiago (Técnico pescador DPC-MAGPyA), Balboni Leandro (Jefe de Campaña DPC-MAGPyA) y Dománico Alejandro (Jefe de campaña, CIC-DPC-MAGPyA).

• Metodología

Entre el 29 de noviembre y el 02 de diciembre de 2016 se realizaron las operaciones de captura y marcado de peces, en el Río de la Plata interior en la zona portuaria de la Ciudad de Buenos Aires (CABA) próxima a la Dársena Norte (Figura 1).

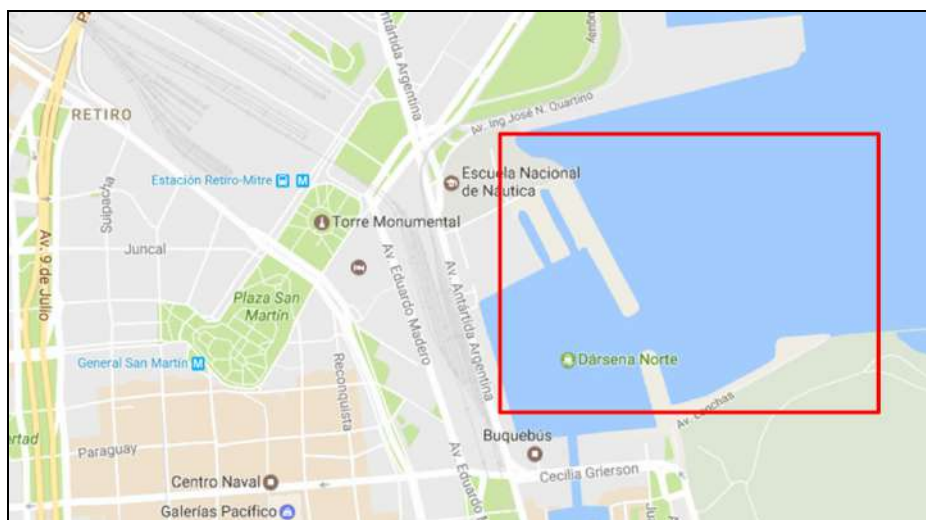


Figura 1. Zona de captura y marcación de los peces (recuadro rojo).

La embarcación que se utilizó fue una lancha del tipo Tracker “Pesca y Humedales I” de 6,4 m de eslora con un motor fuera de borda de 115 HP (Mercury), perteneciente a la Dirección de Pesca Continental de la SSPyA.

Para la captura de los ejemplares se utilizó una batería de redes enmalladoras compuesta por 3 redes de 50 m cada una de 120, 140 y 160 mm de abertura de malla estirada. La misma se caló en diferentes sitios durante cada jornada y fue revisada cada aproximadamente 20-30 minutos, para asegurar el buen estado de los ejemplares. Luego de desenmallar cuidadosamente los peces se los pasaba a un recipiente de 500 litros con agua dentro de la embarcación, para proceder a medirlos y a colocarles la marca hidrostática. Los datos de cada pez con la correspondiente marca fueron volcados a planillas confeccionadas para tal fin y digitalizados en planilla de cálculo excel (Figura 2).



Figura 2. Calado de redes

Marcas (Figura 3): Las marcas utilizadas fueron construidas artesanalmente, y consisten en un tubo de plástico transparente (PVC cristal) de 6 mm de diámetro externo sellado térmicamente en sus extremos y lastrado (municiones) para darle flotabilidad neutra. Contiene en su interior un mensaje con la inscripción “ABRA Y LEA” y el número de marca, visibles desde el exterior, y el texto siguiente:

COMISION ADMINISTRADORA DEL RIO URUGUAY. PEZ MARCADO PARA ESTUDIO. ROGAMOS DEVOLVER ESTE PAPEL A: CARU COSTANERA NORTE S/N (60.000) PAYSANDÚ-URUGUAY, O A CARU CC: N°34 (3280) COLÓN ENTRE RÍOS ARGENTINA. POR FAVOR INDIQUE CUÁNDO Y DÓNDE FUE PESCADO (LUGAR Y LOCALIDAD MÁS CERCANA). ENVÍE SUS DATOS PARA REMITIRLE UNA RECOMPENSA. MUCHAS GRACIAS.

Como consta en el papel interno, se otorga una recompensa a los pescadores que capturan peces con estas marcas y las devuelven a la C.A.R.U. mencionando fecha y lugar de captura



Figura 3. Marcas hidrostáticas del tipo Lea, donde se visualiza número identificador y la leyenda ABRA y LEA

- **Marcación:**

Las marcas hidrostáticas del tipo Lea, fueron fijadas por transfixión con tanza monofilamento de nylon por delante de la aleta dorsal. Para evitar su recaptura luego de marcados, se liberó a los peces a una distancia prudencial del punto de captura, preferentemente fuera del Puerto. (Figura 4)



Figura 4. **A.** Medición de longitud estándar de los ejemplares. **B.** Posición de la marca en el ejemplar. **C.** Liberación del ejemplar luego de registrarlo en la planilla.

- **Resultados preliminares**

La pesca realizada en la zona portuaria permitió capturar un promedio de 250 ejemplares por día. En total se marcaron 935 ejemplares correspondientes a cuatro especies distintas, con fuerte predominio del sábalo (Figura 5). Se capturaron además ejemplares de bagre blanco, boga y dorado (Tabla 1). La distribución de tallas de los ejemplares marcados de sábalo muestran que la moda para longitud estándar es de 39 cm y de longitud total 48 cm (Figura 6), Al comparar las distribuciones de frecuencias de tallas individuos de la especie sábalo marcados en 2011 en el marco del proyecto CARU CARP, respecto de los marcados en esta oportunidad se observa que en la primera oportunidad las capturas mostraron una distribución bimodal evidenciando la existencia de dos clases de talla dominantes distribuidos en un rango comprendido entre 20 y los 51 cm de longitud estándar, lo que muestra una clara diferencia respecto de la estructura de tallas de la población marcada en esta oportunidad (Figura 7).

Tabla 1. Número de ejemplares marcados y porcentaje por especie.

Nombre vulgar	Especie	Cantidad	%
Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i>	927	99,14
Bagre blanco	<i>Pimelodus albicans</i>	6	0,64
Boga	<i>Leporinus obtusidens</i>	1	0,11
Dorado	<i>Salminus brasiliensis</i>	1	0,11
Total		935	100

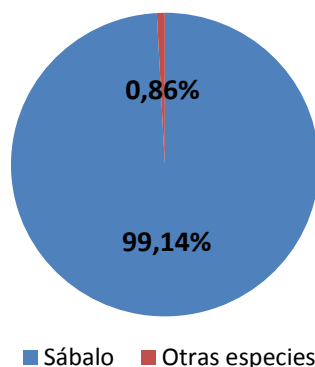


Figura 5. Distribución porcentual de las especies capturadas y marcadas.

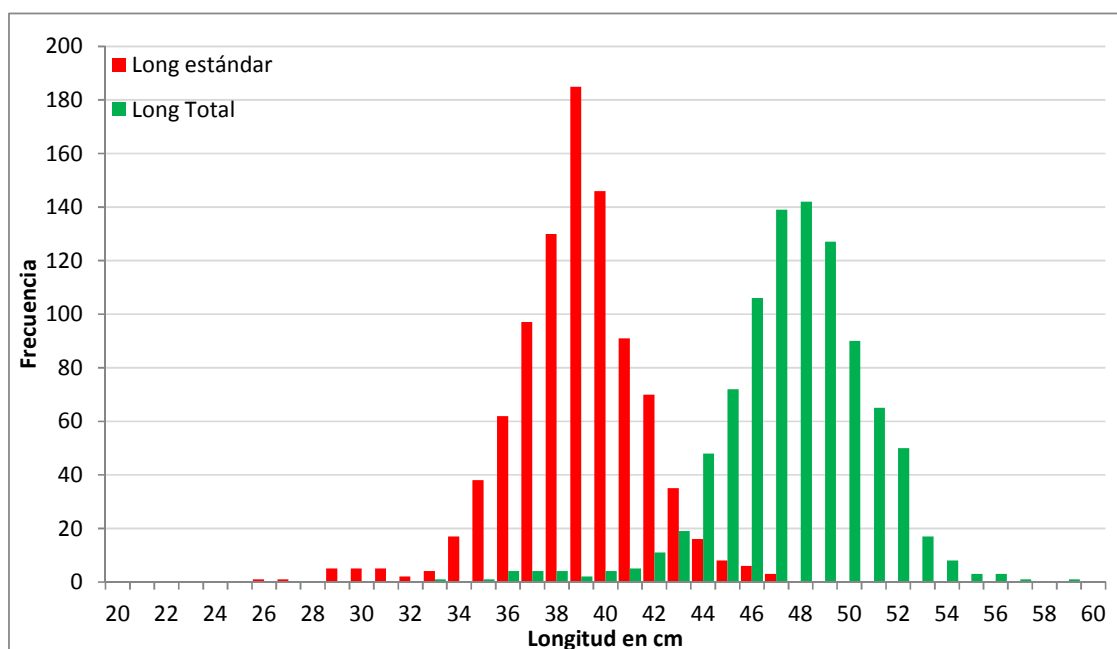


Figura 6. Distribución de frecuencias de Longitudes estándar y total de sábalo capturados y marcados.

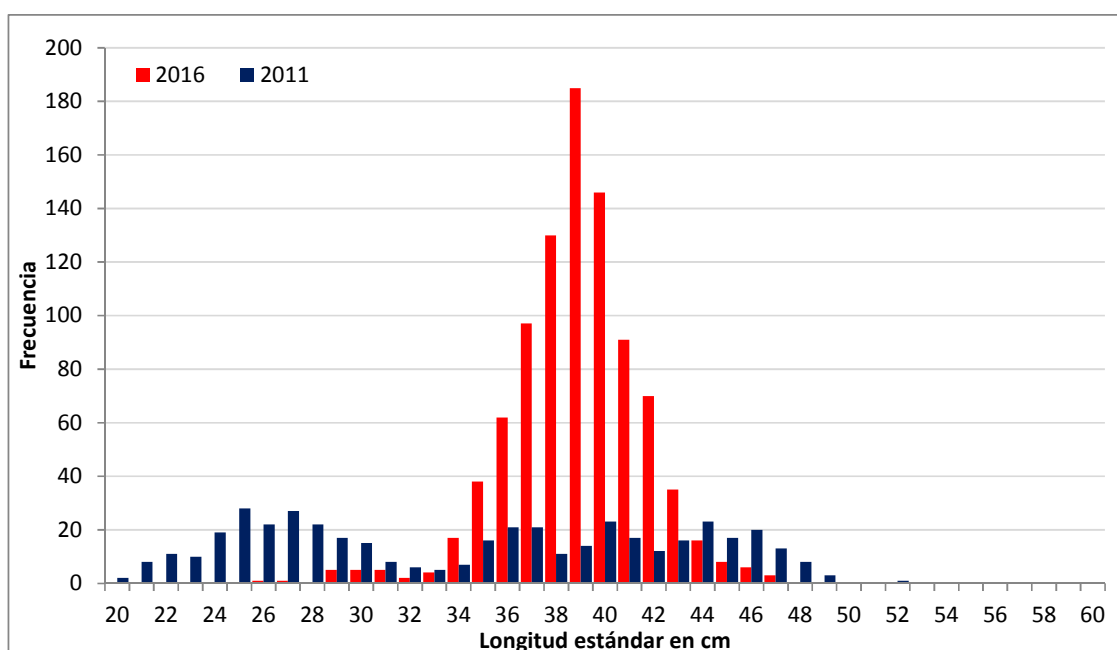


Figura 7. Distribución de frecuencias de Longitudes estándar de sábalo capturados y marcados en 2011 y 2016.

Agradecimientos:

Agradecemos la colaboración del Yacht Club Argentino en especial al Sr. Agustín Evans, por la bajada, estadía y subida de la embarcación y utilización de las instalaciones y a la Prefectura de Buenos Aires Zona Puerto por su apoyo logístico para el normal desarrollo de las actividades realizadas.