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)

Diciembre 2012

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

Informe del primer ciclo, invierno 2011 y verano 2012

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)

Personal participante

CAMPAÑA INVIERNO 2011

Argentina

Luciana Burdman[2], Sebastián Calvo[2], Darío Colautti[1], Alejandro Dománico[2-3], Antonio Delgado[2], Bibiana Giussi[2], Alberto Espinach Ros[2], Sabina Llamazares[2], Ismael Lozano[2], Julia Mantinian[2], Gustavo Picotti[2], Santiago Sebastiani[2].

1 Dirección Nacional de Pesca Continental (DNPC-CONICET), 2. Dirección Nacional de Pesca Continental (DNPC), 3. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

Uruguay

Fernando Area[1], Alfredo Cis[2], Cristhian Clavijo[1] Alejandro Duarte[3], Juan CarlosElgue[1], Graciela Fabiano[1], Andrea Lanni[1], Martín Laporta[1], Juan Pablo Molina[2], Orlando Santana[1], Santiago Silveira[1], Matías Zarucki[3].

1. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP), 2. Pescador contratado y observador a bordo de la DINARA y 3. Facultad de Ciencias (Universidad de la República).

CARU

Daniel Pérez y José De León.

CARP

Sr. Godoy (Patrón TIMOTEA) y Sr. Soler (Patrón CARP II)

Secretarios Técnicos de las Comisiones (Preparación general, coordinación y apoyo logístico en campaña): **CARP** C/N Humberto Antoniello y **CARU** Ing. Alejandro Arcelus

CAMPAÑA VERANO 2012

Personal participante

Argentina

Juan Daniel Bartozzetti[1], Leandro Balboni[3], Darío Colautti[2-3], Alejandro Dománico[3-4], Antonio Delgado[3], Alberto Espinach Ros[3], Alfonso Izzo[1], Sabina Llamazares[3], Ismael Lozano[3], Julia Mantinian[3], Gustavo Picotti[3,] Ricardo Roth[1], Luis Salvini[1], Santiago Sebastiani[3].

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), 2. Dirección Nacional de Pesca Continental (DNPC-CONICET), 3. Dirección Nacional de Pesca Continental (DNPC), 4. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

Uruguay

Fernando Area[1], Miguel Bellagamba[1], Alfredo Cis[2], Alejandro Duarte[3], Graciela Fabiano[1], Andrea Lanni[1], Ana Martinez[1], Juan Pablo Molina[2], Orlando Santana[1], Santiago Silveira[1], Miguel Trinidad[1], Matías Zarucki[3].

1. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP), 2. Pescador contratado y observador a bordo de la DINARA y 3. Facultad de Ciencias (Universidad de la República).

CARU

Daniel Pérez y Guillermo Murillo.

CARP

Edmundo Soler (Patrón CARP II)

Secretarios Técnicos de las Comisiones (Preparación general, coordinación y apoyo logístico en campaña): **CARP** C/N Ricardo A. Faletto y **CARU** Ing. Alejandro Arcelus.

Director de Pesca Continental (RA)

Lic. Mauricio Remes-Lenicov

Director Nacional de Recursos Acuáticos (ROU)

Dr. Daniel Gilardoni

RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior, emprendido conjuntamente por las Comisiones Administradoras del Río de la Plata (CARP) y del Río Uruguay (CARU) en colaboración con la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA, ROU) y la Dirección de Pesca Continental (DPC, RA), tiene como objetivo principal evaluar la abundancia y distribución de las principales especies de peces y estimar el estado de los recursos pesqueros en el sistema conformado por el bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior, dando continuidad a investigaciones iniciadas en la década de 1980 en el ámbito de ambas Comisiones.

Como objetivos específicos, el Proyecto se propone:

- 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, patrones de distribución, estructura poblacional y comportamiento migratorio.
- Caracterizar ambientalmente las diferentes zonas del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior.
- Establecer un diagnóstico preliminar del estado de situación de los recursos pesqueros como insumo para proponer medidas de ordenamiento para su uso sostenible.

El presente informe se refiere a los resultados obtenidos en las dos campañas realizadas en otoño-invierno de 2011 y verano de 2012.

El área de estudio abarcó el tramo sur del río Uruguay inferior, desde la altura de Fray Bentos y Gualeguaychú hasta el paralelo que pasa por Punta Gorda, y el Río de la Plata interior, desde este límite hasta una línea imaginaria que une Colonia con La Plata. En las zonas costeras del Río de la Plata el área estudiada se extendió adicionalmente por la margen derecha hasta la desembocadura del arroyo Palo Blanco y por la margen izquierda hasta la desembocadura del arroyo Riachuelo.

Para los fines del estudio, el tramo final del Río Uruguay inferior, se dividió en 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), mientras que el Río de la Plata interior se dividió en un estrato de transición con el río Uruguay (estrato 3), un estrato de margen izquierda (estrato 4), un estrato de margen derecha (estrato 5) y un estrato central (estrato 6).

Las tareas de campaña fueron ejecutadas por investigadores y técnicos de la DINARA, la DPC, la Facultad de Ciencias (Universidad de la República. ROU) y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, RA), con apoyo de personal de las Comisiones.

La metodología de estudio se basó en un diseño sistemático de pesca exploratoria con redes de arrastre a la pareja y estaciones de pesca con trenes de redes enmalladoras. En cada campaña se realizaron 18 estaciones de pesca con redes agalleras y entre 73 y 96 lances de pesca de arrastre, cubriendo el área de estudio. Con los resultados de estos últimos se aplicó el método de “área barrida” para obtener índices de densidad de peces totales y de las especies de importancia pesquera, partiendo del supuesto de que la red de arrastre, al barrer una superficie determinada, produce una captura proporcional a la densidad de peces en la misma.

Además de la obtención de la información biológico-pesquera de las capturas, en todas las estaciones de pesca (arrastre y enmalle) se registró *in situ* un conjunto de variables ambientales (temperatura, sólidos totales disueltos (STD), conductividad, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno y turbidez) y se obtuvieron muestras de fondo para análisis granulométrico y determinación de materia orgánica. Complementariamente, se realizaron operaciones de marcación de peces en el Río de la Plata, frente al puerto de Buenos Aires.

En total se capturaron 18.045 ejemplares de peces en la primera campaña (invierno) y 11.053 en la segunda (verano), correspondientes a 62 especies, agrupadas en 25 familias y 9 órdenes.

La riqueza específica registrada en la primera campaña (otoño-invierno) con los artes utilizados fue de 36 especies en el río Uruguay y 47 en el Río de la Plata, mientras que en la segunda campaña (verano) se obtuvieron 41 especies en el río Uruguay y 43 en el Río de la Plata. Estos valores superaron o al menos fueron similares a los obtenidos en los relevamientos de la década de 1980

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IRI), que combina la abundancia relativa de las especies en número y en peso y su frecuencia en los lances, las especies más importantes en la campaña 1 (invierno), en los muestreos con redes de arrastre en el Río Uruguay fueron, en orden decreciente aunque con valores bastante similares, el bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*), el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*), el sabalito (*Cyphocharax platanus*), el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) y el buzo (*Auchenipterus sp*.). En el Río de la Plata, en cambio, las especies de mayor importancia relativa fueron el sábalo (*Prochilodus lineatus*) y el bagre porteño, a gran distancia del resto.

En la campaña de verano, las especies más importantes en los muestreos con redes de arrastre en el Río Uruguay fueron, en orden decreciente, la boga (*Leporinus obtusidens*), el bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*), la mojarra (*Astyanax sp. aff. fasciatus*), la anchoa de río (*Lycengraulis grossidens*) y la corvina de río (*Pachyurus bonariensis*). En el Río de la Plata, en cambio, las especies de mayor importancia relativa fueron el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) y el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*).

La densidad total de peces, estimada por la captura media por unidad de área ($\overline{\mathrm{CPUA}}$) de los muestreos con redes de arrastre en la campaña de invierno, fue considerablemente más alta en el Río de la Plata (75,4 kg/ha) que en el río Uruguay (18,3 kg/ha). Esta situación se observó también, aunque en forma menos marcada, en los valores de captura media por unidad de esfuerzo ($\overline{\mathrm{CPUE}}$) de los muestreos con redes enmalladoras, que resultaron ser de 118,7 kg/bat/noche en el Río de la Plata y de 84,5 kg/bat/noche en el río Uruguay.

En la campaña 2 (verano), a diferencia de lo observado en la campaña de invierno, la densidad total de peces, estimada por la captura media por unidad de área ($\overline{\mathrm{CPUA}}$) de los muestreos con redes de arrastre, fue similar en el Río de la Plata (22,2 kg/ha) y en el río Uruguay (23,0 kg/ha), mientras que los valores de captura media por unidad de esfuerzo ($\overline{\mathrm{CPUE}}$) de los muestreos con redes enmalladoras, resultaron ser considerablemente mayores en el río Uruguay (103,8 kg/bat/noche) que en el Río de la Plata (44,3 kg/bat/noche).

Tanto en el río Uruguay como en el Río de la Plata, las densidades de peces variaron según los estratos, definidos para reflejar diferencias ambientales. En la campaña de

invierno, los resultados con ambos métodos de captura coincidieron en evaluar al estrato 5, margen derecha del Río de la Plata, como el de mayor abundancia relativa y al estrato 4 (margen izquierda) como el de menor abundancia; pero difirieron en los dos estratos del río Uruguay y en el estrato costero de margen derecha del río de la Plata, en los cuales la $\overline{\mathrm{CPUA}}$ (arrastre) es comparativamente baja y la ($\overline{\mathrm{CPUE}}$ (enmalladoras) relativamente alta.

En la campaña de verano los dos métodos coincidieron en la caracterización del estrato 4 como el de menor abundancia, y en las magnitudes relativas de los estratos 1, 2 y 3, pero difirieron en la evaluación del estrato costero de margen derecha del río de la Plata (5), que resultó intermedio en las capturas con enmalladoras pero el de máxima $\overline{\mathrm{CPUA}}$ en los muestreos con redes de arrastre.

Al evaluar las diferencias detectadas en los valores de CPUA y CPUE entre campañas y entre ambientes, debe tenerse en cuenta que la mayor parte de las capturas corresponde a especies migratorias que se desplazan en áreas que abarcan también amplios tramos del río Paraná y sus ambientes leníticos asociados y del Río de la Plata fuera de la zona de estudio. La abundancia local de estas especies puede variar mucho estacionalmente, y aún en la misma estación, según la etapa del ciclo migratorio y las condiciones hidrológicas del sistema.

En el Río de la Plata, las especies de importancia pesquera que mostraron índices de densidad más altos (estimados por las capturas medias por unidad de área) fueron el sábalo, con 47,5 kg/ha en invierno y 0,7 kg/ha en verano; el bagre amarillo, con 4,5 kg/ha en invierno y 5,8 kg/ha en verano; el patí, con 2,8 kg/ha en invierno y 1,7 kg/ha en verano; y la carpa, con 0,7 kg/ha en invierno y 2,6 kg/ha en verano. En el río Uruguay, en cambio, los mayores índices de densidad correspondieron a la boga, con 1,3 kg/ha en invierno y 6,7 kg/ha en verano; al dorado, con 1,0 kg/ha en invierno y 2,9 kg/ha en verano; al bagre amarillo, con 2,4 kg/ha en invierno y 0,9 kg/ha en verano; al pejerrey, con 1,9 v en invierno y 0,2 kg/ha en verano; y al sábalo, con 0,9 kg/ha en invierno y 1,1 kg/ha en verano.

Entre otros aspectos, los datos sobre variables ambientales sugieren una relación positiva entre la conductividad en la columna de agua y la concentración de materia orgánica en los sedimentos con la abundancia local del sábalo, de alimentación iliófaga y principal recurso pesquero del área.

El patrón de recapturas de sábalos marcados en el Río de la Plata concuerda con el comportamiento migratorio descripto en investigaciones anteriores, y mostró un desplazamiento máximo de alrededor de 900 km , correspondiente a un ejemplar de 45 cm de longitud estándar recapturado en agosto de 2012 a la altura de la localidad de Bella Vista, en la provincia de Corrientes.

La fuerte variación observada en la abundancia de los principales recursos entre ambas campañas, que excede el rango observado en las evaluaciones realizadas en épocas anteriores, hace necesaria la realización de al menos un nuevo relevamiento anual. Se recomienda incluir en el mismo la investigación de los efectos de la contaminación sobre los recursos pesqueros y su aptitud para el consumo humano.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 8
2. OBJETIVOS 9
3. MATERIALES Y MÉTODOS 10
3.2. Fechas y actividad de campo 10
3.3. Área de estudio y diseño de muestreo. 10
3.4. Artes de pesca utilizados y distribución de lances. 11
3.5. Variables ambientales 12
3.6. Muestreo biológico 13
3.7. Embarcaciones 14
3.8. Artes de pesca 14
3.9. Tratamiento de los datos 17
3.10. Marcación de peces 21
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 23
4.2. Operaciones de pesca 23
4.3. Análisis de las capturas 27
4.3.1. Lista de especies 27
4.3.2. Riqueza específica, importancia relativa de las especies, diversidad y equitatividad. 31
4.3.3. Densidades de peces en el río Uruguay y en el Río de la Plata 36
4.4. Especies de importancia pesquera 46
4.4.1. Estimación de densidades 46
4.4.2. Distribución espacial 59
4.4.3. Distribución de tallas 83
4.4.4. Aspectos de la reproducción: Evaluación del estado de madurez gonadal de las principales especies de interés comercial 96
4.5. Variables ambientales 99
4.6. Análsis de sedimentos 109
4.7. Peces marcados 113
5. RECOMENDACIONES Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES FUTURAS 115
6. BIBLIOGRAFÍA 116

1. INTRODUCCIÓN

El Paraná medio e inferior, parte del Uruguay inferior y el tramo interior del Río de la Plata son posiblemente los tramos de la Cuenca Parano-platense más importantes en concentración de ictiomasa. Determinan esta abundancia la extensión del valle aluvial y los aportes de materia orgánica desde los tramos superiores de los ríos.

La disponibilidad de los recursos pesqueros en los diferentes tramos es fluctuante, dependiendo esas oscilaciones de las variaciones estacionales y las migraciones anuales de las principales especies de peces de interés comercial. La abundancia de recursos está determinada principalmente por los ciclos hidrológicos del río al existir sincronización entre los desoves de las especies migratorias y los pulsos de inundación. Las clases anuales fuertes correspondientes a desoves en años de inundaciones importantes, con extensas áreas de cría, son las que soportan luego las pesquerías de sábalo, y posiblemente también de las otras especies, por varios años.

Las pesquerías, especialmente las de tipo comercial y de características artesanales, se dimensionan y acompañan esos cambios, a pesar de estar también altamente condicionadas por las modificaciones en la demanda de los mercados compradores. La pesca continental contribuye hoy con una parte relevante del abastecimiento del mercado interno y de las exportaciones de pescado con relación a los productos derivados de ambientes marinos. Es así por ejemplo que la industria reductora de sábalo y de otras especies de captura incidental, se vio desplazada por el interés creciente de abastecer con pescado fresco a los diferentes mercados regionales, además de los cuestionamientos por su efecto negativo en la sostenibilidad de las especies objetivo.

La extracción cada vez mayor por las pesquerías artesanales y la pesca deportiva, el incremento de otros usos del agua y de la cuenca con posibles consecuencias en la capacidad de recuperación de los recursos por alteración de los ecosistemas, resaltan la necesidad de contar con cada vez mejor información del estado de los stocks de las especies de importancia pesquera actual y potencial y también de la comunidad de peces en general.

En las últimas décadas se observó un crecimiento sustantivo en el conocimiento de la taxonomía de las especies de peces y se mantuvieron relevamientos sistemáticos de las pesquerías y de la composición ictiofaunística en por lo menos el tramo bajo del río Uruguay. Sin embargo no se contaba con evaluaciones cuantitativas, actualizadas y simultáneas de ese tramo del río y el tramo interior del Río de la Plata, que permitieran la realización de análisis integrales desde una perspectiva de la abundancia, la distribución y los circuitos migratorios de los recursos pesqueros, considerando inclusive los tramos bajos y medio del Paraná. El actual proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior da la necesaria continuidad a las investigaciones iniciadas en la década de 1980 en el ámbito de las Comisiones Administradoras del Río de la Plata y el Río Uruguay.

2. OBJETIVOS

El Proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior tiene como objetivo básico la evaluación de la abundancia y distribución de las principales especies de peces y la estimación del estado de los recursos pesqueros.

Como objetivos específicos, el Proyecto se propone:

- 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 (tanto de interés comercial como deportivo), patrones de distribución, comportamiento migratorio y estructura poblacional (estructura de tallas, proporción de sexos, edades; grados de madurez sexual).
- Caracterizar ambientalmente los estratos definidos en el bajo río Uruguay y el Río de la Plata interior, mediante mediciones de temperatura, conductividad, transparencia, oxigeno disuelto, pH, y proporción de materia orgánica en sedimentos.
- Establecer un diagnóstico preliminar del estado de situación de los recursos pesqueros como insumo para proponer medidas de ordenamiento orientadas al uso sostenible de los recursos pesqueros.

El área de estudio abarcó el tramo sur del Río Uruguay inferior (desde la línea imaginaria que une Fray Bentos y Gualeguaychú hasta el paralelo que pasa por Punta Gorda) y el Río de la Plata interior (desde el paralelo que pasa por Punta Gorda hasta una línea imaginaria que une Colonia con La Plata). Los estratos costeros del Río de la Plata se extendieron adicionalmente por la margen derecha hasta la desembocadura del arroyo Palo Blanco y por la margen izquierda hasta la desembocadura del arroyo Riachuelo.

El presente informe se refiere a los resultados obtenidos en las dos campañas correspondientes a la primera etapa del proyecto (otoño-invierno de 2011 y verano de 2012).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2. Fechas y actividad de campo

Campaña 1 (Otoño invierno)

Esta campaña se ejecutó en dos fases. En la fase 1 se abarcó el Río Uruguay y las zonas costeras del Río de la Plata interior. La fecha de inicio fue el 18 de mayo y la fecha de finalización el 13 de junio de 2011. Para realizar las tareas de pesca y traslado por agua de personal y equipos se utilizaron dos embarcaciones de la CARU (Río de los Pájaros y Río de los Caracoles), dos de la CARP (CARP II y Timotea) y una del INTECH ("Musashi"). También dos vehículos de la CARU prestaron apoyo en tierra para aprovisionamiento de víveres y combustibles, traslado de personal y equipos.

La fase 2 de esta primera campaña abarcó el Río de la Plata Interior en zonas alejadas de las costas (Estrato central). Tuvo como fecha de inicio el 29 de junio y como fecha de finalización el 01 de julio de 2011. Para las maniobras de pesca se utilizaron dos embarcaciones pesqueras argentinos arrendados, con su tripulación.

Campaña 2 (Verano)

Esta campaña al igual que la anterior se ejecutó en dos fases. En la fase 1 se abarcó el Río Uruguay y las zonas costeras del Río de la Plata interior. La fecha de inicio fue el 31 de enero de 2012 y la fecha final 25 de febrero de 2012. Las embarcaciones utilizadas fueron las siguientes: "CARP II" (CARP), "Pesca y Humedales I y Pesca y Humedales II ", (DPC, RA) y "Musashi" (INTECH, RA). Las mismas fueron utilizadas para pesca, operaciones y traslado de personal y equipos. Se contó también con dos vehículos terrestres que prestaron apoyo logístico para el normal desarrollo de las actividades, principalmente abastecimiento de víveres y combustible.

En la fase 2 se realizaron las prospecciones pesqueras en el estrato central del Río de la Plata interior. La fecha inicial fue el 6 de marzo de 2012 y la fecha final el 9 de marzo de 2012. Para estas tareas fueron utilizadas las embarcaciones pesqueras argentinos ("Nor y Mar" y "Don Norberto") con su tripulación, los cuales fueron arrendados para realizar el trabajo el área referida donde resulta difícil y peligroso operar con las embarcaciones utilizadas en la fase 1.

3.3. Área de estudio y diseño de muestreo.

El área de estudio (Fig. 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).

3.4. Artes de pesca utilizados 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. Las redes enmalladoras, utilizadas ampliamente en relevamientos pesqueros, son artes pasivos y selectivos. La probabilidad de que un pez encuentre una red y quede retenido depende de su forma y tamaño, y aumenta con la distancia y la velocidad de natación, así como con la presencia de discontinuidades en la superficie corporal, como salientes o espinas, donde las mallas puedan enredarse. Las estimaciones de la distribución de tamaños pueden estar sesgadas por el alcance más limitado de los desplazamientos de los peces pequeños, juntamente con la menor eficiencia de retención por su baja velocidad y la menor flexibilidad de las mallas más pequeñas. Se supone que las redes de arrastre, por ser artes activos, son menos selectivas y permiten estimaciones más confiables de la abundancia de las especies y su estructura de tallas. Sin embargo, las redes de arrastre están limitadas por las características del fondo, y pueden producir también muestras sesgadas por la baja capturabilidad de los ejemplares grandes y veloces, que pueden eludir este arte, especialmente si es de dimensiones reducidas.

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.

En la figura 1 se muestra la distribución programada de los lances con los dos tipos de arte de pesca en el área de trabajo.

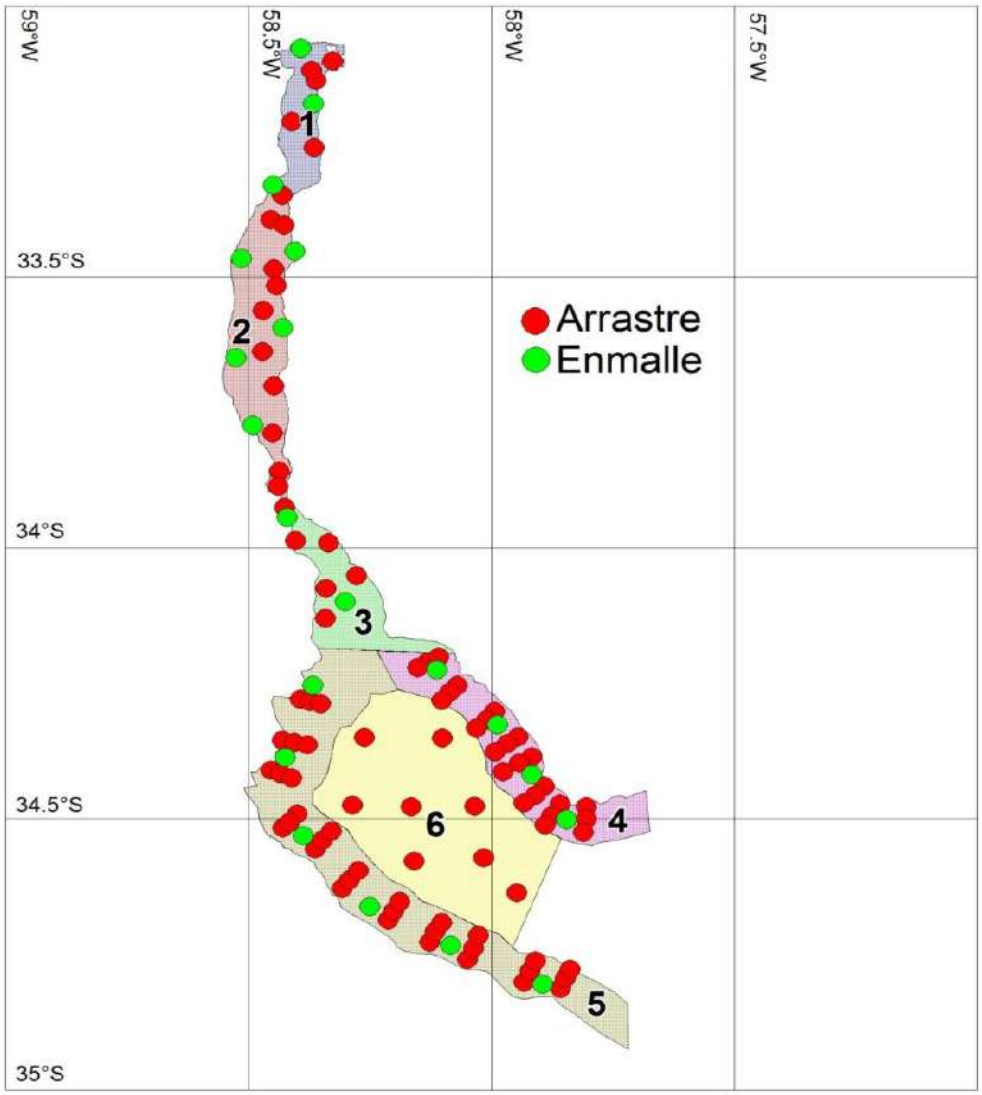


Figura 1. *Área de estudio y distribución de los lances de arrastre y enmalle planificados para la primera etapa del proyecto (campañas 1 y 2).*

3.5. Variables ambientales

La determinación de variables ambientales se efectuó en todas las estaciones de pesca (arrastre y enmalle), donde se registraron *in situ*: temperatura, sólidos totales disueltos (STD) y conductividad (Salinómetro ECOSENSE 300), oxígeno disuelto y % de saturación de oxígeno (YSI Model 55), pH (LaMotte, Tracer pocktester), turbidez (Disco de Secchi). Se utilizaron también sensores multiparámetro (YSI), proporcionados por la CARU. Los equipos fueron previamente calibrados (LATU - Fray Bentos.)

En cada estación de pesca (arrastre y enmalle) se utilizó una draga manual para obtener muestras de sedimentos de fondo, que fueron congeladas y remitidas a la DINARA para su análisis. En laboratorio, el material fue cernido en húmedo con un tamiz de 63 µm, separando así las arenas del limo y arcilla. La porción de sedimento retenida en el tamiz (arenas), se secó y se separó en fracciones en una batería de tamices (ROTAP). La porción de sedimento menor a 63 µm (limo y arcilla) se llevó a una probeta de 1 litro para ser tratada por sedimentación. Los datos fueron analizados con el programa GRADISTAT (Blott, 2008).

3.6. Muestreo biológico

Las capturas obtenidas se procesaron de acuerdo al manual de procedimientos establecido en las reuniones de preparación de la campaña.

En cada lance de pesca se separaron las capturas en recipientes independientes para cada malla en los lances de enmalle, o en un recipiente único para lances de arrastre. Para cada malla y en cada lance de arrastre se clasificó la captura por especie, se contaron los individuos de cada especie o grupo y se pesaron colectivamente.

Dado el volumen y las características de las muestras obtenidas no se aplicaron técnicas de eutanasia. El criterio empleado fue causar el menor sufrimiento posible. En las especies más resistentes a la manipulación se liberaron ejemplares vivos.

De las especies de importancia pesquera se registraron los datos individuales de longitud total y longitud estándar (con precisión de 0,5 cm o 1,0 cm según los casos), peso (con precisión de 1 g), 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 submuestra para procesamiento completo, seleccionando los cinco primeros peces de cada intervalo de talla de 1 cm 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).

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 formaldehido al 10% , y se depositaron en la colección del laboratorio de Zoología de

la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República (Uruguay) para verificaciones taxonómicas posteriores y otros estudios de laboratorio.

3.7. Embarcaciones

Campaña 1 fase 1

En las maniobras de arrastre en el río Uruguay y estratos marginales del Río de la Plata interior, se utilizaron las embarcaciones Río de los Pájaros y Río de los Caracoles construidas en fibra de vidrio reforzada, con 7 m de eslora, con motores fuera de borda con paso de fuerza de 50 y 40 HP, con potencia suficiente para arrastrar en pareja una red de arrastre en contra de la corriente a velocidad sostenida entre 3 y 4 nudos. Otras embarcaciones Timotea y Carp II y la lancha Musashi, de iguales características a las anteriores, apoyaron las maniobras de enmalle y traslado de personal y equipos.

Campaña 2 fase 1

En las maniobras de arrastre en el río Uruguay y estratos marginales del Río de la Plata interior, se utilizaron las embarcaciones de Pesca y Humedales I y Pesca y Humedales II, con motores fuera de borda con paso de fuerza de 60 HP. En las maniobras de enmalle se utilizó la lancha Musashi. Para el traslado de personal y equipos se utilizó la embarcación Carp II.

Campañas 1 y 2 fase 2

En el estrato central del Río de la Plata las dos embarcaciones utilizadas en el arrastre en pareja 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.

3.8. Artes de pesca

Batería de enmalladoras

Se utilizaron baterías de redes enmalladoras de fondo con diferentes tamaños de malla, seleccionadas para minimizar el sesgo por selectividad, dispuestas ordenadamente en el tren. En las campañas se utilizaron baterías que difirieron ligeramente en su diseño (Tabla 1).

***Tabla 1**. Características generales de la batería de redes de enmalle utilizadas en las dos campañas correspondientes a la primera etapa del proyecto.*

Campaña 1			Campaña 2		
Malla (mm)	**Largo (m)**	**Altura (m)**	**Malla (mm)**	**Largo (m)**	**Altura (m)**
30	25	1,9	30	25	1,9
45	25	2,5	40	25	2,5
50	25	1,9	50	50	1,9
60	50	2,3	60	50	2,3
70	50	2,5	70	50	2,5
80	50	2,4	80	50	2,4
105	50	2,5	105	50	2,5
120	50	1,8	120	50	1,8
140	50	1,6	140	50	2,3
170	50	1,9	160	50	1,9
180	50	2,3	180	50	2,3

La distribución de los lances siguió el diseño original de campaña, aunque en algunos casos el lugar definitivo fue ligeramente modificado y geo-referenciado, considerando las particularidades del sitio (profundidad, tipo de fondo, etc.). 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. Para asegurar el buen funcionamiento de las redes, se colocó un bastón en cada extremo de la batería y dos bastones intermedios. Los trenes de redes se fijaron con tres anclas y se colocaron banderines de identificación en los extremos.

Redes de arrastre

En el río Uruguay y los estratos marginales del Río de la Plata (3, 4 y 5), la red utilizada fue de 6 m de abertura horizontal (AH = 6m) con tamaños de malla decrecientes de la boca al copo (de 140, 80 y 40 mm entre nudos opuestos) (Figura 2). En la parte final del copo se adicionó un sobrecopo confeccionado con malla de 20 mm entre nudos opuestos.

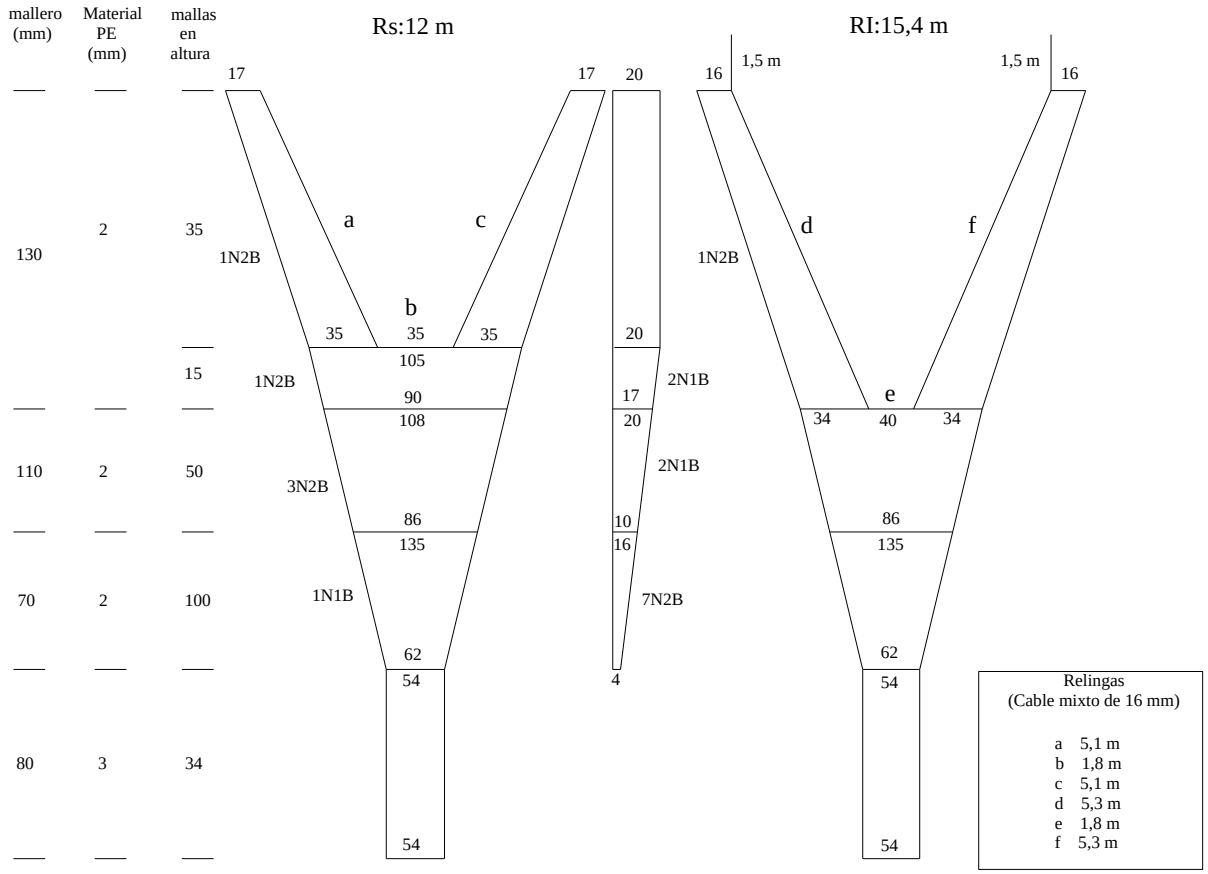


***Figura 2**. Red de arrastre de fondo utilizada con las embarcaciones Pesca y Humedales I y II*

En el estrato central del Río de la Plata, la red de arrastre utilizada fue de diseño similar pero de 12,5 m de abertura horizontal (AH = 12,5 m)) con tamaños de malla decrecientes de la boca al copo (de 200 a 100 mm entre nudos opuestos). El plano de la misma se muestra en la figura 3 En este caso también se adicionó un sobrecopo confeccionado con malla de 20 mm entre nudos opuestos.

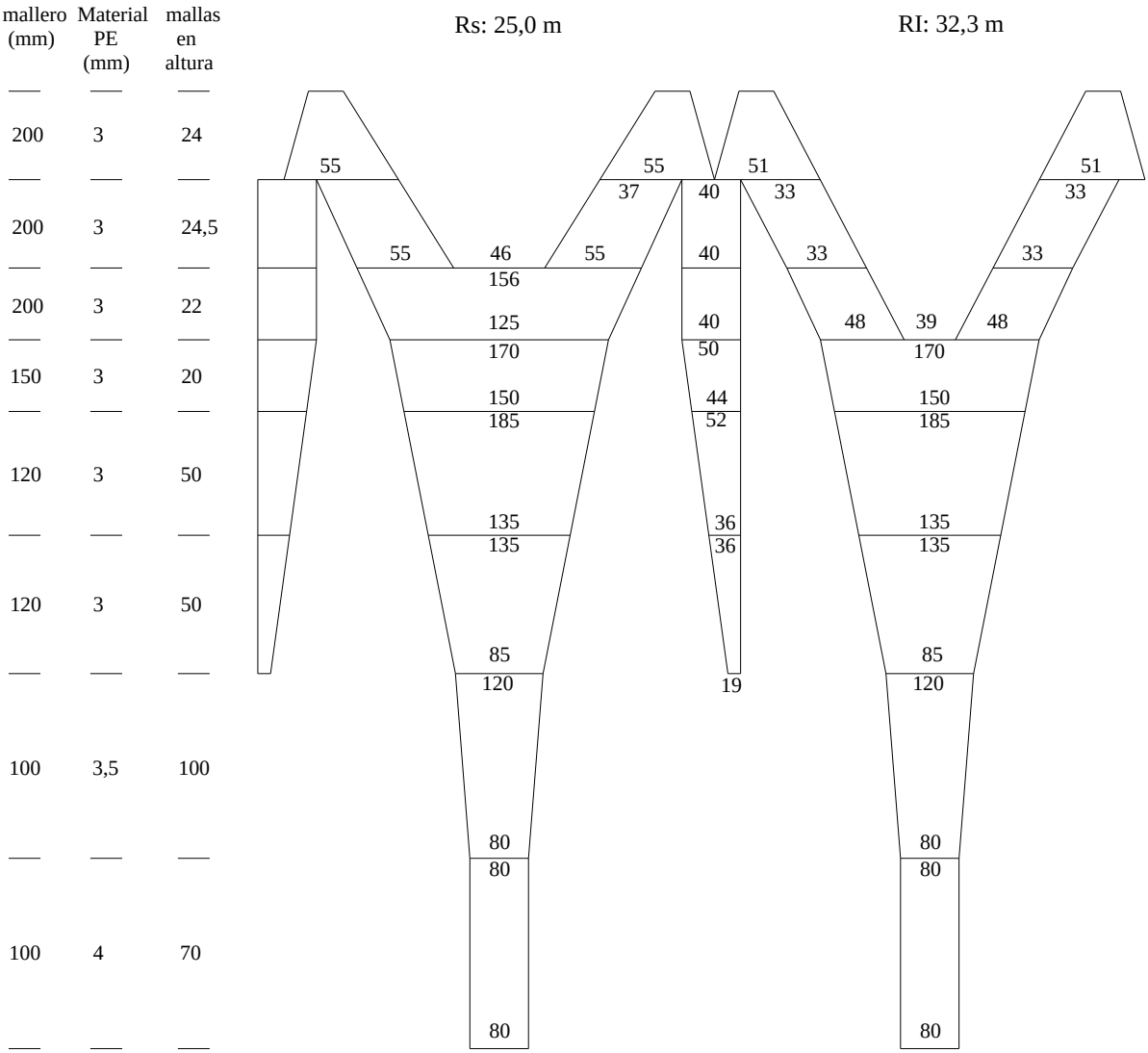


***Figura 3**. Red utilizada por las embarcaciones "Nor y Mar" y "Don Norberto" en el estrato central.*

3.9. Tratamiento de los datos

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. Con el objeto de que las capturas totales y por especie fueran comparables entre las redes, se estandarizaron las capturas a 100 m2 para cada red. Para ello se calcularon los factores de corrección (K) según

$K_j = 100/A_j$

siendo Aj el área real de la red j

La captura por unidad de esfuerzo estandarizado de cada especie $\widehat{\mathrm{CPUE}}_{\mathrm{i}}$ y del conjunto de las especies capturadas($\widehat{\mathrm{CPUE}}_{\mathrm{total}}$) se calculó de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$\widehat{\mathrm{CPUE}}_{\mathrm{i}} = \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{s}} \mathrm{W}_{\mathrm{ij}} * \mathrm{K}_{\mathrm{j}}$$

$$\widehat{\mathrm{CPUE}}_{\mathrm{total}} = \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{p}} \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{s}} \mathrm{W}_{\mathrm{ij}} * \mathrm{K}_{\mathrm{j}}$$

siendo W el peso o número de la captura en cada red, s la cantidad de redes en la batería y p el número de especies en la captura.

Arrastre

Las densidades de peces se estimaron por el método de área barrida, 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:

$$Cp_{ij} = d_{ij} * a_j * ei, \qquad \text{y} \qquad \hat{d}_{ij} = Cp_{ij} / a_j * e_i = CPUA_{ij} * 1/e_i$$

donde

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

d_{ij} : densidad (kg/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:

$$a = D * rs * X2, \qquad D = V * t$$

donde V es la velocidad relativa al fondo durante el arrastre, rs es la longitud de la relinga superior, t es el tiempo utilizado en el arrastre. 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).

El coeficiente de capturabilidad (e) 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" 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 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.

Para la estimación de un índice de la biomasa de una especie, en un área determinada, partimos de la estimación de la densidad media:

$\widehat{d} = 1/n * \sum_{j=1}^{n} \hat{d}_j$ (kg/ha)

donde n es la cantidad de lances realizados en el área.

La varianza de la muestra es

$$V(\hat{d}) = (\sum_{j=1}^{n}(\hat{d}_j{}^2 - (\sum_{j=1}^{n} \hat{d}_j)/n)) / (n - 1)$$

Si se considera que la distribución de las capturas es normal, el intervalo de confianza de la densidad media es:

$\widehat{d} \pm t_{\propto/2;gl} * (V(\hat{d}))^{1/2}$

Si A (ha) es el tamaño del área evaluada, entonces

$\hat{B} = \widehat{d} * A$

es una estimación de la biomasa de la especie en el área, con límites de confianza $\hat{B} \pm$ el valor porcentual de los límites referidos a la densidad media.

Una dificultad para el cálculo de los valores medios y los límites de confianza de este modo, es que la distribución de las capturas por lance generalmente se aleja de la normal, con una frecuencia más o menos alta de lances con captura nula y una distribución asimétrica del resto, incluyendo algún lance con captura muy alta. Una solución para esto es utilizar la distribución delta, que presenta una masa de probabilidad discreta en el origen y una distribución lognormal del resto de los valores (Pennington, 1983, 1986, 1991, 1996), sin embargo esta opción sólo permite una estimación más eficiente si puede evidenciarse el ajuste a la distribución lognormal, para lo cual se requiere contar con información de al menos entre 40 y 75 lances por estrato (Syrjala, 2000; Hansen *et al.*, 2003). En este informe se adopta la aproximación normal.

Teniendo en cuenta además, la variabilidad del coeficiente de capturabilidad, el valor de $\hat{B}$ sólo puede considerarse como un índice de la biomasa real.

Las CPUE y CPUA registradas en cada lance para las especies de importancia pesquera, fueron representados en el mapa del área de trabajo, mediante el uso del programa Mapinfo 6.5, discriminando por arte de pesca y campaña.

Composición de las capturas, 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 presencia en los lances (F) (Pinkas *et al*., 1971; Kolding, 1989).

$$\% \, IRI_i = (\%W_i + N_I) * 100 / \sum_{j=1}^{S} \left(\%W_j + \%N_j \right) * F_j$$

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

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i * ln\,(P_i)$$

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 de estos temas se utilizó el programa PasgearII (2.5) (Kolding y Skaalevik, 2010).

Para evaluar la existencia de diferencias significativas entre la composición cualitativa y cuantitativa de las asociaciones de especies capturadas en las dos campañas, y en el río Uruguay y el Río de la Palta, se realizo el análisis de similitud no paramétrico de Clarke & Warwick, 2001 (ANOSIM), aplicando el índice de Bray-Curts para realizar la matriz de similitud. El estadístico R toma valores entre 0 y 1. R es igual a 1 cuando todas las replicas dentro de los sitios son mas similares entre sí que con respecto a cualquier réplica de hábitats distintos, mientras que R será igual a 0 si la hipótesis nula es cierta, es decir que las similitudes entre campañas o ríos y dentro de las campañas

o ríos son las mismas en promedio. Para determinar especies que tipifican y discriminan las áreas y campañas, se aplicó el análisis de similitud de Clarke & Warwick, 2001(SIMPER).

Para evaluar la relación entre la presencia de especies que expresan las similitudes entre estratos se realizaron agrupamientos en forma de dendrogramas de similitud (Clarke & Warwick, 2001) para cada campaña con las capturas de la batería de enmalladoras y de las redes de arrastre. Para evaluar la significancia de estas relaciones se realizaron los análisis de similitud ANOSIM, SIMPER antes referidos (Clarke & Warwick, 2001).

Estructura poblacional

Para un conjunto de especies identificadas como de importancia pesquera en esta campaña, se analizó la representación de tallas en las capturas, para lo cual se hicieron histogramas de longitudes totales (*Lt*) en cm para cada especie y ambiente.

En el caso del sábalo, principal especie de importancia pesquera del área, se estimó la estructura de edades mediante la interpretación de anillos o bandas de crecimiento en los otolitos utriculares (*lapilli*).

Análisis de variables ambientales.

Se realizó un análisis de PCA para algunos de los parámetros ambientales medidos durante la campaña de invierno 2011 y considerando su relación con los estratos definidos previamente al estudio en el supuesto que representan ambientes de interés particular.

Los parámetros participantes del análisis de PCA fueron temperatura superficial del agua (99 casos), pH (90 casos), concentración de oxigeno disuelto (85 casos), profundidad del fondo respecto a la superficie (91 casos), sólidos totales disueltos (68 casos) , profundidad del disco de Secchi (92 casos) y conductividad del agua (90 casos). No se consideraron en el análisis aquellos parámetros que no son independientes entre sí: concentración de oxigeno vs. Saturación de oxigeno, y conductividad del agua vs. Salinidad.

Todas las variables fueron normalizadas mediante la transformación z, haciendo que cada conjunto de datos tuviera una media geométrica = 0 y Desviación estándar = 1.

3.10. Marcación de peces

Las operaciones de marcación de peces previstas en el Río de la Plata interior se realizaron anticipadamente, entre el 20 y el 22 de diciembre de 2011, a fin de descomprimir el programa de trabajo de la campaña de verano. El objetivo principal de

esta tarea es confirmar los resultados sobre los patrones migratorios, principalmente del sábalo (*Prochilodus lineatus*) y de otras especies de interés deportivo y/o comercial, obtenidos en anteriores experiencias. Las tareas estuvieron a cargo de Alejandro Dománico (Jefe de campaña, CIC-DPC-MAGPyA), Ismael Lozano (Pasante CARU), Sabina Llamazares Vegh (DPC-MAGPyA), Santiago Silveira (DINARA-MGAP), Santiago Sebastiani (DPC-MAGPyA) y Antonio Delgado (DPC-MAGPyA).

Sitio de marcación: Las operaciones de marcación se realizaron en el Río de la Plata interior frente al Puerto de Buenos Aires.

Embarcación utilizada: Lancha tipo tracker de 6 m de eslora "*Musashi*" con un motor fuera de borda de 40 HP (Yamaha).

Captura de ejemplares: Las capturas se realizaron con una red de arrastre de playa de 200 m de longitud, formada por un paño de 30 mm (malla estirada) en el ala, de 7 m de altura y de 10 mm (malla estirada) en el copo. La maniobra de pesca consistió en realizar lances a modo de cerco próximo a la costa, dejando uno de los extremos anclado y arrastrando el otro con la embarcación. Se utilizo además una batería de redes enmalladoras compuesta por tramos de 50 m cada uno de 120, 140, 160 y 200 mm de malla estirada, que se mantuvo calada por periodos de aproximadamente 40 minutos, para asegurar el buen estado de los ejemplares.

Marcas: 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 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.

Marcación: Todos los peces capturados fueron medidos al cm inferior (longitud estándar) y marcados con marcas hidrostáticas del tipo Lea, 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.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.2. Operaciones de pesca

Campaña 1

Se realizaron 18 estaciones de pesca con trenes de redes de enmalle y 96 lances de redes de arrastre (Tabla 2). En la figura 4 se muestra la posición geográfica de los lances realizados con cada tipo de arte de pesca.

***Tabla 2**. Estratos de pesca y número total e identificación de lances de arrastre y enmalle realizados en la campaña 1.*

Ambiente	Estrato	Área (ha)	Nº A	Arrastres realizados	Nº E	Enmalles realizados
Rio Uruguay (Fray Bentos - bocas del rio Negro)	1	22.480	12	A1,2,3 (a,b,c), 4 (a,b,c), 5 (a,b,c),6	3	E1a E3
Rio Uruguay (Bocas del río Negro - Punta Gorda)	2	52.630	18	A7,8,9 (a,b,c), 10, 11(a,b,c), 12, 13 (a,b,c,d), 14(a,b,c),15	3	E4-5, E6 y E8
Rio de la Plata (Punta Gorda-S Isla Martín García)	3	32.390	8	A17,18,19 (a,b), 20,21,22 (a,b)	2	E9 y E11-10
Río de la Plata (Margen uruguaya)	4	53.360	23	A23,24,25,26,27, 29,30,31,32,33,34 35,36,37,38,39,40, 41,42,43,44,45,46	4	E12 a E15
Río de la Plata (Margen argentina)	5	115.600	27	A48,49, 50,51,52,53,54,55, 57,58,59,60,61, 62,63,64,65,66,67, 68,69,71,72, 74,75,78,79	6	E 16 a E 21
Río de la Plata (Centro)	6	135.700	8	A80,81,82,83, 84,85,86,87		
Totales		412.160	96		18	

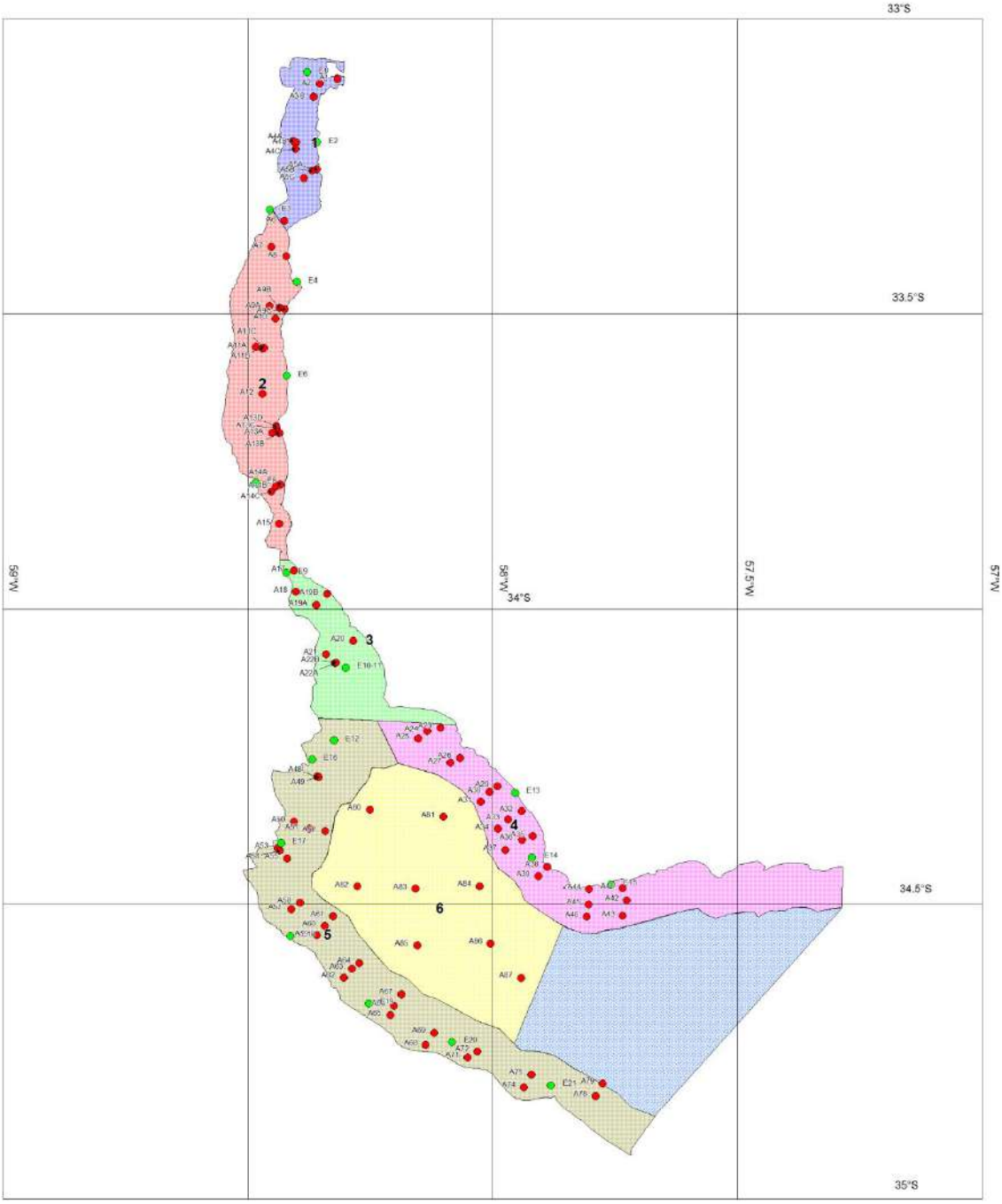


***Figura 4**. Posición de los lances realizados con redes de arrastre (círculos rojos) y trenes de redes enmalladoras (círculos verdes) en las zonas relevadas del río Uruguay y el Río de la Plata interior durante el muestreo de invierno.*

En los lances de pesca realizados en esta campaña se capturaron en total 18045 ejemplares de peces 12153 con redes de arrastre y 5892 con redes enmalladoras. En 4114 ejemplares capturados con red de arrastre y 4694 con enmalladoras se obtuvo información biológica detallada (talla, peso, grado de madurez sexual, contenido estomacal, extracción de otolitos y escamas).

Campaña 2

Se realizaron 18 estaciones de pesca con trenes de redes de enmalle y 73 lances de redes de arrastre (Tabla 3). En la figura 5 se muestra la posición geográfica de los lances realizados con cada tipo de arte de pesca.

***Tabla 3**. Estratos de pesca y número total e identificación de lances de arrastre y enmalle realizados en la campaña 2*

Ambiente	Estrato	Área (ha)	Nº A	Arrastres realizados	Nº E	Enmalles realizados
Rio Uruguay (Fray Bentos - bocas del rio Negro)	1	22.480	6	A 1,2,3,4,5, 6	3	E1,E2,E3
Rio Uruguay (Bocas del río Negro - Punta Gorda)	2	52.630	8	A7-8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,1 5	4	E4,E5-7, E6,E8
Rio de la Plata (Punta Gorda-S Isla Martín García)	3	32.390	6	A16,17,18,19, 20,21	2	E9,E10-11
Río de la Plata (Margen uruguaya)	4	53.360	17	A23,24,25,26,27,28, 29,30,31,35,36,37, 41,42,43,44,45	4	E12,E13,E14, E15
Río de la Plata (Margen argentina)	5	115.600	28	A50,51,53,54,55,56, 57,58,59,60,61, 62,63,64,65,66,67,69 , 70,71,72,73, 74,75,76,77,78,79	5	E16,E17,E18,E19 , E 21
Río de la Plata (Centro)	6	135.700	8	A80,81,82,83, 84,85,86,87		
Totales		412.160	73		18	

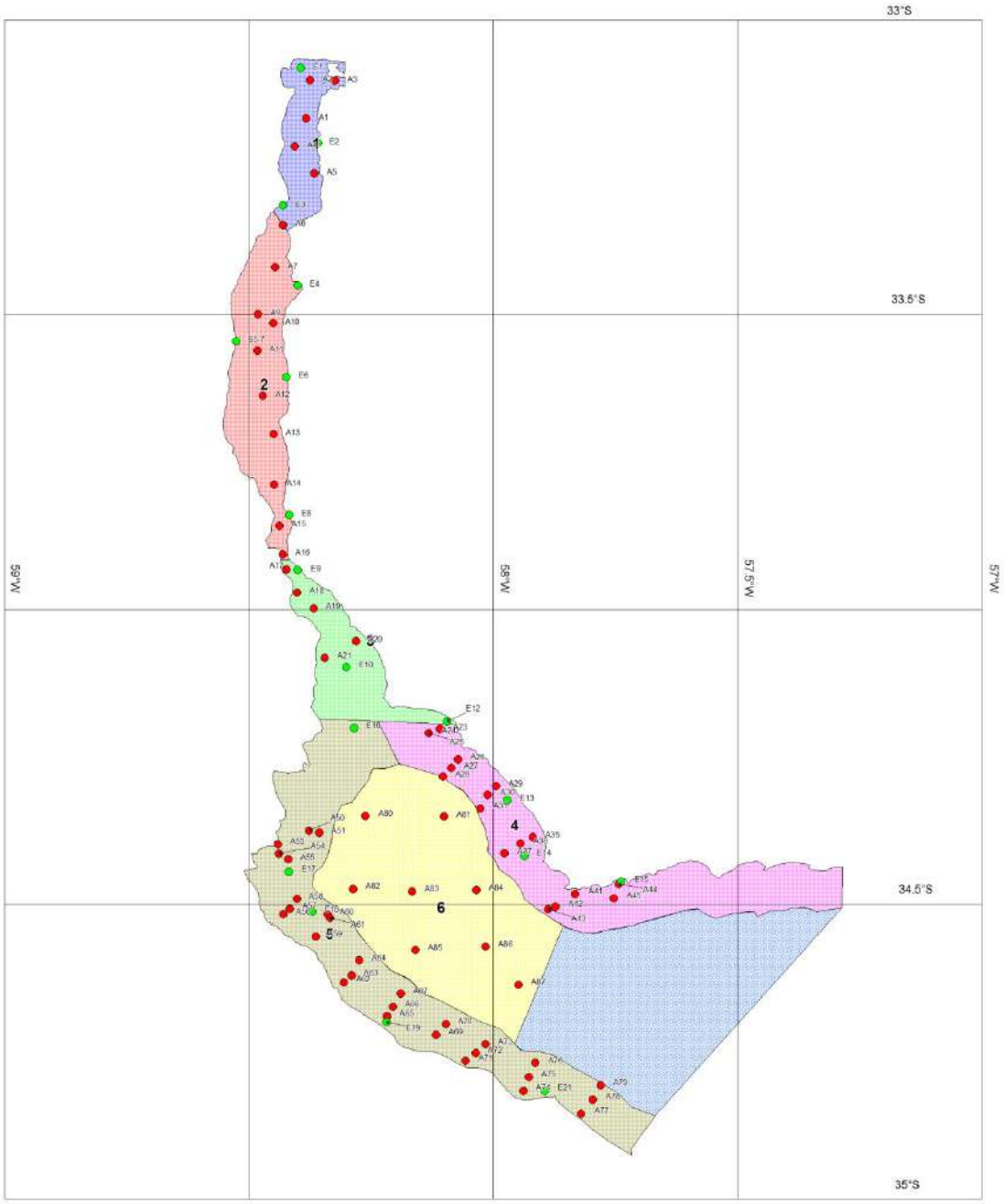


***Figura 5**. Posición de los lances realizados con redes de arrastre (círculos rojos) y trenes de redes enmalladoras (círculos verdes) en las zonas relevadas del río Uruguay y el Río de la Plata interior durante el muestreo de verano.*

En los lances de pesca se capturaron en total 11053 ejemplares de peces 7079 con redes de arrastre y 3974 con enmalladoras. En 4279 ejemplares capturados con red de arrastre y 3094 con enmalladoras se obtuvo información biológica detallada (talla, peso, grado de madurez sexual, contenido estomacal, extracción de otolitos y escamas).

4.3. Análisis de las capturas

4.3.1. Lista de especies

En la tabla 4 se muestran los nombres científicos y vulgares de las especies capturadas en las dos campañas, en cada uno de los ríos, y los códigos asignados el procesamiento de la información.

En las campañas de invierno y verano se capturaron en total 62 especies agrupadas en 9 órdenes y 25 familias.

Tabla 4. Nombres científicos y comunes de las especies capturadas indicando su presencia o ausencia en cada muestreo y río.

Orden y Familia	Especie	Nombre común	Invierno		Verano		Código
			RU	RP	RU	RP	
Rajiformes							
Potamotrygonidae	*Potamotrygon brachyura*	raya, raya de río	1	1	0	1	potamob
Clupeiformes							
Pristigasteridae	*Pellona flavipinnis*	lacha, sardina de río	1	1	1	1	pellon
Engraulidae	*Lycengraulis grossidens*	anchoa, anchoa de río	1	1	1	1	lycen
Clupeidae	*Platanichthys platana*	mandufia	0	0	1	1	plata
Cypriniformes							
Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	carpa común y espejo	1	1	1	1	cyprin
Characiformes							
Parodontidae	*Apareiodon affinis*	virolo, virolito	1	0	0	0	apare
Curimatidae	*Cyphocharax platanus*	sabalito	1	1	1	1	cyphop
Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	sábalo	1	1	1	1	prochi
Anostomidae	*Leporinus obtusidens*	boga	1	1	1	1	lepor
Anostomidae	*Schizodon borelli*	boga lisa	1	1	1	1	schizo
Characidae	*Astyanax sp. aff. fasciatus*	mojarra	1	1	1	1	astyaf
Characidae	*Astyanax sp.*	mojarra	0	0	1	1	astya
Characidae	*Astyanax stenohalinus*	mojarra	0	0	1	0	astya
Characidae	*Astyanax abramis*	mojarra	1	1	1	0	astyaa
Characidae	*Bryconamericus exodon*	mojarra	1	0	0	0	brycon
Characidae	*Hyphessobrycon* sp.	mojarra	0	1	0	0	hyphe
Characidae	*Oligosarcus sp.*	dientudo común	0	0	1	1	
Characidae	*Oligosarcus jenynsii*	dientudo común	1	1	0	0	oligosj
Characidae	*Salminus brasiliensis*	dorado	1	1	1	1	salmin
Characidae	*Brycon orbignyanus*	salmón criollo, pirapitá	1	1	1	1	brycon
Characidae	*Serrasalmus maculatus*	piraña amarilla	1	1	0	0	serra
Characidae	*Pygocentrus nattereri*	piraña, piraña roja	0	1	0	0	pigona
Characidae	*Galeocharax humeralis*	dientudo jorobado	1	1	0	0	galeo
Characidae	*Cynopotamus argenteus*	dientudo jorobado	1	1	1	1	cynop
Characidae	*Roeboides* sp.	dientudo	0	1	0	0	roeb
Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus pantaneiro*	dientudo paraguayo	0	1	0	0	acestr
Cynodontidae	*Rhaphiodon vulpinus*	chafalote, machete	1	1	1	1	raphi
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	tararira	1	1	1	1	hoplia
Siluriformes							
Aridae	*Genidens barbus*	bagre de mar, mochuelo	0	0	0	1	genide
Heptateridae	*Pimelodella gracilis*	bagre cantor	0	1	0	1	pimelg
Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	bagre negro, bagre sapo	0	1	0	0	rham
Pimelodidae	*Iheringichthys labrosus*	bagre trompudo	1	1	1	1	iherin
Pimelodidae	*Luciopimelodus pati*	patí	1	1	1	1	luciop
Pimelodidae	*Parapimelodus valenciennis*	bagre porteño	1	1	1	1	parap
Pimelodidae	*Pimelodus maculatus*	bagre amarillo	1	1	1	1	pimelma
Pimelodidae	*Pimelodus albicans*	bagre blanco	0	1	1	1	pimelal
Pimelodidae	*Pseudoplatystoma corruscans*	surubí, surubí manchado	1	1	1	0	pseudoc

Tabla 4 continuación

Orden y Familia	Especie	Nombre común	RU	RP	RU	RP	Código
Pimelodidae	*Sorubim lima*	bagre cucharón	0	1	0	0	surli
Doradidae	*Oxydoras kneri*	armado chancho	0	0	1	0	oxydo
Doradidae	*Pterodoras granulosus*	armado común	1	1	1	1	pterod
Doradidae	*Rhinodoras dorbignyi*	marieta	0	1	1	1	rhino
Auchenipteridae	*Auchenipterus spp.*	buzo, hocicón	1	1	1	1	
Auchenipteridae	*Auchenipterus osteomystax*	buzo, hocicón	0	0	0	1	aucho
Auchenipteridae	*Trachelyopterus cf. galeatus*	torito, apretador	1	0	0	0	trache
Auchenipteridae	*Ageneiosus militaris*	manduví	1	0	1	1	agene
Auchenipteridae	*Ageneiosus inermis*	manduvá	0	0	1	1	agenei
Aspredinidae	*Pseudobunocephalus iheringii*	guitarrita	0	0	1	0	pseudoi
Loricariidae	*Paraloricaria vetula*	vieja cola de látigo	1	0	1	1	paralv
Loricariidae	*Hypostomus borelli*	vieja de agua	0	1	0	0	hypobo
Loricariidae	*Hypostomus commersoni*	vieja de agua	1	1	1	1	hyposco
Loricariidae	*Hypostomus sp.*	vieja de agua	0	1	0	1	hypossp
Loricariidae	*Loricariichthys melanocheilus*	vieja de agua	0	1	0	0	lorimel
Loricariidae	*Loricariichthys anus*	vieja cola corta	1	1	1	1	lorisp
Loricariidae	*Loricariinae*	vieja de agua tipo Ricola	0	0	1	1	ricola
Loricariidae	*Rhinelepis strigosa*	vieja de agua	1	1	0	0	rhine
Gymnotiformes							
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	banderita, señorita	1	0	1	1	eigen
Apteronotidae	*Apterontus sp.*	morena	0	0	0	1	apter
Atheriniformes							
Atherinopsidae	*Odontesthes bonariensis*	pejerrey	1	1	1	1	odont
Atherinopsidae	*Odontesthes* sp	pejerrey	0	0	1	0	
Perciformes							
Sciaenidae	*Pachyurus bonariensis*	corvina de río	1	1	1	1	pachyur
Sciaenidae	*Plagioscion ternetzi*	corvina boca grande	0	1	0	1	plagio
Sciaenidae	*Micropogonias furnieri*	corvina rubia	0	1	0	0	micrfu
Pleuronectiformes							
Achiridae	*Catathyridium jenynsii*	lenguado de río	1	1	1	1	catath

En invierno (campaña 1) se colectaron 51 especies (9 órdenes, 21 familias). Se consignan en la lista 1 condrictio (*Potamotrygon brachyura*) y 50 peces óseos distribuidos en 8 Ordenes: Cypriniformes (1 única familia y especie *Cyprinus carpio*), Clupeiformes (2 especies perteneciente a 2 familias diferentes), Characiformes (8 familias, 21 especies), Siluriformes (5 familias, 22 especies), Gymnotiformes (1especie), Atheriniformes (1 especie), Perciformes (1 familia, 3 especies). (Tabla 4)

A excepción de *Micopogonias furnieri*, especie estuarino-marina, y *Lycengraulis grossidens*, migratoria anádroma (aunque capaz de desarrollar poblaciones totalmente limitadas a ambientes de agua dulce), las restantes especies son típicamente dulceacuícolas y características de la cuenca Parano-platense.

Es interesante señalar que a pesar de corresponder la campaña a un período predominantemente invernal, se encontraron ejemplares, aunque escasos, de *Brycon orbignyanus* en el río Uruguay y el Río de la Plata.

Se menciona también la presencia, no documentada anteriormente, de *Plagioscion ternetzi* en el estrato costero uruguayo.

Se capturó una única especie exótica e invasora (*Cyprinus carpio*) de reporte habitual en el área, donde se estableció desarrollando poblaciones estables. Fue, de todas maneras, escasa en el río Uruguay y tampoco estuvo muy representada en el Río de la Plata, contrariamente a lo esperado dada elevada abundancia observada en años anteriores. Se la encontró sobre todo en el estrato costero argentino y la forma dominante fue la variedad totalmente escamada.

Corresponde también destacar la presencia, aunque escasa, de dos especies de bagres armados (*Pterodoras granulosus* y *Rhinodoras dorbignyi*), cuya abundancia había disminuido drásticamente en años anteriores.

En verano (campaña 2) se colectaron 47 especies agrupadas en 9 órdenes y 24 familias. Se incluyen en la lista 1 condrictio (*Potamotrygon brachyura*) y 46 peces óseos distribuidos en 8 Ordenes: Cypriniformes (1 única familia y especie *Cyprinus carpio*), Clupeiformes (3 especies perteneciente a 3 familias diferentes), Characiformes (6 familias, 15 especies), Siluriformes (7 familias, 23 especies), Gymnotiformes (2 familias, 2 especies), Atheriniformes (1 familia, 2 especies), Perciformes (1 familia, 2 especies) y Pleuronectiformes (1 familia, 1 especie) (Tabla 4).

Se destaca la presencia, tal como se había observado ya en la campaña de invierno, de bagres armados (*Pterodoras granulosus*, *Rhinodoras dorbignyi*) y en esta oportunidad también de *Oxydoras kneri*. En *P. granulosus*, y en otras especies de peces bentófagos, *Corbicula fluminea* fue el componente principal en la dieta, desplazando en parte a *Limnoperna fortunei*.

Se constató la presencia, junto al más frecuente *Ageneiosus militaris* (manduví), de otro Siluriforme del mismo género: *Ageneiosus inermis* o manduvá, relativamente escaso en años anteriores.

Se menciona la presencia frecuente de *Ricola macrops*.

En las proximidades de Martín García se encontraron ejemplares de *Genidens barbus* (mochuelo), tal como era de esperar por coincidir el relevamiento con su migración reproductiva.

Las pirañas (de los géneros *Serrasalmus* y *Pygocentrus*) y dientudos paraguayos estuvieron casi ausentes y otros dientudos (jorobados o comunes) estuvieron escasamente representados.

La presencia de carpa *Cyprinus carpio* fue muy alta en los lances más costeros en la zona comprendida entre Ensenada y Quilmes

También, como era previsible para el período estival, la densidad de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) fue escasa.

En ambas campañas la mayoría de las especies fueron capturadas por los dos artes de pesca utilizados, pero algunas sólo estuvieron presentes en las capturas de alguno

de ellos (Tablas 5 y 6). Por ejemplo *Potamotrygon brachyura* tal como era de esperar, estuvo presente solamente en el arrastre, en cambio *Hoplias malabaricus* se encontró solamente en el enmalle, arte de pesca que además siempre se ubicó en áreas costeras y más someras.

Tabla 5. *Especies que fueron capturadas sólo con las redes del arrastre o con las redes de enmalle en la campaña de invierno.*

Arrastre	Enmalle
Acestrorhynchus pantaneiro	*Brycon orbignyanus*
Ageneiosus militaris	*Hoplias malabaricus*
Bryconamericus exodon	*Rhinelepis strigosa*
Catathyridium jenynsii	
Hyphessobrycon meridionalis	
Potamotrygon brachyura	
Serrasalmus sp.	

Tabla 6. *Especies que fueron capturadas sólo con las redes del arrastre o con las redes de enmalle en la campaña de verano.*

Arrastre	Enmalle
Apteronotus sp	*Ageneiosus militaris*
Potamotrygon brachyura	*Astyanax abramis*
Pseudobunocephalus iheringii	*Astyanax stenohalinus*
	Cynopotamus argenteus
	Genidens barbus
	Hoplias malabaricus
	Oxydoras kneri
	Pseudoplatystoma corruscans
	Schizodon borelli

4.3.2. Riqueza específica, importancia relativa de las especies, diversidad y equitatividad.

Riqueza específica.

La riqueza específica registrada en la primera campaña (otoño-invierno) con los artes utilizados fue de 36 especies en el río Uruguay y 47 en el Río de la Plata, mientras que en la segunda campaña (verano) se obtuvieron 41 especies en el río Uruguay y 43 en el Río de la Plata (Tabla 4). Si bien la cantidad de especies registradas varío entre las campañas y entre lo observado en ambos ríos, las diferencias referidas pueden considerarse relativamente bajas para este atributo de la comunidad.

Índice de importancia relativa (IRI)

De acuerdo con este índice, que combina la abundancia relativa de las especies en número y en peso y su frecuencia en los lances, las especies más importantes en la campaña 1, en los muestreos con redes de arrastre en el Río Uruguay fueron, en orden decreciente aunque con valores bastante similares, el bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*), el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*), el sabalito (*Cyphocharax platanus*), el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) y el buzo (*Auchenipterus sp*.). En el Río de la Plata, en cambio, las especies de mayor importancia relativa fueron el sábalo (*Prochilodus lineatus*) y el bagre porteño, a gran distancia del resto (Figuras 6a y 6b).

En la campaña de verano, las especies más importantes en los muestreos con redes de arrastre en el Río Uruguay fueron, en orden decreciente, aunque con valores bastante similares, la boga (*Leporinus obtusidens*), el bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*), la mojarra (*Astyanax sp. aff. fasciatus*), la anchoa de río (*Lycengraulis grossidens*) y la corvina de río (*Pachyurus bonariensis*). En el Río de la Plata, en cambio, las especies de mayor importancia relativa fueron el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) y el bagre porteño (*Parapimelodus valenciennis*) (Figs. 6c y 6d).

El índice de importancia relativa mostró similitudes y diferencias en lo referente a las especies mejor representadas en cada uno de los muestreos. En este sentido se observa que el bagre trompudo resultó siempre una especie de relevancia en los muestreos realizados en el Río Uruguay mientras que en el Río de la Plata el bagre porteño fue la especie que mantuvo una alta importancia relativa, aunque que el resto de las especies dominantes en ambos ríos no coincidieron en las dos campañas realizadas. Además de las variaciones aleatorias en los muestreos, estos resultados se explican por cambios en la distribución espacial de las poblaciones, particularmente las de comportamiento migratorio más definido, tanto dentro de la zona estudiada como en el ámbito completo de su área de dispersión, que abarca también amplios tramos del río Paraná, y sus ambientes leníticos asociados, y del Río de la Plata más allá del tramo considerado. Si bien estos desplazamientos muestran en algunos casos una clara regularidad estacional, como la observada en el pejerrey, en otros parecen obedecer también a variaciones ambientales locales como parece ocurrir con las poblaciones de sábalo.

Índice de diversidad específica de Shannon (H´, ln) y de equitatividad de Pielou (J´)

En la campaña 1 el índice de Shannon resultó mayor para el río Uruguay (2,583) que para el Río de la Plata (2,084), 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 0,75 para el río Uruguay y de 0,56 para el Río de la Plata.

Por su parte en la campaña 2 el índice de diversidad específica de Shannon (H´, ln) también resultó mayor para el río Uruguay (2,362) que para el Río de la Plata (1,981),

así como el índice de equitatividad de Pielou (J´) que fue de 0,73 para el río Uruguay y de 0,58 para el Río de la Plata.

Se observa en general que la diversidad y la equitatividad resultaron en ambos muestreos mayores en el río Uruguay que en el Río de la Plata. Esto ocurrió pesar de que en el Río de la Plata se obtuvo un mayor numero de especies. Esta situación se vincularía al hecho de que en el Río de la Plata se observa una clara dominancia de pocas especies mientras que en el río Uruguay esto no ocurre de manera tan acentuada.

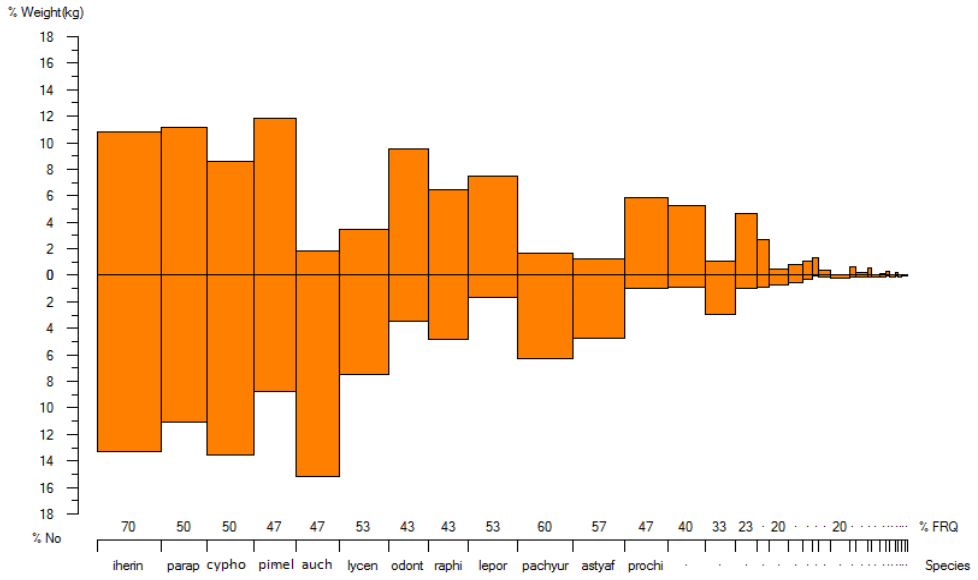


Figura 6a. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el río Uruguay en la campaña 1.

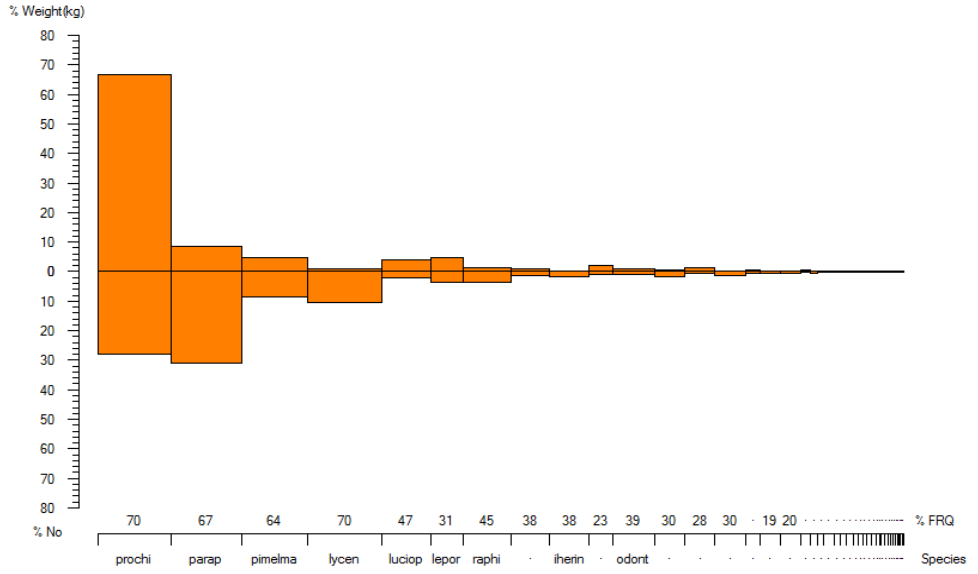


***Figura 6b**. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el Río de la Plata en la campaña 1*

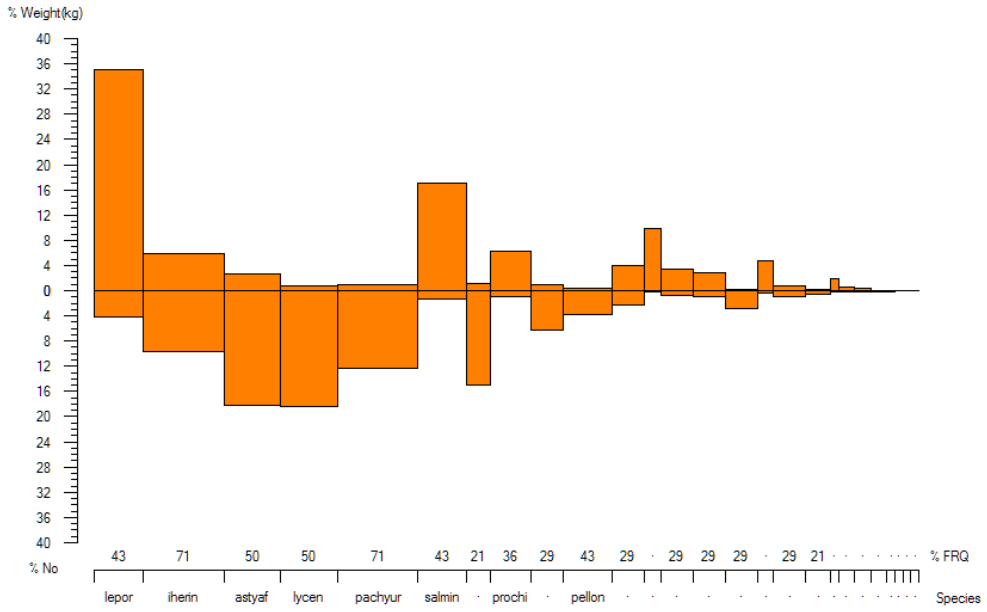


Figura 6c. *Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el río Uruguay en la campaña 2.*

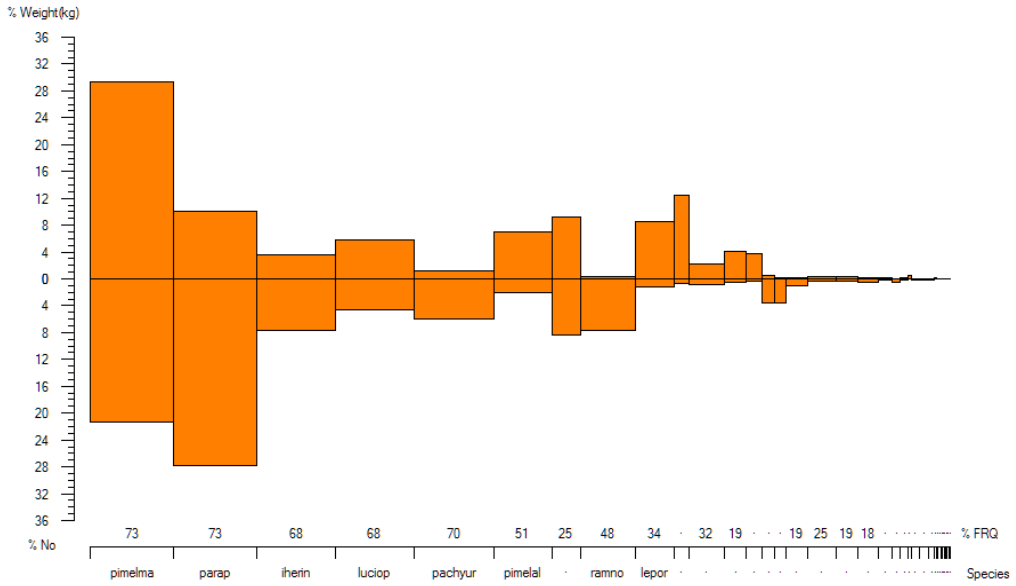


Figura 6d*. Índices de importancia relativa de las especies en la composición de la captura obtenida con redes de arrastre en el Río de la Plata en la campaña 2*

El análisis de similitud permitió establecer que existen diferencias significativas entre campañas ($p<0.05$) explicadas en un 16% por el sábalo y 6% por el bagre amarillo en las capturas con arrastre y en un 20%, 11% y 7% para sábalo, boga y carpa respecitvamente para las capturas con enmalle. Estas diferencias reflejan que en cada una de las estaciones invierno y verano, la comunidad de peces en área estudiada fue diferente. De todos modos este análisis no permite establecer las causas de esas diferencias que podrían estar dadas por varios factores tanto ambientales como biológicos. Sería necesario aumentar la cantidad de información para poder comparar estos resultados en periodos con otras condiciones ambientales.

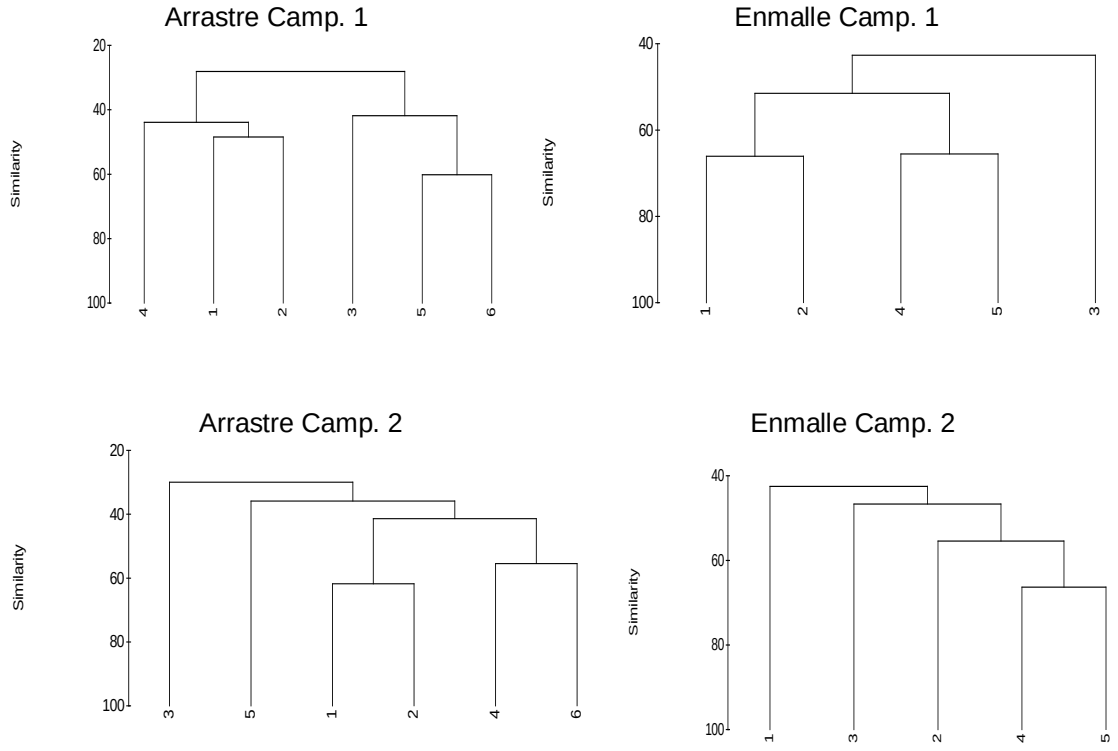


Figura 7*. Dendrogramas de similitud de los estratos en las dos campañas discriminados por arte de captura.*

Los dendrogramas muestran un grado de similitud entre los estratos 1 y 2 que comprenden el tramo bajo del río Uruguay, en tres de los cuatro dendrogramas, que los separa claramente del resto de los estratos que forman el Río de la Plata interior. Los estratos en el Río de la Plata interior se agrupan de forma difusa y es difícil definir límites a partir grados de similitud significativos. Se observan diferencias entre el arrastre y el enmalle, consecuencia de la selectividad de cada una de las artes. Sin embargo en el enmalle se agrupan en ambas campañas los estratos 4 y 5 con valores de similitud de 50%, que corresponden a arrastres costeros de las márgenes de cada país.

En los arrastres en la primer campaña (en el invierno) se observa una similitud entre los estratos 5 y 6 y en el caso de la segunda campaña en el verano entre 4 y 6 separando claramente del estrato 5.

En el río Uruguay y Río de la Plata interior tanto para el arrastre como para el enmalle se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) dadas principalmente por la presencia de sábalo en un 20% y sabalito escama chica 10% en el enmalle y por la presencia de sábalo 22%, bagre porteño 11% y boga 7%. en el arrastre.

4.3.3. Densidades de peces en el río Uruguay y en el Río de la Plata

La densidad total de peces, estimada por la captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$) de los muestreos con redes de arrastre en la campaña *1* (Tabla 7), fue considerablemente más alta en el Río de la Plata (75,4 kg/ha) que en el río Uruguay (18,3 kg/ha). Esta situación se observó también, aunque en forma menos marcada, en los valores de captura media por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$) de los muestreos con redes enmalladoras (Tabla 8), que resultaron ser de 118,7 kg/bat/noche en el Río de la Plata y de 84,5 kg/bat/noche en el río Uruguay.

En la campaña 2 (verano), a diferencia de lo observado en la campaña de invierno, la densidad total de peces, estimada por la captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$) de los muestreos con redes de arrastre (Tabla 9), fue similar en el Río de la Plata (22,2 kg/ha) y en el río Uruguay (23,0 kg/ha), mientras que los valores de captura media por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$) de los muestreos con redes enmalladoras (Tabla 10), resultaron ser considerablemente mayores en el río Uruguay (103,8 kg/bat/noche) que en el Río de la Plata (44,3 kg/bat/noche).

***Tabla 7**. Capturas medias por unidad de área ($(\overline{CPUA})$, kg/ha) registradas en la campaña 1, por especie. Los valores resaltados corresponden a los máximos en cada estrato.*

	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**	**18**		**8**	**23**	**27**	**8**	
Ageneiosus sp.	0.4913		0.1470					
Apareiodon affinis	0.0078		0.0023					
Astyanax abramis	0.0074	0.0158	0.0133	0.0098				0.0009
Astyanax fasciatus					0.0029			0.0005
Astyanax sp.						0.0120		0.0041
Astyanax sp. aff. fasciatus	0.0680	0.3308	0.2521	0.0260	0.0012			0.0027
Auchenipterus osteomystax					0.0007	0.0013		0.0006
Auchenipterus spp.	0.4022	0.2951	0.3272	0.0294	0.0006			0.0029
Brycon orbignyanus					0.0058	0.0136		0.0056
Catathyridium jenynsii	0.2905		0.0870		0.0401		0.0210	0.0148
Cynopotamus argenteus	0.0074	0.0466	0.0348			0.0048	0.0208	0.0100
Cyphocharax platanus	3.2068	0.4401	1.2682	0.2303	0.3515	0.1484	0.0428	0.1459
Cyphocharax sp.					0.3189	0.0276		0.0599
Cyprinus carpio						1.3709	0.6087	0.7152
Eigenmannia virescens	0.0195		0.0058	0.0031		0.0025		0.0012
Galeocharax humeralis	0.0056	0.0051	0.0052					
Hyphessobrycon sp.	0.0024		0.0007					
Iheringichthys labrosus	1.3980	2.2971	2.0280	0.2804	0.0361	0.2166	0.0513	0.1276
Leporinus obtusidens	1.7953	1.0373	1.2641	15.8704	0.6419	1.7206	0.4296	2.3898
Loricariichthys sp.	0.0824	0.0610	0.0674			0.0409		0.0140
Luciopimelodus pati	0.5087	0.4763	0.4860	0.5334	0.2116	4.7575	2.5871	2.7581
Lycengraulis grossidens	0.8466	0.5121	0.6122	0.5243	0.3802	0.6582	1.3314	0.8724
Odontesthes bonariensis	0.4210	2.5305	1.8992	2.1387	0.3088	0.1250	0.9567	0.6825
Oligosarcus jenynsii	0.0879	0.1822	0.1540	1.3862	0.0497	0.1323	0.0566	0.2092
Oligosarcus oligolepis					0.0980	0.0041		0.0169
Pachyurus bonariensis	0.2214	0.3612	0.3194	1.0757	0.0625	0.1975	0.0441	0.1988
Paraloricaria vetula	0.1495	1.3050	0.9592		0.1344	2.4156	0.6876	1.1266
Parapimelodus valenciennis	1.7709	2.1654	2.0473	0.2356	0.1887	30.6650	1.3070	11.0961
Pellona flavipinnis	0.0940	0.2708	0.2179	0.1311	0.0386	0.0307		0.0292
Pimelodella gracilis		0.0025	0.0018					
Pimelodus albicans				0.3556	0.0152	1.2022	1.3764	1.0030
Pimelodus maculatus	0.9090	3.0818	2.4315	0.4969	0.2402	10.6705	1.7726	4.4592
Platanichthys platana		0.0048	0.0033					
Potamotrygon brachyura	0.4313	0.1034	0.2016			0.1193		0.0409
Prochilodus lineatus	1.6623	0.6406	0.9464	13.8844	0.8939	70.8874	53.9649	47.5153
Pseudoplatystoma corruscans	0.1407		0.0421					
Pterodoras granulosus		0.0654	0.0458	0.1019	0.0389	0.4197	0.0764	0.1907
Pygocentrus nattereri		0.1714	0.1201		0.0008	0.0039		0.0015
Raphiodon vulpinus	0.5899	1.5383	1.2544	0.7394	0.1136	1.8271	0.0313	0.7283
Rhinodoras dorbignyi						0.0050		0.0017

Tabla 7 continuación

Roeboides sp.					0.0005			0.0001
Salminus brasiliensis	0.4618	1.2670	1.0260	1.7965	0.7686	0.4884	0.8238	0.7935
Schizodon borelli		0.0236	0.0166	0.5663	0.0224			0.0580
Serrasalmus maculatus						0.0013		0.0004
Sorubim lima						0.0020		0.0007
Total general	**16.0794**	**19.2312**	**18.2879**	**40.4333**	**5.0368**	**128.1720**	**66.4076**	**75.3793**

***Tabla 8**. Capturas medias por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$), kg/bat/noche) registradas en la campaña 1, por especie. Los valores resaltados corresponden a los máximos en cada estrato.*

	Río Uruguay			**Río de la Plata**			
Estrato	**1**	**2**	**RU**	**3**	**4**	**5**	**RDLP***
Superficie	**22480**	**52630**	**75110**	**32390**	**53360**	**115600**	**201350**
Cantidad de lances	3	3		2	4	6	
Apareiodon affinis		0.0133	0.0093				
Astyanax abramis		0.0067	0.0047		0.0195	0.0027	0.0067
Astyanax fasciatus						0.0387	0.0222
Astyanax sp.					0.0790		0.0209
Astyanax sp. aff. fasciatus	1.8362	1.8667	1.8576	0.1757		0.0083	0.0330
Brycon orbignyanus	0.2633		0.0788				
Cynopotamus argenteus	0.8336	1.9931	1.6461		0.2202	0.0117	0.0651
Cyphocharax platanus	**17.1140**	13.8050	14.7954	1.1460	4.2280	0.2743	1.4623
Cyphocharax sp.					1.2434		0.3295
Cyprinus carpio	2.9600	1.4000	1.8669	1.6530	1.2580	8.4842	5.4703
Eigenmannia virescens		0.0227	0.0159				
Galeocharax humeralis	0.1773	0.0431	0.0833			0.0046	0.0027
Hoplias malabaricus		1.1498	0.8057	1.1950			0.1922
Hypostomus borelli						0.0050	0.0029
Hypostomus commersoni	0.7260		0.2173			1.0700	0.6143
Hypostomus sp.		0.0400	0.0280		0.4265	0.0850	0.1618
Iheringichthys labrosus	2.3033	3.9930	3.4873	1.0484	0.7065	0.7624	0.7936
Leporinus obtusidens	16.7794	**22.9372**	**21.0942**	8.3358	7.3943	10.2029	9.1582
Loricariichthys melanocheilus						0.1033	0.0593
Loricariichthys sp.	0.3418	0.6513	0.5587	**17.7383**		0.0217	2.8659
Loricariidae					0.0725	0.5353	0.3266
Luciopimelodus pati	0.9460		0.2831	5.3640	1.3028	5.5768	4.4099
Lycengraulis grossidens	2.7086	0.5550	1.1996	0.2735	0.0780	0.5467	0.3785
Micropogonias furnieri					0.2915		0.0773
Odontesthes bonariensis	1.9398	13.3242	9.9169	11.5793	0.1037	2.0857	3.0876
Oligosarcus jenynsii	0.7259	0.3902	0.4907	0.3257		0.7058	0.4576
Oligosarcus oligolepis					0.3860	0.1160	0.1689
Pachyurus bonariensis	0.0573	0.0413	0.0461	1.1911	0.8471	0.2892	0.5821
Paraloricaria vetula	0.4076	0.5287	0.4924	0.6815	0.4374	1.4418	1.0533
Parapimelodus valenciennis	1.6663	1.9683	1.8779	0.0990	1.4554	16.9430	10.1290

Tabla 8 continuación

Pellona flavipinnis	0.7039	0.1907	0.3443	0.0322		0.0300	0.0224
Pimelodus albicans					0.1050	1.0548	0.6334
Pimelodus maculatus	0.3940	0.0867	0.1786	0.8122	1.9811	6.2860	4.2646
Plagioscion sp.					0.0579	0.8330	0.4936
Prochilodus lineatus	5.1775	4.7124	4.8516	3.6670	**31.8730**	**87.6337**	**59.3492**
Pseudoplatystoma corruscans	0.4607	0.2446	0.3092		0.5060		0.1341
Pterodoras granulosus		0.0860	0.0603	0.2050	0.2818	1.3055	0.8572
Raphiodon vulpinus	0.1080	0.0840	0.0912			0.2867	0.1646
Rhamdia quelen					0.3250		0.0861
Rhinelepis strigosa		0.4260	0.2985				
Rhinodoras dorbignyi					0.0240		0.0064
Salminus brasiliensis	13.9711	17.5050	16.4473	11.7169	7.5757	10.9233	10.1638
Schizodon borelli	0.3165	1.4128	1.0847	2.5542		0.0533	0.4415
Sciaenidae					0.5446	0.0073	0.1485
Trachelyopterus cf. galeatus		0.0307	0.0215				
Total general	**72.9184**	**89.5084**	**84.5431**	**69.7936**	**63.8238**	**157.7287**	**118.6972**

En la campaña 1, en el Río de la Plata, además del sábalo, que mostró una ($\overline{CPUA}$) de 47,5 kg/ha, las especies más capturada en peso con las redes de arrastre fueron el bagre porteño (11,10 kg/ha) y el bagre amarillo (5,92 kg/ha) que representaron respectivamente el 14,7 % y el 5,9 % de la captura. Con las redes de enmalle el sábalo fue también la especie más abundante (50 %), seguida por el dorado (8,6 %) y el bagre porteño (8,5 %). En el río Uruguay los primeros lugares en las capturas con redes de arrastre correspondieron al bagre amarillo (13,3 %), al bagre porteño (11,2 %), al bagre trompudo (11,1 %) y al pejerrey (10,4 %), seguidos por un grupo conformado por el sabalito *Cyphocharax platanus*, la boga, el machete, el dorado, la vieja de agua *Paraloricaria vetula* y el sábalo, todos con porcentajes entre 6,9 y 5,2. En el muestreo con redes enmalladoras, en cambio, las especies más representada fueron la boga (($\overline{CPUE}$): 21,1 kg/bat/noche; 25,0 %), el dorado, el sabalito, el pejerrey y el sábalo (Tablas 7 y 8).

Los estratos definidos en el Río Uruguay y el Río de la Plata presentaron diferencias en los índices de densidad y en las asociaciones de especies de peces (Tablas 7 y 8; Fig. 9). En los estratos 1 y 2 (Río Uruguay) los lances de arrastre produjeron capturas totales relativamente bajas, sin especies destacadas, debido principalmente a la escasa representación del sábalo. En términos comparativos, los bagres fueron abundantes, especialmente en el caso del bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*), cuyas capturas fueron las mayores del área evaluada. También fue distintiva la abundancia de sabalitos (*Cyphocharax spp*.), que dominaron la captura en el estrato 1 con valores de ($CPUA$)que superaron a los obtenidos en el resto de los estratos. El estrato 2, en cambio mostró las mayores capturas de pejerrey. Los muestreos con redes enmalladoras confirmaron la abundancia de los sabalitos (Tabla 9) y sugieren que las densidades de boga y de dorado pudieron estar subestimadas en los muestreos con redes de arrastre. El estrato 3 mostró una situación de transición entre lo observado en el Río Uruguay y en el Río de la Plata,

con capturas relativamente altas de pejerrey y dorado, pero ya con alta ($\overline{CPUA}$) de sábalo. El rasgo saliente de las capturas en el estrato fue el fuerte predominio de la boga. Nuevamente aquí los muestreos con enmalladoras confirman las abundancias de la boga y el pejerrey, y sugieren una subestimación del dorado. En el estrato 4 los resultados del muestreo con red de arrastre fueron muy pobres en general, pero se obtuvieron capturas altas de sábalo con la batería de redes enmalladoras (Tabla 8). Las capturas en el estrato 5, que corresponde a la margen argentina, se encontraron claramente dominadas por la presencia de sábalo con las más altas ($\overline{CPUA}$) (arrastre) y ($\overline{CPUE}$) (enmalladoras) de la totalidad de los estratos. En este estrato se obtuvieron también las mayores capturas de bagre porteño, bagre amarillo y patí. En el estrato 6 (área central del Río de la Plata Interior), se capturaron en general las mismas especies que en el estrato 5 pero con menores valores de ($\overline{CPUA}$) (salvo en los casos del dorado y el pejerrey) siempre con un marcado predominio del sábalo. Las altas ($\overline{CPUA}$) de esta especie en el estrato central del Río de la Plata, podrían estar relacionadas con procesos tardíos de migración otoñal.

En la campaña 2 (verano), a diferencia de lo observado en la campaña de invierno, la densidad total de peces, estimada por la captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$) de los muestreos con redes de arrastre (Tabla 9), fue similar en el Río de la Plata (22,2 kg/ha) y en el río Uruguay (23,0 kg/ha), mientras que los valores de captura media por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$) de los muestreos con redes enmalladoras (Tabla 10), resultaron ser considerablemente mayores en el río Uruguay (103,8 kg/bat/noche) que en el Río de la Plata (44,3 kg/bat/noche).

Tabla 9. *Capturas medias por unidad de área ($\overline{CPUA}$, kg/ha) para la campaña 2, por especie. Los valores resaltados corresponden a los máximos en cada estrato.*

	Rio Uruguay			**Rio de la Plata**				
Estrato	1	2	Total	3	4	5	6	Total
Superficie (ha)	22480	52630	**75110**	32390	53360	115600	135700	**337050**
Numero de lances	6	8	**14**	9	14	28	8	**59**
Ageneiosus inermis						0,2455		**0,0842**
Apteronotus sp.						0,7181		**0,2463**
Astyanax sp. aff. fasciatus	0,8294	0,8646	**0,8541**			0,5354		**0,1836**
Auchenipterus osteomystax		0,6771	**0,4745**	0,1615				**0,0155**
Brycon orbignyanus		0,1319	**0,0924**					
Catathyridium jenynsii	0,1432		**0,0429**	0,1978	0,3884	0,7722	0,1767	**0,4165**
Cyphocharax platanus	0,1664	0,1683	**0,1677**			0,1195		**0,0410**
Cyprinus carpio	1,8572	1,9445	**1,9184**		0,2239	5,7300	1,3853	**2,5584**
Eigenmannia sp.				0,6134				**0,0590**
Eigenmannia virescens		0,8794	**0,6162**	0,8643	0,6189	0,2718		**0,2743**
Hypostomus commersoni	0,8649		**0,2589**	0,3797				**0,0365**
Hypostomus sp.						0,4159		**0,1427**
Iheringichthys labrosus	0,4672	2,0000	**1,5412**	1,8168	0,2929	0,7222	0,8882	**0,8263**
Leporinus obtusidens	6,9884	6,6270	**6,7352**	1,2330	0,6684	0,7122	0,2963	**0,5879**
Loricariichthys sp.	0,3326		**0,0995**					
Loriicarinae					0,7283	0,1263		**0,1586**
Luciopimelodus pati		0,1958	**0,1372**	0,2936	0,3398	2,6714	1,8227	**1,7320**
Lycengraulis grossidens	0,3473	0,2655	**0,2900**					
Odontesthes bonariensis	0,4399	0,1557	**0,2408**			0,2264	0,1449	**0,1360**
Oligosarcus jenynsii	0,4336	0,8925	**0,7551**		0,1853			**0,0293**
Pachyurus bonariensis	0,1792	0,1575	**0,1640**	0,3723	0,1482	0,2969	0,2524	**0,2627**
Paraloricaria vetula		0,9367	**0,6563**		0,2479	0,7715	0,6658	**0,5719**
Parapimelodus valenciennis		0,3364	**0,2357**	0,2114	0,4779	5,1499	0,6958	**2,1424**
Pellona flavipinnis	0,1340	0,5518	**0,4268**	0,3472	0,2535	0,5857	0,1159	**0,3210**
Pimelodella gracilis				0,3568				**0,0343**
Pimelodus albicans		1,1234	**0,7872**	0,2222	0,7850	2,9919	1,1582	**1,6381**
Pimelodus maculatus		1,3393	**0,9384**	7,6589	0,8186	13,3662	0,8938	**5,8097**
Plagioscion sp.						0,1190		**0,0408**
Potamotrygon brachyura							0,2197	**0,0884**
Prochilodus lineatus	1,6724	0,8843	**1,1202**	0,3889	0,6341	1,1959	0,4749	**0,7391**
Pseudobunocephalus iheringii	0,4190		**0,1254**					
Pterodoras granulosus		1,5822	**1,1086**		0,2785	4,6572	0,1588	**1,7053**
Ramnogaster melanostoma	0,4418	0,3279	**0,3620**	0,5625	0,1653	0,5378		**0,2647**
Raphiodon vulpinus				0,4354	0,1939	0,4570	0,4566	**0,4131**
Rhinodoras dorbignyi						0,6288		**0,2157**
Salminus brasiliensis	5,2662	1,8136	**2,8470**			0,3394	0,6682	**0,3854**
Total general	**20,9827**	**23,8553**	**22,9956**	**16,1159**	**7,4488**	**44,3641**	**10,4743**	**22,1608**

Tabla 10. *Capturas medias por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$, kg/bat/noche) para la campaña 2, por especie. Los valores* ***máximos en cada estrato resaltados***

	Rio Uruguay			**Rio de la Plata**			
			Total				**Total**
Estrato	1	2		3	4	5	
Superficie (ha)	22480	52630	**75110**	32390	53360	115600	**201350**
Cantidad de lances	3	4	**7**	2	4	5	**11**
Ageneiosus inermis					0,4125	0,4664	**0,3771**
Ageneiosus valenciennesi		0,1555	**0,1090**			1,0724	**0,6157**
Astyanax abramis	0,0280		**0,0084**				
Astyanax sp.	0,1197		**0,0358**				
Astyanax sp. aff. fasciatus	5,0440	0,9470	**2,1732**	0,5645	0,0155	0,0172	**0,1048**
Astyanax stenohalinus	0,0160		**0,0048**				
Auchenipterus osteomystax	0,0400	0,0090	**0,0183**				
Brycon orbignyanus	0,9940	0,5530	**0,6850**	0,5680			**0,0914**
Catathyridium jenynsii	0,2613		**0,0782**	0,1350			**0,0217**
Cynopotamus argenteus	0,0860	0,0275	**0,0450**			0,0260	**0,0149**
Cyphocharax platanus	3,7927	0,7290	**1,6459**	1,4570	0,3208	0,0518	**0,3491**
Cyphocharax platanus	0,0160		**0,0048**				
Cyprinus carpio		1,9810	**1,3881**		0,8250	2,6678	**1,7503**
Eigenmannia virescens		0,0400	**0,0280**	0,0320	0,0365		**0,0148**
Genidens barbus					0,5075	0,5088	**0,4266**
Hoplias malabaricus	0,3580	0,9495	**0,7725**	2,4160			**0,3886**
Hypostomus commersoni	0,1333	1,2137	**0,8903**	0,6150			**0,0989**
Hypostomus sp.					0,4025	0,1280	**0,1802**
Iheringichthys labrosus	17,1287	7,1130	**10,1106**	0,8970	0,4470	0,2918	**0,4303**
Leporinus obtusidens	30,8543	26,1980	**27,5916**	15,2320	9,5978	5,2342	**7,9989**
Loricariichthys sp.	3,6807	0,9175	**1,7445**	7,9150	0,1400	0,0000	**1,3103**
Loriicarinae		1,0016	**0,7018**	0,4270	1,6535	0,1012	**0,5650**
Luciopimelodus pati	2,4753	1,4390	**1,7492**		4,2978	4,0514	**3,4650**
Lycengraulis grossidens	0,3273	0,0100	**0,1050**			0,0088	**0,0051**
Odontesthes bonariensis	0,1240	0,6040	**0,4603**			0,1420	**0,0815**
Oligosarcus jenynsii	0,0940		**0,0281**				
Oxydoras kneri		0,4070	**0,2852**				
Pachyurus bonariensis	3,0747	1,8295	**2,2022**	0,8450	0,4008	0,1160	**0,3087**
Paraloricaria vetula	1,3573	4,9510	**3,8754**	0,7920	0,5788	1,8182	**1,3247**
Parapimelodus valenciennis	4,0913	0,9590	**1,8965**	0,6270	0,4755	4,9710	**3,0808**
Pellona flavipinnis	1,6213	0,3615	**0,7386**	0,1350	0,1640		**0,0652**
Pimelodella gracilis						0,0068	**0,0039**
Pimelodus albicans	0,4660		**0,1395**	1,0080	0,0300	0,2640	**0,3217**
Pimelodus maculatus	3,5793	0,6925	**1,5565**	0,5750	0,5730	1,2882	**0,9839**
Plagioscion sp.						0,0060	**0,0034**
Prochilodus lineatus	10,7893	43,2298	**33,5205**	11,8800	6,0488	19,2686	**14,5766**
Pseudoplatystoma corruscans		1,1490	**0,8051**				
Pterodoras granulosus	10,4407	0,3015	**3,3361**	1,5140	0,8000	1,2824	**1,1918**
Ramnogaster melanostoma		0,0640	**0,0448**				
Raphiodon vulpinus	0,4967	0,3525	**0,3956**	0,1380	0,0395	0,1740	**0,1326**
Rhinodoras dorbignyi		0,0735	**0,0515**		0,0225		**0,0060**
Ricola macrops		0,0400	**0,0280**		0,0610		**0,0162**
Salminus brasiliensis	1,3100	4,1950	**3,3315**	2,8100	1,2075	5,1984	**3,7566**
Schizodon borelli		1,6990	**1,1905**	1,7670			**0,2842**
Total general	**102,8000**	**104,1930**	**103,7761**	**52,3495**	**29,0575**	**49,1614**	**44,3465**

En la campaña 2, en el Río de la Plata, además del bagre amarillo, que mostró una $\overline{CPUA}$ de 5,8 kg/ha (26,2 %), las especies más capturadas en peso con las redes de arrastre fueron la carpa con 2,6 kg/ha (11,7 %), el bagre porteño con 2,1 kg/ha (9,5 %), el patí y el armado común con 1,7 kg/ha cada uno (7,7 %) y el bagre blanco con 1,6 kg/ha (7,2 %). Con las redes de enmalle el sábalo fue la especie más abundante (50%), seguida por la boga (8,0 %) y el bagre porteño (7,0 %). En el río Uruguay los primeros lugares en las capturas con redes de arrastre correspondieron a la boga (29,3 %) al dorado (12,4 %) y a la carpa (8,3 %). En el muestreo con redes enmalladoras, las especies más representada fueron el sábalo (32,3 %), la boga (26,6 %) y el bagre porteño (9,7 %) (Tablas 9 y 10).

Densidades de peces por estrato

En la campaña 1, los estratos definidos en el Río Uruguay y el Río de la Plata presentaron diferencias en los índices de densidad y en las especies de peces presentes en la época de realización de la campaña (Tablas 7 y 8, Fig. 8a). Considerando las principales especies en los resultados del muestreo con redes de arrastre, el estrato 5 presenta los valores de densidad más altos de bagre amarillo, bagre porteño, patí, carpa y armado común. En los estratos 1 y 2, correspondientes al río Uruguay, se observaron, en cambio, las mayores abundancias de boga y de dorado. Los estratos 4 y 6 mostraron una buena representación de las especies, pero en bajas densidades. En el estrato 3 se destaca la abundancia relativa del bagre amarillo. Los muestreos con redes enmalladoras coinciden en algunos casos con estas características de la distribución pero en la mayoría muestran fuertes divergencias, lo que plantea un tema metodológico que deberá ser encarado específicamente en el análisis global de todos los datos disponibles.

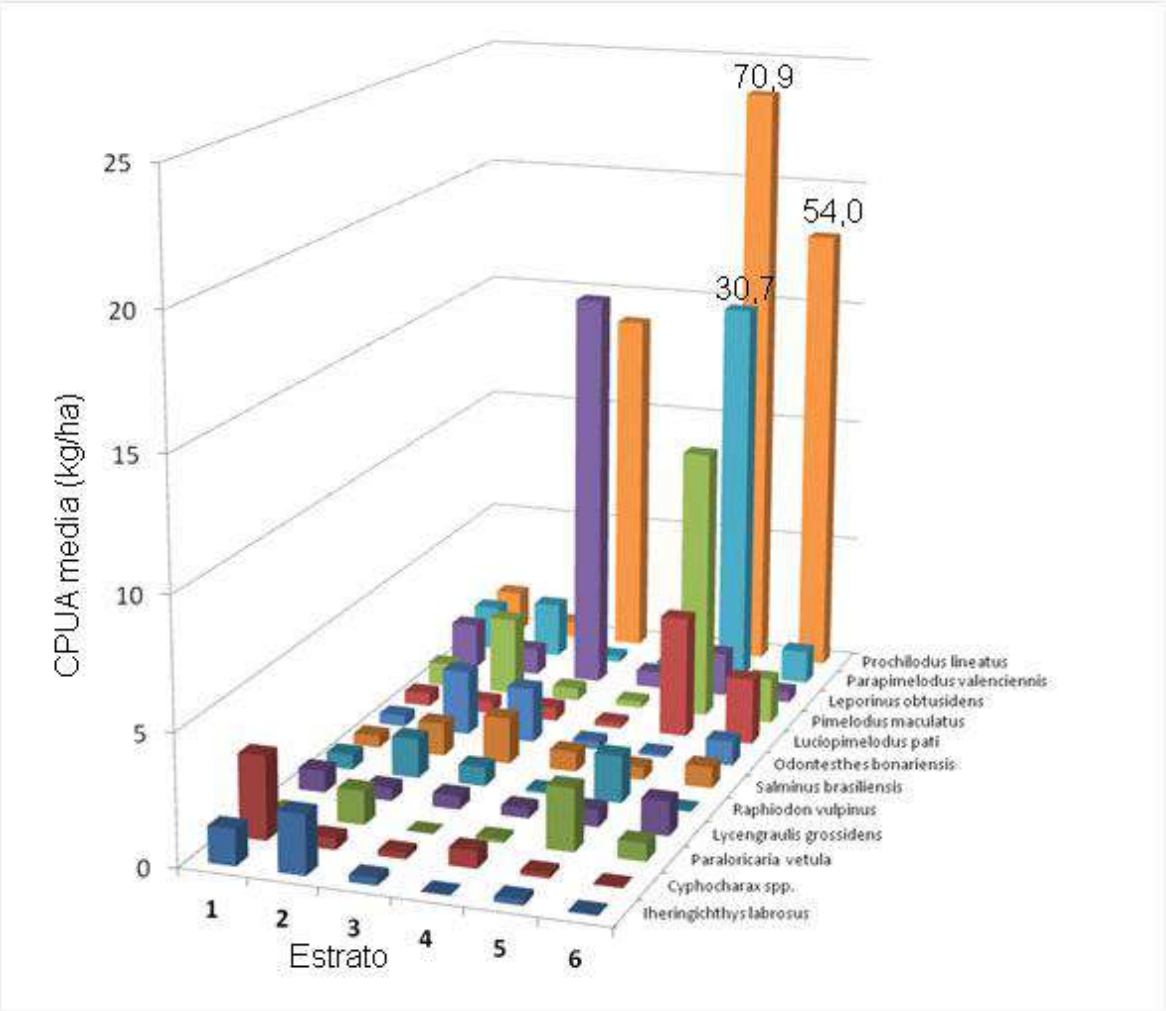


***Figura 8a**. Captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$), en kg/ha de las 12 especies más abundantes en los muestreos con redes de arrastre en el área evaluada en la campaña 1. Se truncaron las columnas más altas de Prochilodus lineatus (sábalo) (dividiendo por 3) y Parapimelodus valenciennis (bagre porteño) (dividiendo por 2) para poder utilizar una escala que permitiera apreciar las ($\overline{CPUA}$) del resto de las especies en el gráfico.*

En la campaña 2 los estratos definidos en el Río Uruguay y el Río de la Plata presentaron diferencias en los índices de densidad y en las asociaciones de especies de peces en la época de realización de la campaña (Tablas 9 y 10). Considerando las principales especies en los resultados del muestreo con redes de arrastre (Fig. 8b), el estrato 5 presenta los valores de densidad más altos de bagre amarillo, bagre porteño, patí, carpa, armado común y bagre blanco. En los estratos 1 y 2, correspondientes al río Uruguay, se observaron, en cambio, las mayores abundancias de boga y de dorado. Los estratos 4 y 6 mostraron una buena representación de las especies, pero en bajas densidades. En el estrato 3 se destaca la abundancia relativa del bagre amarillo. Los muestreos con redes agalleras coinciden en algunos casos con estas

características de la distribución pero en la mayoría muestran fuertes divergencias, lo que plantea un tema metodológico que deberá ser encarado específicamente.

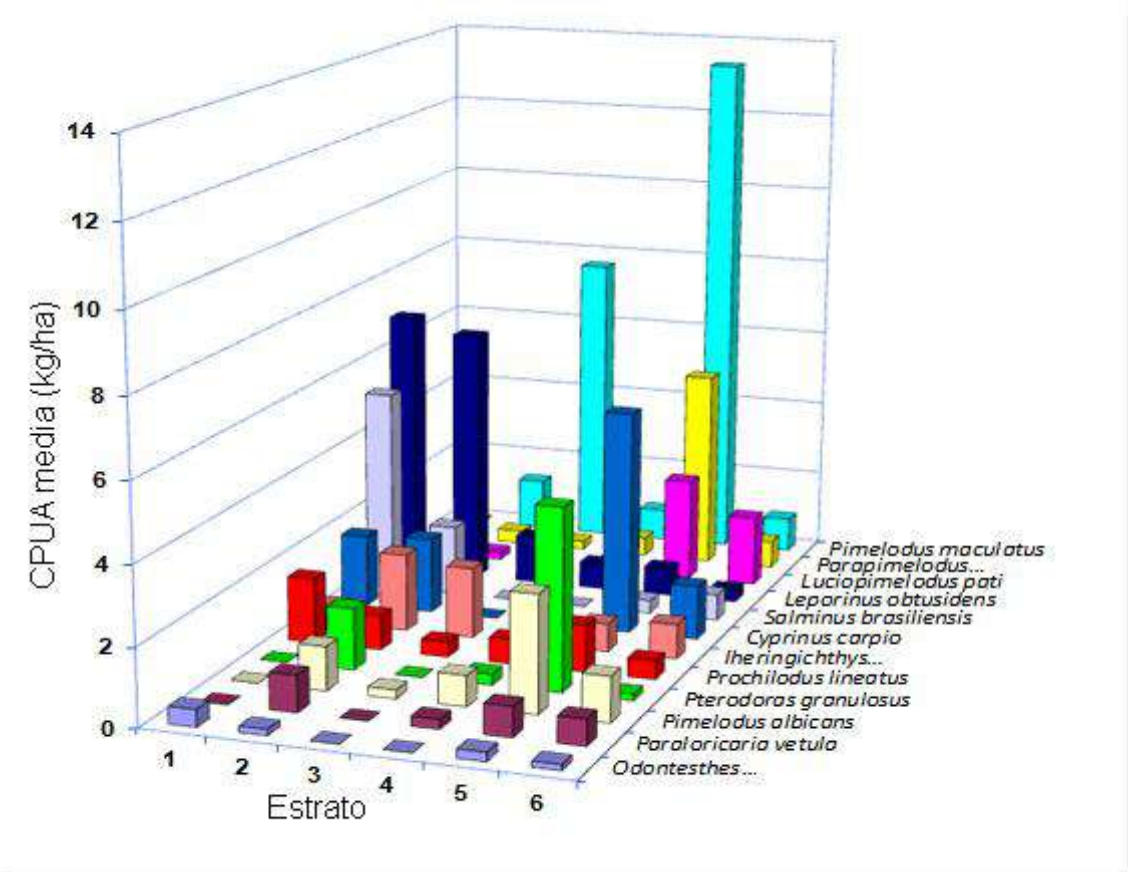


Figura 8b *Captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$) en kg/ha de las 12 especies más abundantes en los muestreos con redes de arrastre en el área evaluada en la campaña 2.*

Para evaluar las diferencias detectadas entre los valores de CPUA y CPUE registradas en cada campaña y entre ambos ríos, debe tenerse en cuenta que alrededor del 60 % de la CPUA en el Río de la Plata en el muestreo 1, corresponde al sábalo, y que la abundancia local de esta especie, de comportamiento migratorio definido, puede variar mucho estacionalmente según la etapa del ciclo migratorio y las condiciones hidrológicas del sistema. Aunque no pueden excluirse otras explicaciones posibles, la marcada diferencia observada en la densidad de esta especie entre ambos ríos podría deberse, al menos en parte, a un desfase en la cronología de los desplazamientos otoñales hacia el río Paraná (Espinach Ros *et al.*, 1998). Excluyendo al sábalo, la diferencia en las densidades estimadas del conjunto del resto de las especies fue mucho menos marcada: en el Río de la Plata y en el río Uruguay. En la campaña 1 el valor fue más elevado para el primero y esta relación se invirtió en el muestreo 2 tanto con redes de arrastre como con redes enmalladoras.

Densidades generales por estrato

Campaña 1

Tanto en el río Uruguay como en el Río de la Plata, las densidades de peces variaron según los estratos, definidos para reflejar diferencias ambientales. Los resultados con ambos métodos de captura coinciden en evaluar al estrato 5, que involucra los ambientes costeros de la margen derecha del Río de la Plata, como el de mayor abundancia relativa; pero difieren en los dos estratos del río Uruguay y en el estrato costero de margen derecha del río de la Plata, en los cuales la CPUA (arrastre) es comparativamente baja y la CPUE (enmalladoras) relativamente alta (Fig. 9).

Campaña 2

Tanto en el río Uruguay como en el Río de la Plata, las densidades de peces variaron según los estratos. Los resultados con ambos métodos de captura coinciden en la caracterización del estrato 4, que incluye los ambientes costeros de la margen izquierda del Río de la Plata, como el de menor abundancia, y en las magnitudes relativas de los estratos 1, 2 y 3, pero difieren en la evaluación del estrato costero de margen derecha del río de la Plata, que resultó intermedio en las capturas con enmalladoras pero el de máxima $\overline{CPUA}$ en los muestreos con redes de arrastre (Fig. 9).

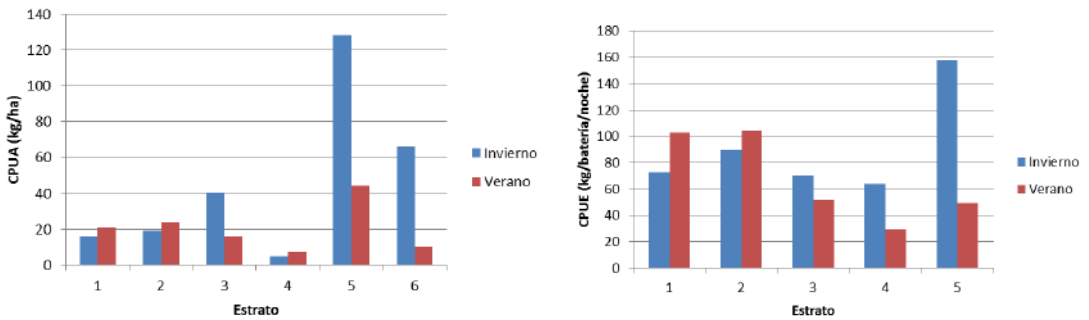


***Figura 9**. Valores medios de captura por unidad de área ($\overline{CPUA}$, kg/ha) estandarizada obtenidos con las redes de arrastre (izquierda), y de captura por unidad de esfuerzo ($\overline{CPUE}$, kg/bat/noche) con las baterías de redes enmalladoras (derecha), en los estratos del río Uruguay (1 y 2) y del Río de la Plata (3, 4, 5 y 6) en ambas campañas. En el estrato central del Río de la Plata (6) no se realizaron muestreos con redes enmalladoras.*

4.4. Especies de importancia pesquera

4.4.1. Estimación de densidades

Los valores de de captura por unidad de esfuerzo (CPUE, kg/batería estandarizada/noche) y de captura por unidad de área (CPUA, kg/ha) de las especies

seleccionadas por ser de interés en la pesca artesanal o deportiva: armado (*Pterodoras granulosus),* 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, se incluyen, promediados por campaña y por estrato, en las tablas 11 y 12, donde también aparecen los valores de la totalidad de las especies con fines comparativos. Las distribuciones espaciales, por su parte, se muestran conjuntamente en las figuras 10, 11, 12 y 13, mediante gráficos de las densidades por lance con cada tipo de arte en cada campaña.

Enmalladoras

Al comparar las CPUE registradas en los lances realizados en ambas campañas (figs. 10 y 11) se observa que, en la campaña 1, los máximos valores ocurrieron en el sector sur del margen argentino del Río de la Plata con capturas dominadas claramente por la especie sábalo. Por su parte en la campaña 2 se registraron lances con mayores CPUE en la zona norte del área de trabajo correspondientes al área en torno al límite de los estratos 1 y 2. La composición de las capturas en estos últimos lances fue más diversa que la de los puntos con máximos CPUE de la campaña 1, con representaciones significativas de boga, sábalo armado común y carpa. Es interesante destacar la escasa representación de las especies sábalo y dorado en el muestreo 2 si se tienen en cuenta sus respectivas CPUE en los lances de la campaña 1.

Arrastre

Las capturas por unidad de esfuerzo con red de arrastre resultaron en general mayores en el Río de la Plata en la campaña 1 y más altas en el río Uruguay en la campaña 2. Con respecto a la composición de las mismas se observó una clara dominancia de la especie sábalo en el Río de la Plata en la campaña 1 particularmente en los estratos 5 y 6. En la campaña 2 este panorama resultó bastante diferente con presencia relevante de bagre amarillo, patí, carpa y armado común junto al sábalo en los estratos referidos. En lo que respecta al río Uruguay las elevadas CPUA indicadas para la campaña 2 con respecto a los mismos lances de la campaña 1, estuvieron compuestas principalmente por boga, dorado, carpa y sábalo.

***Tabla 11**. Captura por unidad de esfuerzo (kg/batería/noche) de las especies de importancia comercial y del total por campaña de las especies en cada estrato. El valor medio para cada río se calculó como la media pesada de la $\overline{CPUE}$ de los estratos correspondientes.*

Río	Estación	Estrato	*Armado*	*Bagre amarillo*	*Carpa*	*Boga*	*Dorado*	*Patí*	*Sábalo*	*Pejerrey*	Total general
Río Uruguay	Invierno	1	0,00	0,39	2,96	16,78	13,97	0,95	5,18	1,94	**72,91**
	Verano	1	10,44	3,58	0,00	30,85	1,31	2,48	10,79	0,12	**102,80**
	Invierno	2	0,09	0,09	1,40	22,94	17,50	0,00	4,71	13,32	**89,51**
	Verano	2	0,30	0,69	1,98	26,20	4,20	1,44	43,23	0,60	**104,19**
	Invierno	Total	**0,06**	**0,18**	**1,87**	**21,09**	**16,45**	**0,28**	**4,85**	**9,92**	**84,54**
	Verano	Total	**3,34**	**1,56**	**1,39**	**27,59**	**3,33**	**1,75**	**33,52**	**0,46**	**103,78**
Río de la Plata	Invierno	3	0,21	0,81	1,65	5,97	11,29	5,36	3,42	6,86	**69,79**
	Verano	3	1,51	0,58	0,00	15,23	2,81	0,00	11,88	0,00	**52,35**
	Invierno	4	0,28	1,88	1,26	7,39	7,58	1,30	31,87	0,10	**63,82**
	Verano	4	0,80	0,57	0,83	9,60	1,21	4,30	6,05	0,00	**29,06**
	Invierno	5	1,31	6,29	8,31	10,15	10,93	5,58	87,63	2,09	**157,73**
	Verano	5	1,28	1,29	2,67	5,23	5,20	4,05	19,27	0,14	**49,16**
	Invierno	Total	**0,86**	**4,26**	**5,47**	**9,16**	**10,16**	**4,41**	**59,35**	**3,09**	**118,70**
	Verano	Total	**1,19**	**0,98**	**1,75**	**8,00**	**3,76**	**3,47**	**14,58**	**0,08**	**44,35**

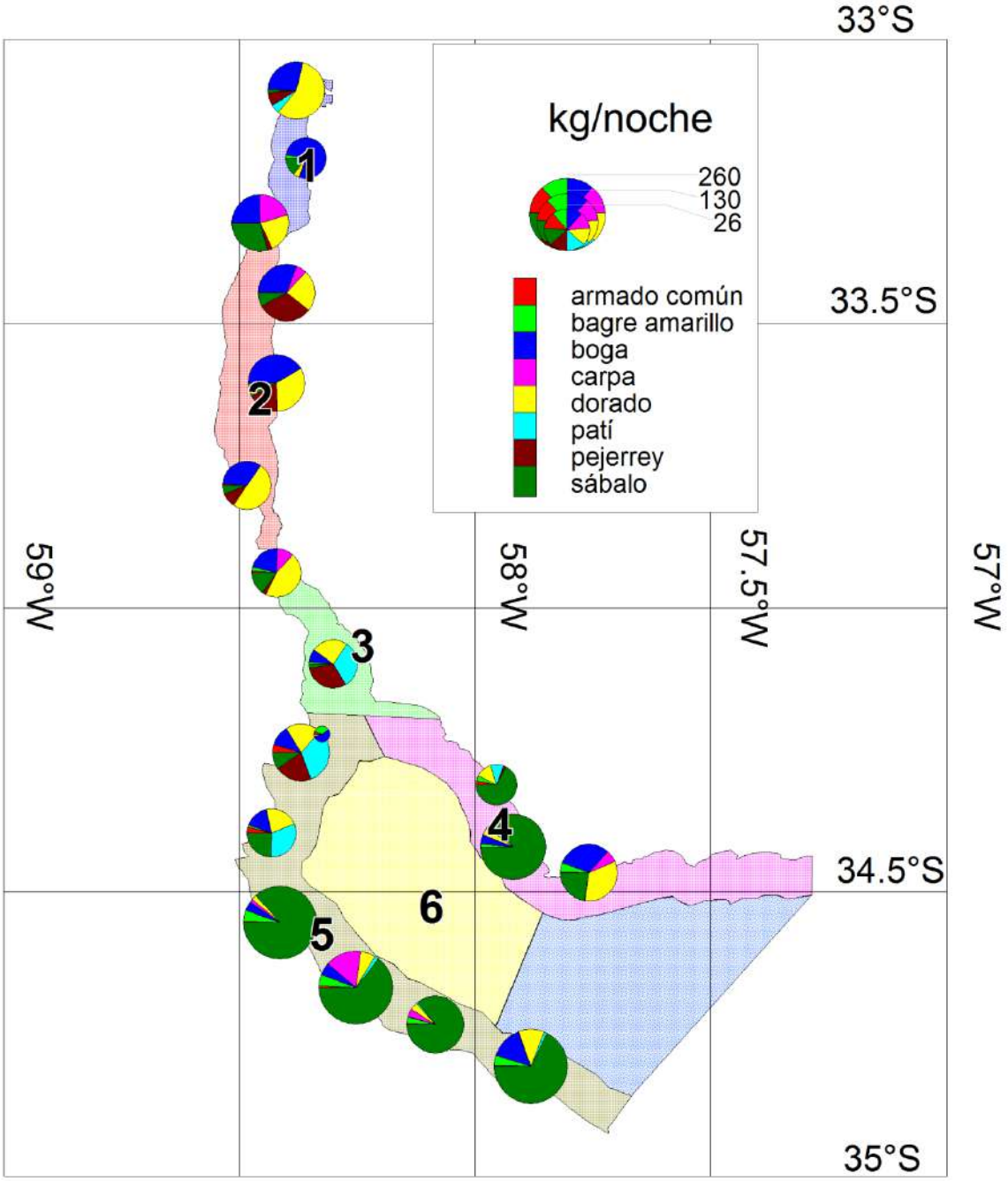


***Figura 10**. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE kg/batería/noche) de las principales especies de interés comercial, en los lances con redes enmalladoras (escala logarítmica), durante el muestreo de invierno.*

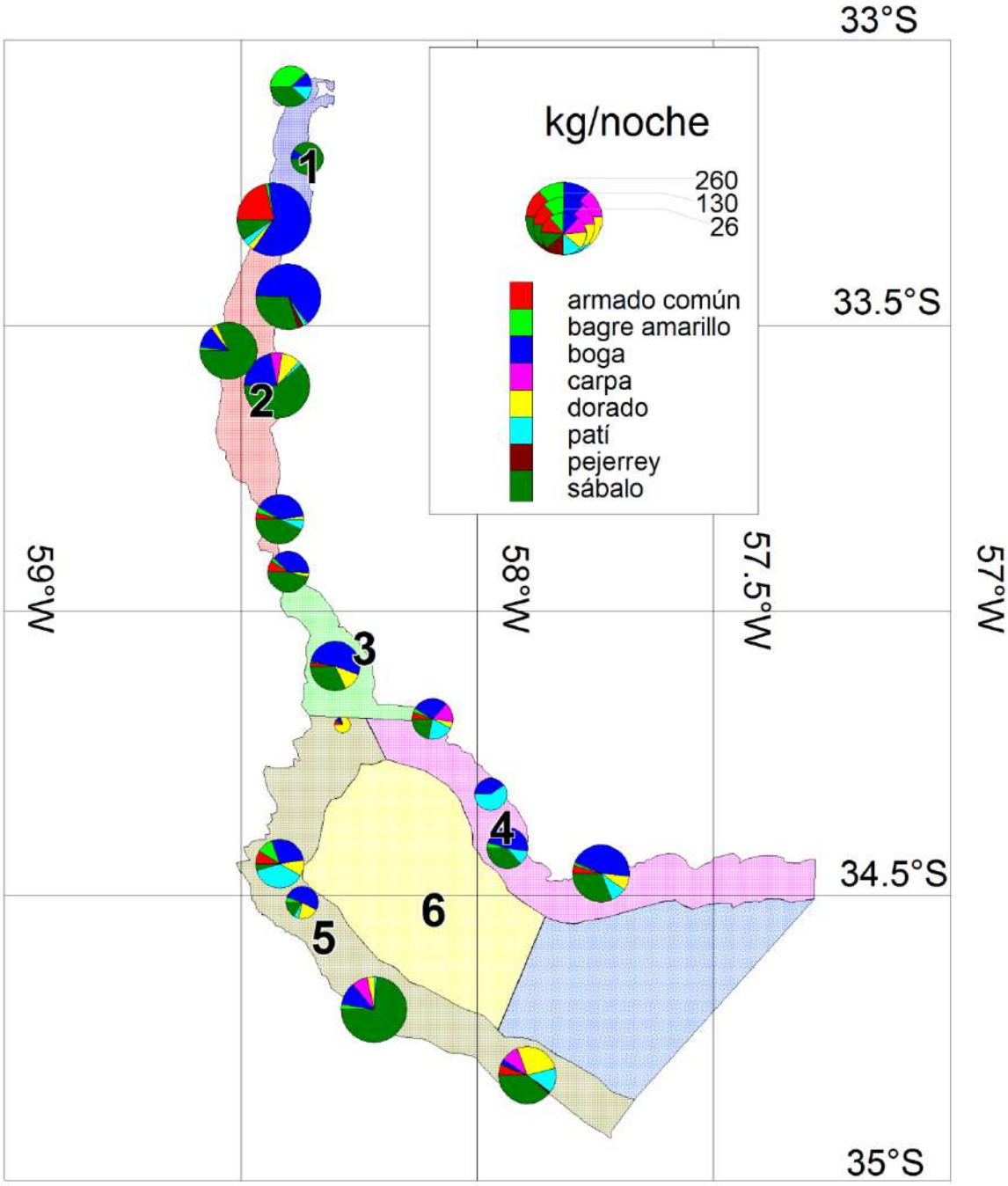


***Figura 11**. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE kg/batería/noche) de las principales especies de interés comercial, en los lances con redes enmalladoras (escala logarítmica), durante el muestreo de verano.*

Tabla 12. *Captura media por unidad de área ($\overline{CPUA}$) de las especies consideradas de importancia pesquera en los diferentes estratos, expresada en kg/ha. Los valores medios para el río Uruguay y el Río de la Plata se calcularon como las medias pesadas de la $\overline{CPUA}$ de los estratos correspondientes.*

Río	Estación	Estrato	*Armado*	*Bagre amarillo*	*Carpa*	*Boga*	*Dorado*	*Patí*	*Sábalo*	*Pejerrey*	Total general
Río Uruguay	Invierno	1	0,00	0,91	0,00	1,8	0,46	0,51	1,66	0,42	**16,08**
	Verano	1	0,00	0,00	1,86	6,99	5,27	0,00	1,67	0,44	**20,98**
	Invierno	2	0,07	3,08	0,00	1,04	1,27	0,48	0,64	2,53	**19,23**
	Verano	2	1,58	1,34	1,94	6,63	1,81	0,20	0,88	0,16	**23,86**
	Invierno	Total	**0,05**	**2,43**	**0,00**	**1,26**	**1,03**	**0,49**	**0,95**	**1,90**	**18,29**
	Verano	Total	**1,11**	**0,94**	**1,92**	**6,74**	**2,85**	**0,14**	**1,12**	**0,24**	**23,00**
Río de la Plata	Invierno	3	0,10	0,50	0,00	15,87	1,80	0,53	13,88	2,14	**40,43**
	Verano	3	0,00	7,66	0,00	1,23	0,00	0,29	0,39	0,00	**16,12**
	Invierno	4	0,04	0,24	0,00	0,64	0,77	0,21	0,89	0,31	**5,04**
	Verano	4	0,28	0,82	0,22	0,67	0,00	0,34	0,63	0,00	**7,45**
	Invierno	5	0,42	10,67	1,37	1,72	0,49	4,76	70,89	0,12	**128,17**
	Verano	5	4,66	13,37	5,73	0,71	0,34	2,67	1,20	0,23	**44,36**
	Invierno	6	0,08	1,77	0,60	0,43	0,82	2,59	53,96	0,96	**66,41**
	Verano	6	0,16	0,89	1,39	0,30	0,67	1,82	0,47	0,14	**10,47**
	Invierno	Total	**0,19**	**4,46**	**0,72**	**2,39**	**0,79**	**2,76**	**47,52**	**0,68**	**75,38**
	Verano	Total	**1,71**	**5,81**	**2,56**	**0,59**	**0,39**	**1,73**	**0,74**	**0,14**	**22,16**

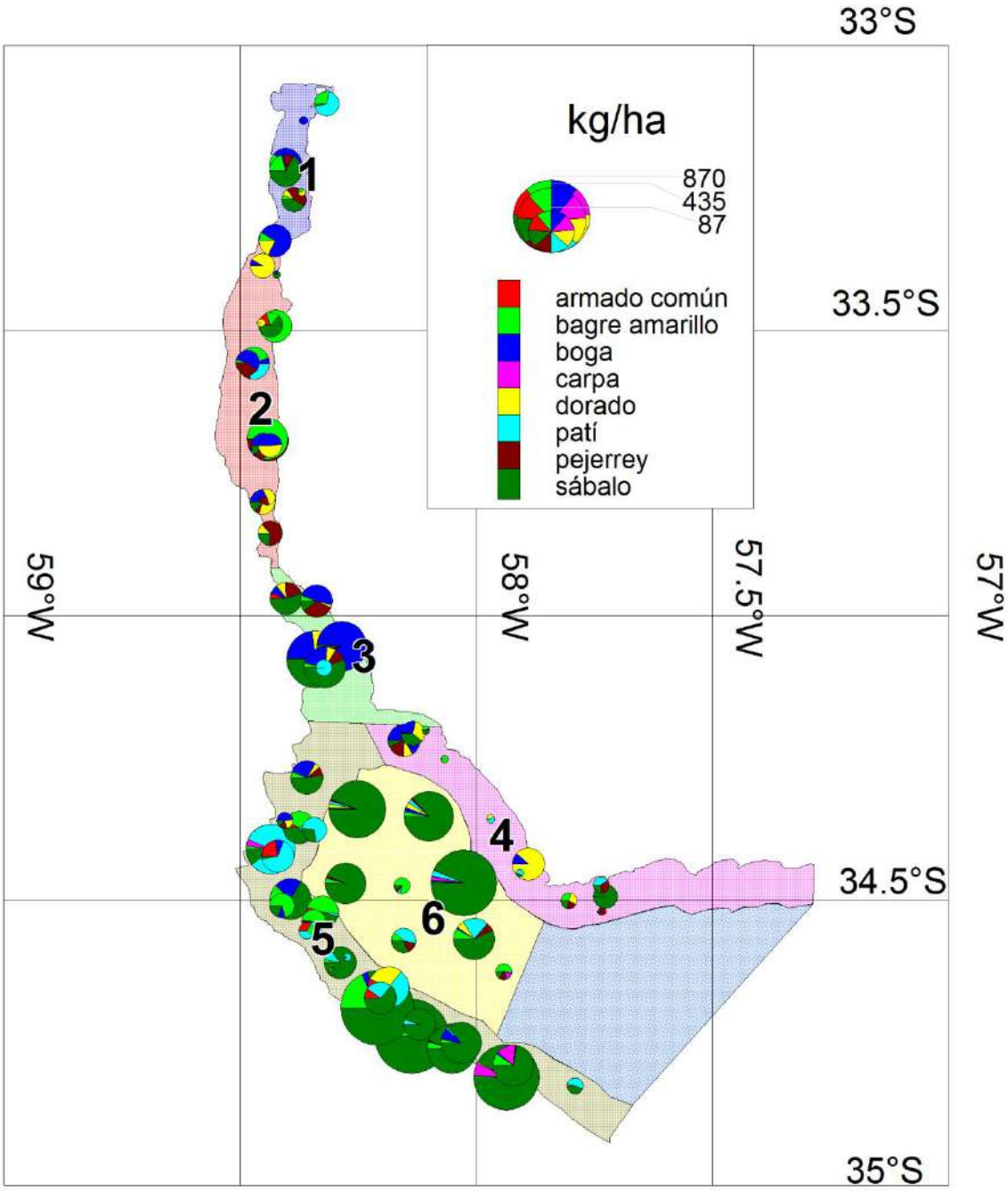


Figura 12. Captura por unidad de área ($\overline{CPUA}$, kg/ha) de las principales especies de interés pesquero, en los lances con red de arrastre (escala logarítmica) realizados durante el muestreo de invierno.

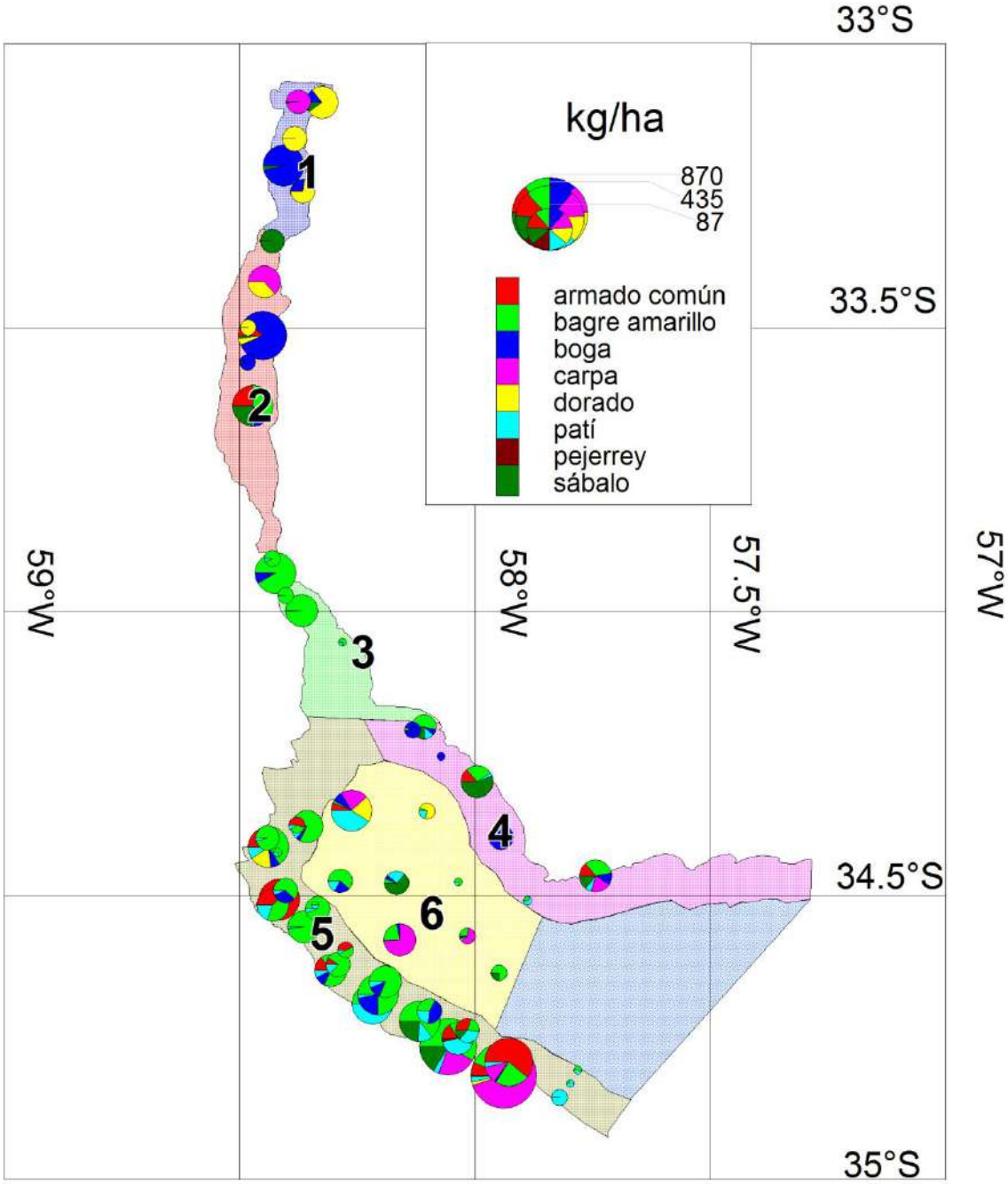


Figura 13. Captura por unidad de área ($\overline{CPUA}$, kg/ha) de las principales especies de interés pesquero, en los lances con red de arrastre (escala logarítmica) realizados durante el muestreo de verano.

Valores medios de CPUA y sus medidas de dispersión

Debido al carácter contagioso de la dispersión espacial de los peces, las distribuciones de captura por lance son fuertemente asimétricas y tienen varianzas muy altas, a veces mucho mayores que las medias. En estas circunstancias, a menos de que se disponga de tamaños muestrales suficientemente grandes, los intervalos de confianza basados en la media muestral y su error estándar no pueden tomarse como válidos. Por estas razones, las estimaciones de densidades medias estimadas y la significación de sus diferencias deben considerarse con precaución (Fig. 14 a 19). No obstante su comparación entre campañas permite visualizar la amplia variabilidad que puede registrarse en la representación cualitativa y cuantitativa de las especies de importancia para la pesca en los diferentes sectores del área relevada.

Estrato 1

Las $\overline{CPUA}$ registradas en este estrato (Fig. 14) indican que las especies boga y sábalo estuvieron presentes en ambos muestreos, mostrando mayor abundancia la primera en el muestreo de verano y en el de invierno la segunda, además ambas tuvieron buena representación dentro del estrato. El dorado se manifestó como una especie con alta abundancia durante el muestreo de verano al igual que la carpa aunque con una importante variabilidad en sus respectivas $\overline{CPUA}$. Los kg/ha observados en el estrato se encontraron en el orden del promedio observado en toda el área relevada.

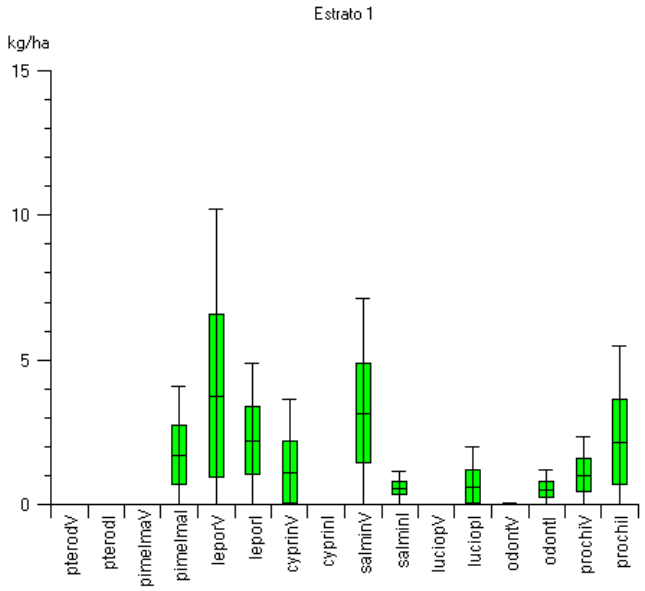


Figura 14. *Rio Uruguay – Estrato 1, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

Estrato 2

En este estrato se observa que en la campaña de invierno el bagre amarillo y el pejerrey fueron los mejor representados en las capturas mientras que la boga fue la especie más capturada en el muestreo de verano. Sus respectivos valores medios oscilaron entre los 3 y 4 kg/ha. El resto de las especies de importancia para la pesca en la región mostraron valores medios por debajo de los 2 kg/ha aunque el dorado y el sábalo presentaron pocas diferencias entre ambos muestreos contrariamente a lo observado para el armado común y el patí que presentaron valores prácticamente nulos en el invierno y verano respectivamente.

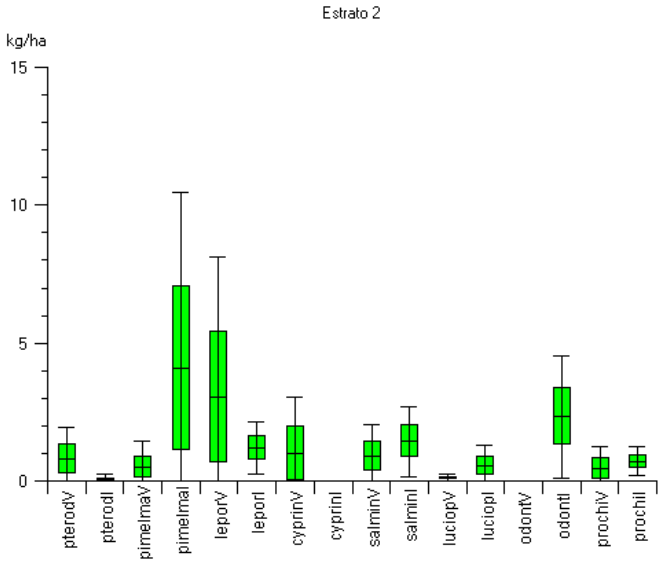


***Figura 15**. Rio Uruguay – Estrato 2, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

Estrato 3

En este estrato se observaron dominancias claramente marcadas de diferentes especies en cada campaña. Es así que en la campaña 1 se registraron altos valores de $\overline{CPUA}$ para la boga y el sábalo con valores de abundancia promedio en el orden de los 10-15 kg/ha que pueden considerarse por encima del promedio general registrado para las especies sin embargo su representación en la campaña 2 fue escasa. En la campaña 2 el bagre amarillo se presentó con máximos valores de abundancia por unidad de área. El resto de las especies consideradas mostró $\overline{CPUA}$ bajas con respecto a las referidas precedentemente. No obstante el dorado y el pejerrey mostraron una representación promedio en el orden de los 2 kg/ha en el muestreo de invierno.

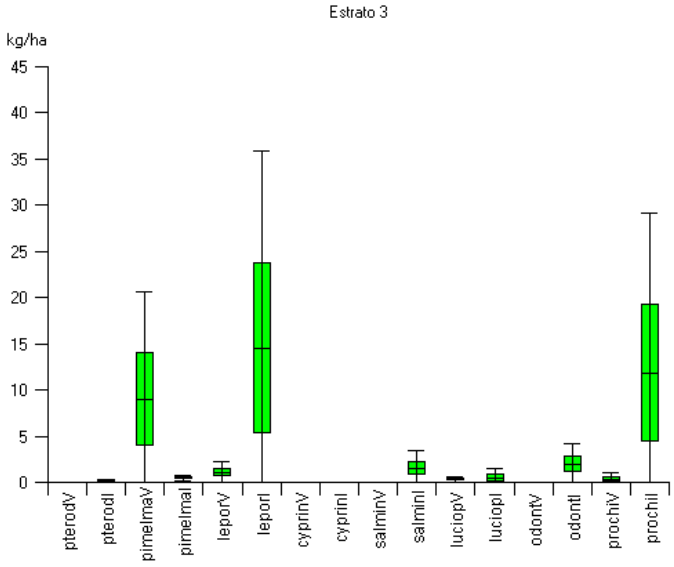


***Figura 16**. Rio de la Plata– Estrato 3, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

Estrato 4

En este estrato las abundancias para las especies consideradas arrojaron valores promedio menores a 1 kg/ha lo cual puede considerarse bajo. Las diferencias entre ambas campañas tampoco fueron de gran magnitud, a excepción del pejerrey y el dorado que no se capturaron en verano.

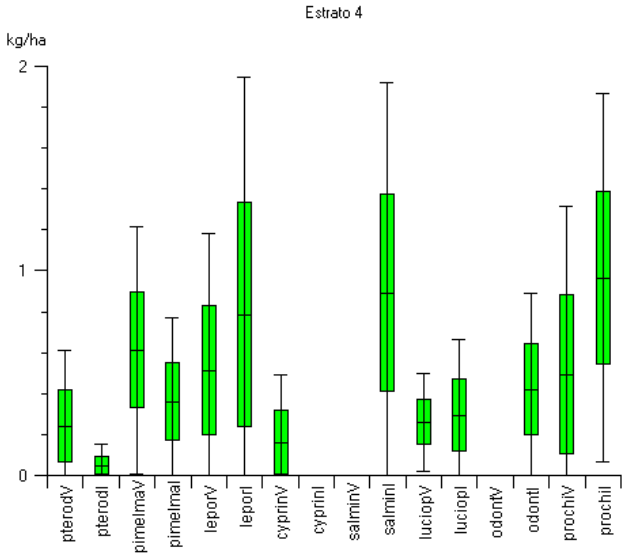


***Figura 17.**. Rio de la Plata– Estrato 4, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

Estrato 5

Las capturas con red de arrastre en este estrato se caracterizaron por la presencia de sábalo en gran abundancia en la campaña 1 con valores que oscilaron en torno a los 50 kg/ha. Si bien estas capturas dificultan la lectura del gráfico para evaluar la situación del resto de las especies, es posible observar que el bagre amarillo tuvo una representación de relevancia en ambas campañas y que el armado común y la carpa tuvieron capturas elevadas en el muestreo de verano. Por su parte el patí mostró un valor de importancia en el muestreo de invierno.

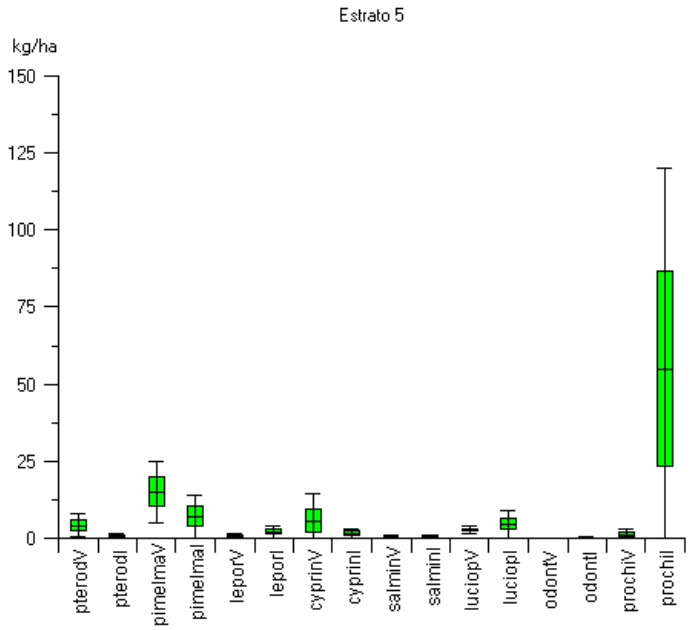


***Figura 18**. Rio de la Plata– Estrato 5, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

Estrato 6

Las capturas concretadas en este estrato presentaron los valores máximos de $\overline{CPUA}$ registrados para cualquier especie en las dos campañas y dicho valor correspondió al sábalo con un valor promedio de alrededor de 70 kg/ha. Dicha marca enmascara los registros correspondientes a las otras especies por lo cual resulta difícil interpretar lo ocurrido con respecto a las diferencias entre ellas y entre campañas. Sin embargo, es posible observar que en la campaña de verano la especie carpa tuvo valores de captura por unidad de área relevantes con respecto al resto. Lo mismo puede decirse para el patí en la campaña de invierno. Con respecto a las ausencias se registraron capturas nulas de pejerrey en verano y de armado común en invierno.

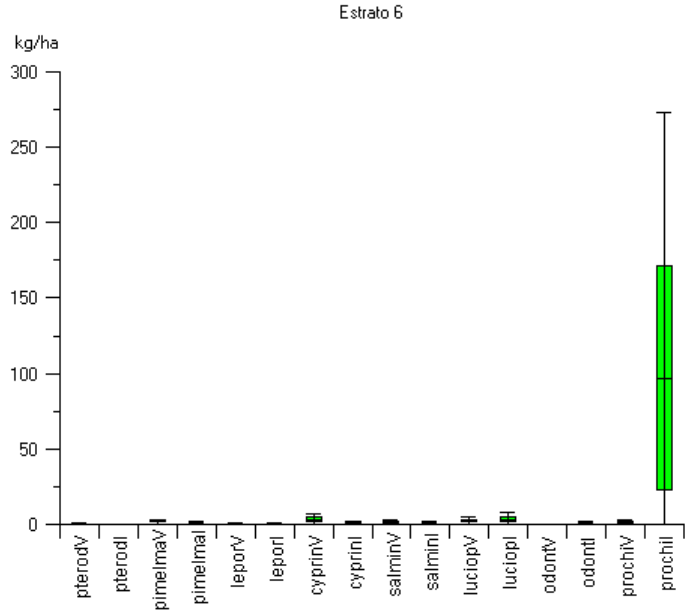


Figura 19. *Rio de la Plata– Estrato 6, campañas 1 (I)y 2 (V): CPUA (kg/ha) de las principales especies, valor medio, error estándar, intervalo de confianza (95 %).*

4.4.2. 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 CPUA y CPUE de los lances individuales para cada una de las especies de relevancia pesquera sobre el mapa del área evaluada (Figs. 20 a 35). Al interpretar estos gráficos se debe tener en cuenta que la CPUA 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.

Armado común

Campaña 1

Las mayores capturas de armado común, con ambos artes de pesca, se registraron principalmente en la margen argentina del Río de la Plata (Figs. 20 y 21). Las capturas por unidad de esfuerzo no fueron tan elevadas como las de otras especies y su presencia en otras áreas resultó poco frecuente en los lances.

Campaña 2

Al igual que en la campaña 1 la presencia de armado común fue bastante frecuente en los lances realizados en la margen derecha del Río de la Plata aunque también se registraron mayor cantidad de capturas en el enmalle y los arrastres de los estratos 1, 2 y 3 en el río Uruguay así como también en las inmediaciones de Colonia (Figs. 20 y 21).

Observaciones generales

Enmalle

Se trata de una especie que resultó poco frecuente en el río Uruguay, particularmente en la campaña 1 ya que en la 2 se observaron pocos lances con armado pero con CPUEs elevadas. En el Rio de la Plata puede decirse que la especie fue frecuente en ambos muestreos, en la figura 20 con abundancias relativamente homogeneas pero con presencia mas constante en la margen argentina.

Arrastre

Los lances realizados con red de arrastre a la pareja (Fig. 21) mostraron que la especie se encontraba presente y con abundancias mas o menos homogeneas en ambos muestreos en el área costera argentina del Río de la Plata donde se observaron los máximos valores en verano. En el resto del área de trabajo la presencia de armados fue irregular.

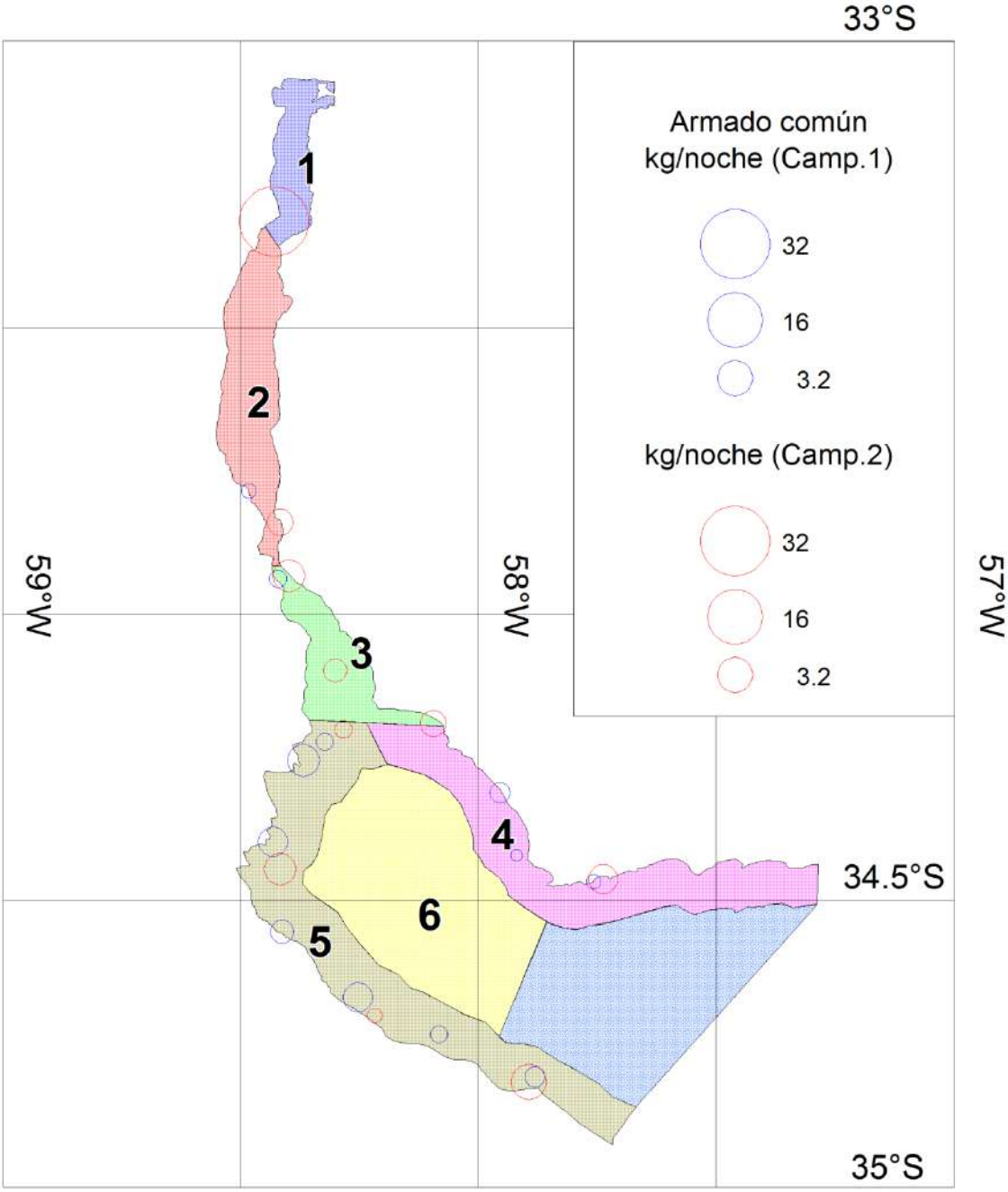


***Figura 20**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el armado común por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

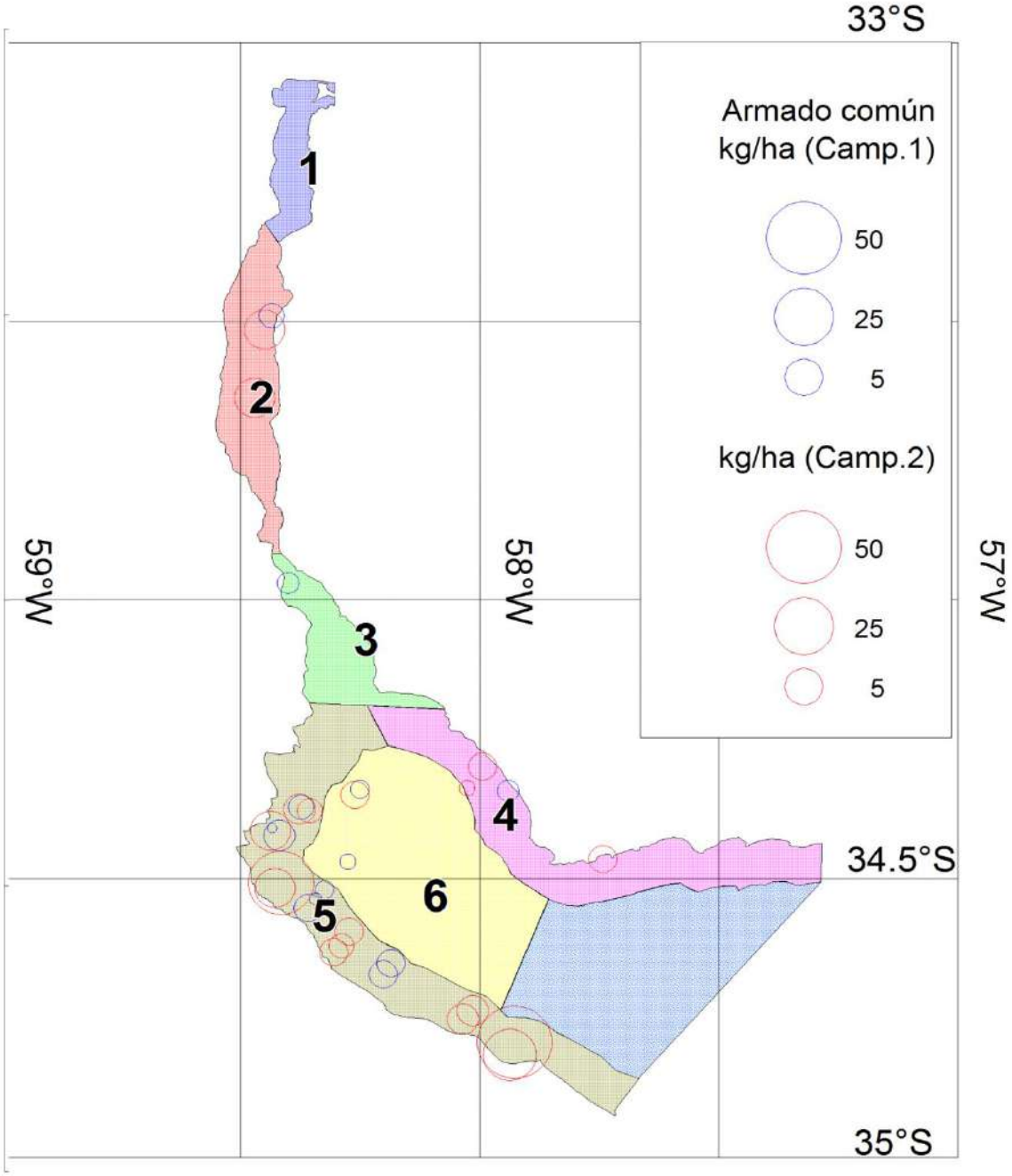


***Figura21**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el armado común por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Bagre amarillo

Campaña 1

Las mayores capturas de bagre amarillo, con ambos artes de pesca, se registraron en la margen derecha del Río de la Plata (Figs. 22 y 23). En la zona media del bajo Río Uruguay las capturas fueron también relativamente altas con la red de arrastre, mientras que, llamativamente, fueron escasas con las enmalladoras. Se puede apreciar en el gráfico que presenta una amplia distribución en toda la zona explorada (fue capturado en la mayoría de los lances).

Campaña 2

Las mayores capturas de bagre amarillo en el arrastre se registraron en la margen derecha del Río de la Plata y en el enmalle en el estrato 1 en las proximidades de Fray Bentos Gualeguachú (Figs. 22 y 23). De todas maneras esta especie presentó una distribución amplia y estuvo presente en toda el área explorada.

Observaciones generales

Enmalle

Se trata de una especie que resultó abundante y frecuente en ambos muestreos, en la figura 22 puede observarse que en los lances de enmalle la especie fue capturada con mayor abundancia en el Río de la Plata en invierno particularmente en costa argentina. Contrariamente, en el muestreo de verano se registraron capturas mas homogéneas en todo el área de trabajo aunque en el norte se registaron valores de abunancia bastante superiores a los de invierno.

Arrastre

Los lances realizados con red de arrastre (Fig. 23) a la pareja durante el muestreo de invierno mostraron que la especie se encontraba presente y con abundancias mas o menos homogeneas en toda el área de trabajo con excepción de los lances mas costeros realizados en el Río de la Plata en el sector sur de la costa argentina donde se observaron los máximos valores. Durante el verano, se observó que la especie se halló con mayor frecuencia de aparición y abundancia en los estratos correspondientes a la parte norte y los estratos costeros del Río de la Plata. Resulta de particular interés indicar que en el estrato 1 no se observaron capturas con la red de arrastre durante la campaña de verano. Las observaciones mencionadas podrían estar sugiriendo un desplazamiento latitudinal regido por la estacionalidad. No obstante, las capturas con enmalle no soportan enteramente este patron de utilización del espacio. Otra particularidad es que en el estrato 6 la especie además de estar presente en todos los lances, su abundancia no mostró variaciones muy marcadas ni por muestreo ni entre lances.

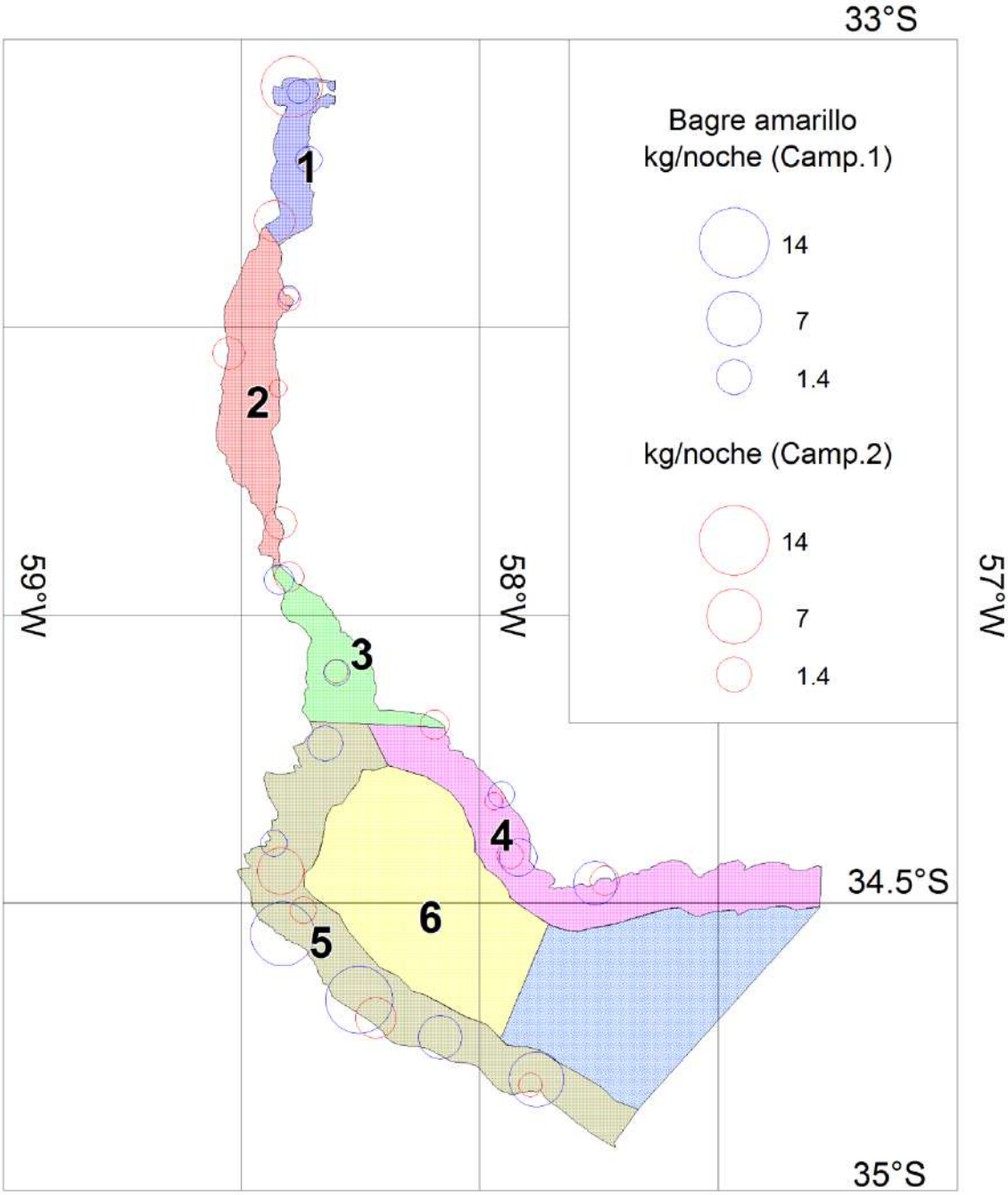


***Figura 22**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el bagre amarillo por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

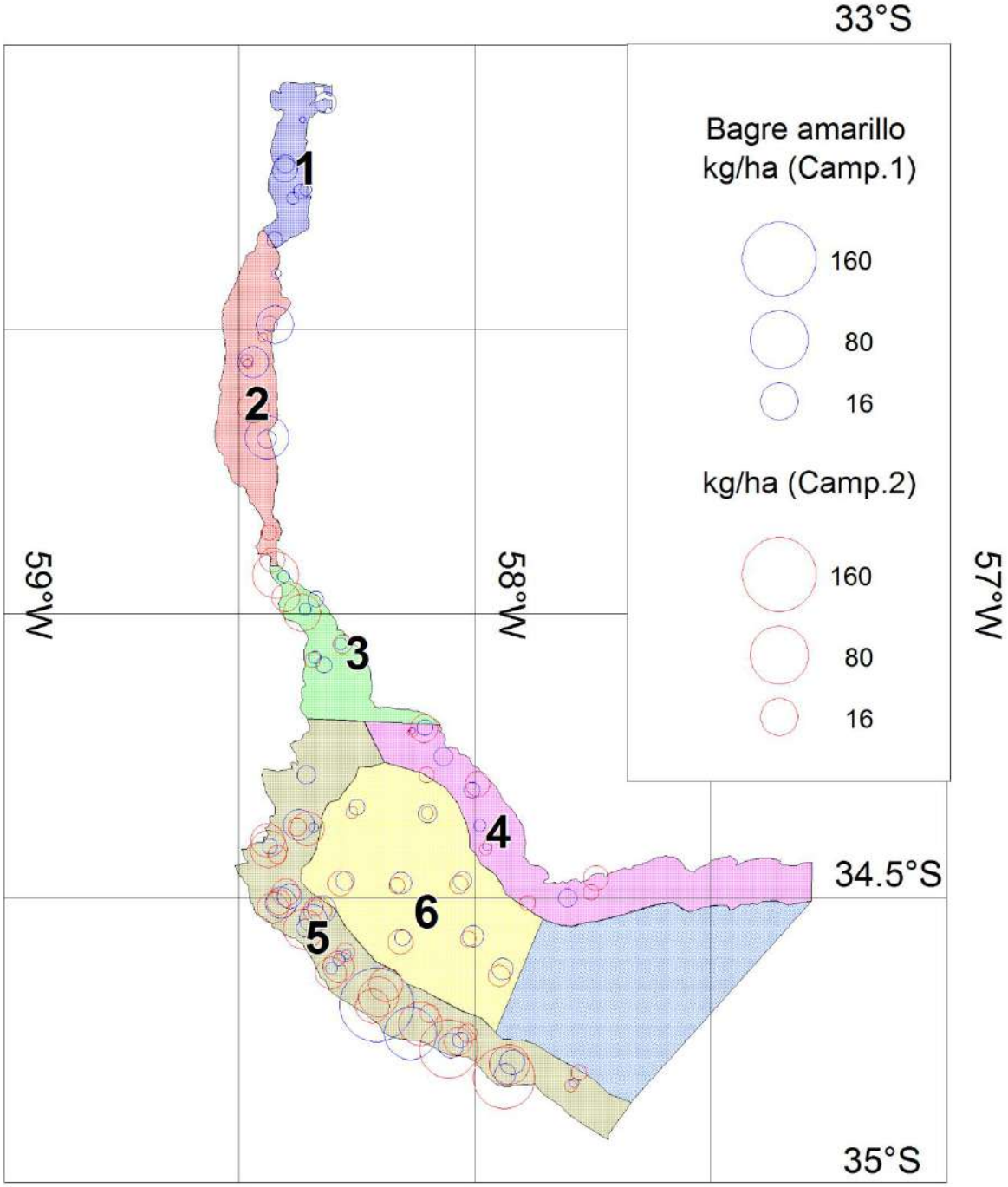


***Figura 23**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el bagre amarillo por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

I. Boga

Campaña 1

Tanto las capturas con enmalladoras como con redes de arrastre mostraron una distribución homogénea de la boga en las zonas marginales del Río de la Plata y el tramo relevado del bajo Río Uruguay (Figs. 24 y 25). Sin embargo la mayor concentración se observó en el estrato 3, de transición entre el Río Uruguay y el Río de la Plata. En la margen izquierda, sólo se produjeron capturas en la zona de Colonia, principalmente con las redes enmalladoras. Un aspecto relevante es la ausencia de la especie en el estrato central, donde sus capturas fueron casi nulas. A diferencia de lo observado en el caso del bagre amarillo, las capturas en el río Uruguay se obtuvieron principalmente con las baterías de redes de enmalle.

Campaña 2

La mayor concentración de bogas se observó en Río Uruguay tanto en las capturas con enmalladoras como con redes de arrastre (Figs. 24 y 25). Concentraciones menores corresponden a los estratos marginales del Río de la Plata.

Observaciones generales.

Enmalle

Esta especie fue frecuente tanto en los lances de la campaña 1 como 2 (Fig. 24). No obstante su biomasa aparece claramente superior en el río Uruguay independientemente de la época del año en que se realizaron los muestreos y de hecho se observa que en los estratos 1 y 2 se obtuvieron las capturas más abundantes. En el Río de la Plata no se registran capturas elevadas y tampoco se observan diferencias de importancia entre las biomasas observadas en el margen argentino y uruguayo. Incluso el factor estacionalidad parece no influir demasiado en la presencia y abundancia de la especie en los diferentes sectores del río.

Arrastre

Los lances de arrastres marcaron una tendencia similar a lo observado con las redes de enmalle (Fig. 25). En este sentido el río Uruguay brindó los lances con máxima captura independientemente de la época del año. En el Río de la Plata se registraron capturas de boga en ambos estratos costeros sin marcarse tampoco demasiada estacionalidad ni en la abundancia ni en la frecuencia de aparición. En el estrato central la especie estuvo presente en tres muestreos de invierno y cuatro de verano, con la particularidad de que en ninguno de los lances se verificó su presencia en ambas estaciones.

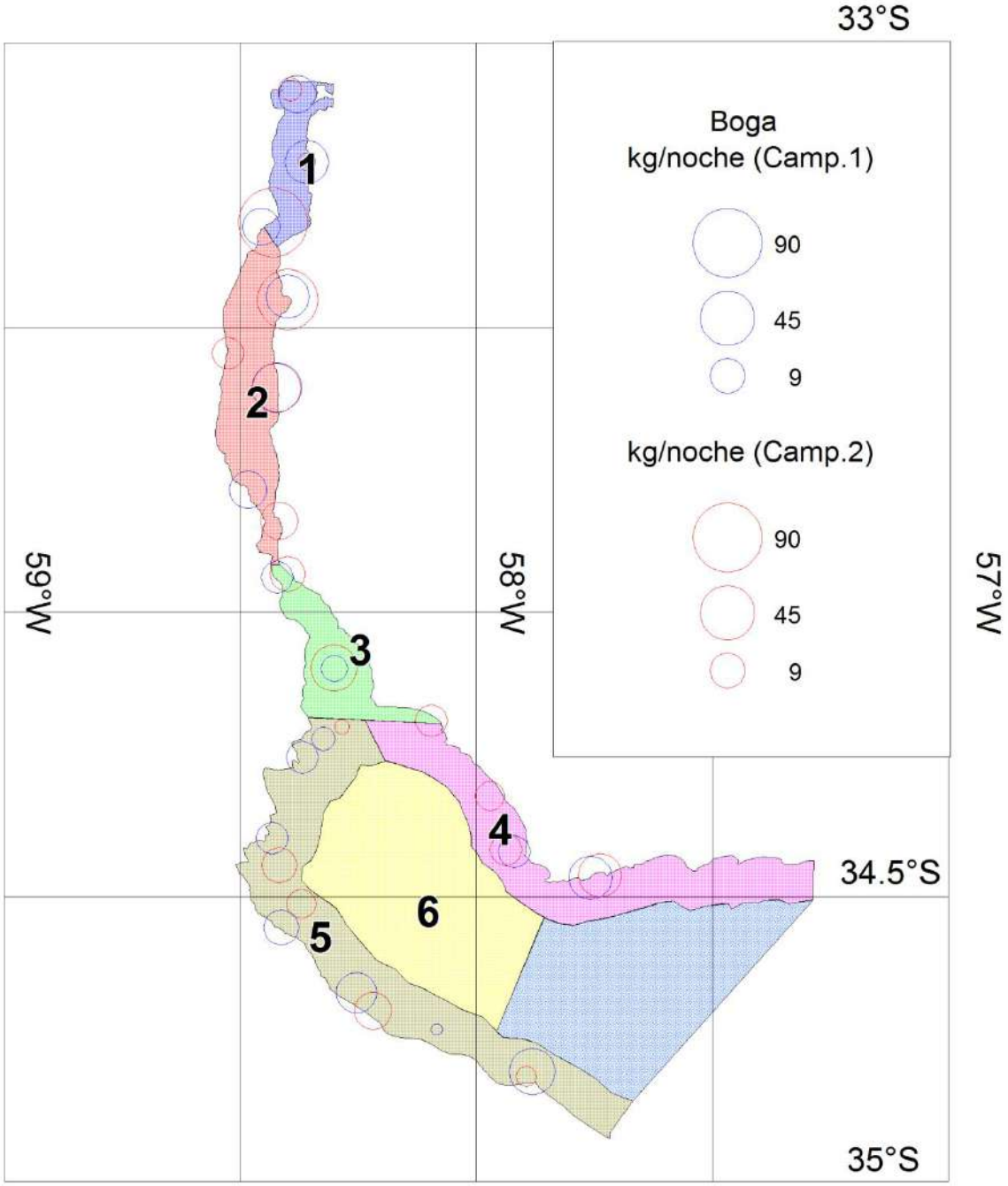


***Figura 24**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para la boga por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

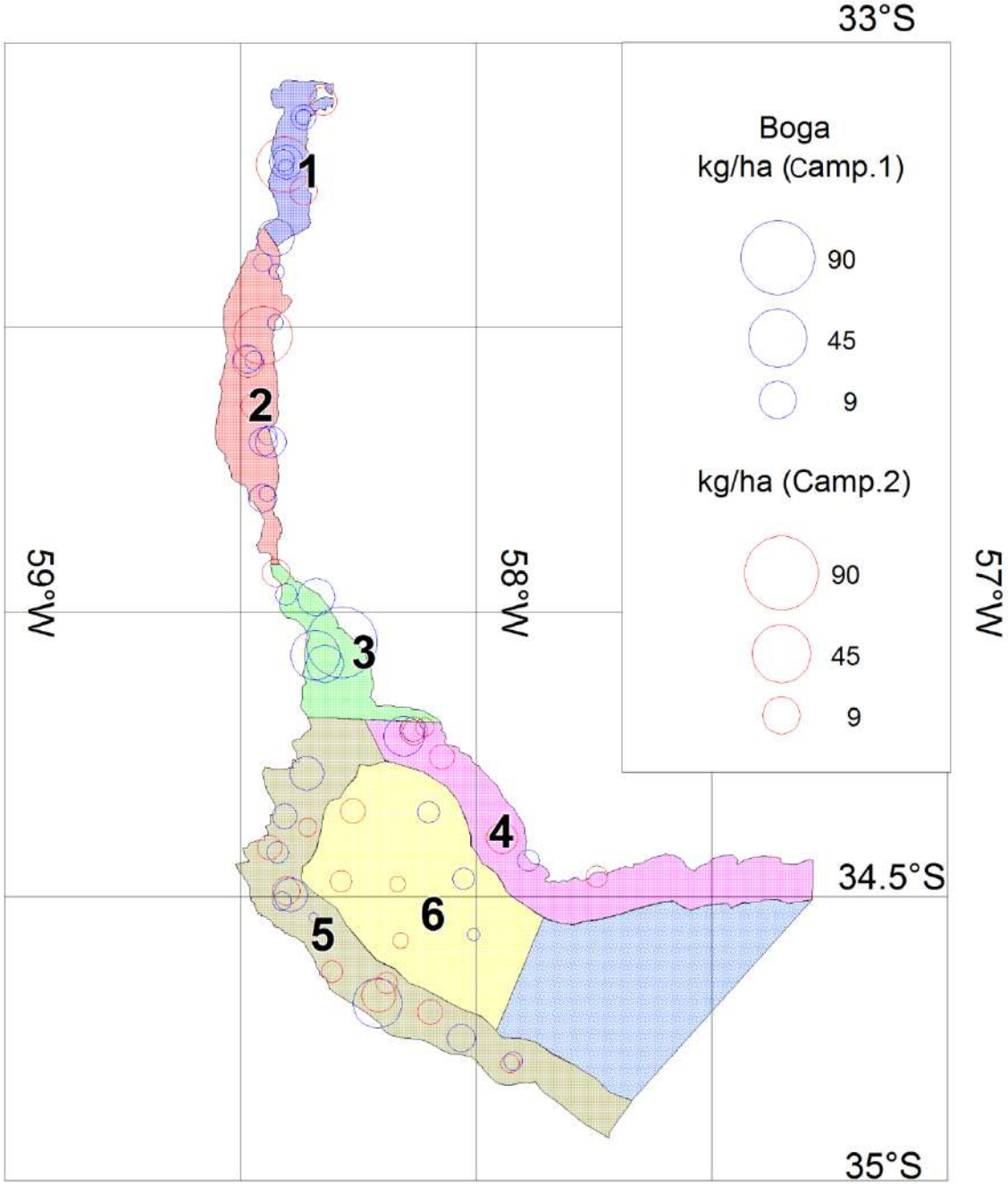


***Figura 25**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para la boga por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Carpa

Campaña 1

Tanto las capturas con enmalladoras como con redes de arrastre mostraron una distribución restringida a ciertos lances dispersos en toda el área de trabajo (Figs. 26 y 27). En la zona del Río de la Plata cercanas a las ciudades de Ensenada y Quilmes la especie fue capturada con ambos artes de pesca.

Campaña 2

El panorama registrado para esta especie fue similar al observado en el muestreo 1 (Figs. 26 y 27), con presencias esporádicas en diferentes lances sin observarse un patrón claro de distribución, exceptuando una concentración de lances con capturas relativamente altas en los lances cercanos a la costa de Ensenada.

Observaciones generales.

Enmalle

Esta especie no fue muy frecuente en ninguna de las dos campañas, aunque dado el tamaño de los ejemplares su representación en biomasa fue significativa en aquellos puntos en que se registraron capturas (Fig. 26). La distribución en el espacio relevado con redes enmalladoras no revela la existencia de patrones de distribución agregados o siguiendo algún tipo de gradiente.

Arrastre

Los lances de arrastres realizados en la campaña 1 arrojaron capturas de carpa solamente en el Río de la Plata aunque las mismas no tuvieron una relevancia importante en términos de CPUA (Fig. 26). En la campaña 2 las capturas tuvieron una distribución más amplia abarcando ambos ríos. Si bien 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 elevado, particularmente en la zona sur de la margen argentina del Río de la Plata.

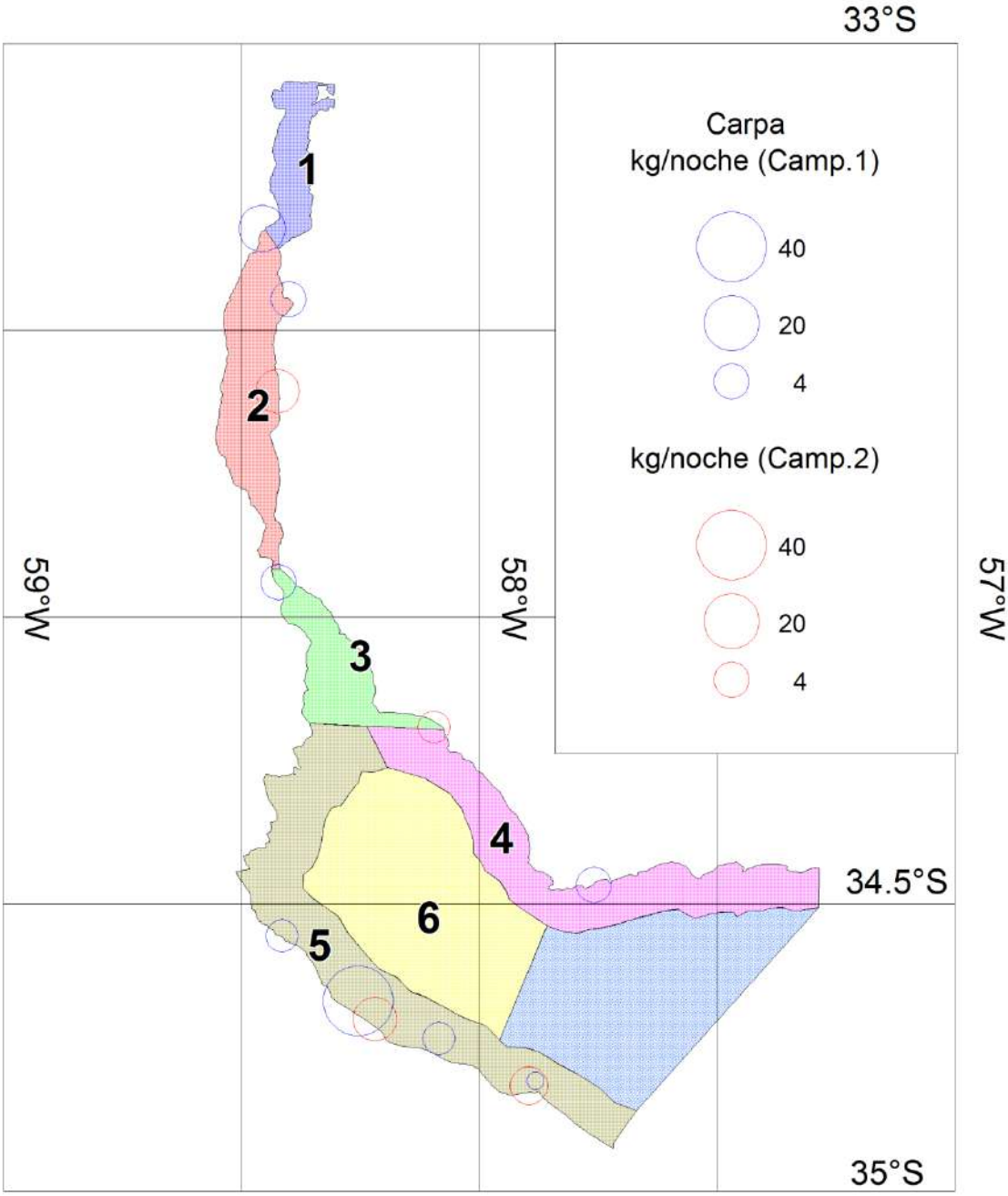


***Figura26**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para la carpa por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

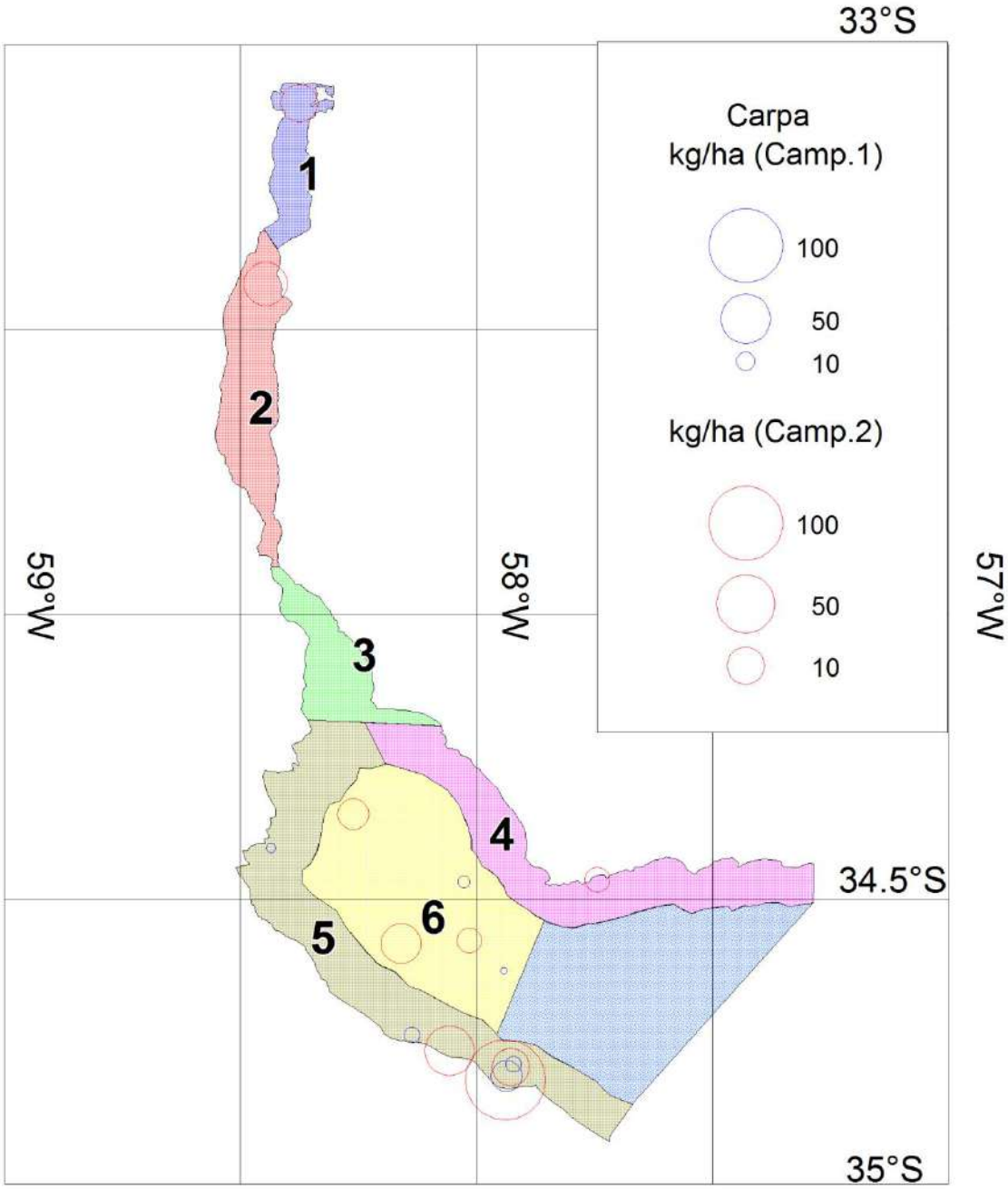


***Figura 27**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para la carpa por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Dorado

Campaña 1

Las capturas de dorado también presentaron una distribución amplia en el área estudiada, con ambos artes de pesca (Figs. 28 y 29), aunque los valores más altos de CPUA y CPUE se observaron en el río Uruguay, y no se registraron capturas en la zona sudoeste del estrato central. En la mayoría de los casos la proporción de esta especie fue mayor en la captura con redes enmalladoras.

Campaña 2

Las capturas de dorado tuvieron valores bajos y la distribución en el área fue restringida (Figs. 28 y 29). Las abundancia mayor con ambos artes de pesca correspondió a la porción superior de tramo del río Uruguay evaluado.

Observaciones generales.

Enmalle

Esta especie fue frecuente en los lances de ambas campañas y su abundancia se presentó con amplias variaciones en los diferentes lances (Fig. 28) sin distinguirse un patrón claro de variación entre los ríos. aunque sí se observa que en la campaña 1 las capturas fueron superiores. En el Río de la Plata se observan algunas diferencias de importancia entre las abundancias observadas en la margen argentina donde la especie apareció en mayor cantidad de lances y con capturas por unidad de esfuerzo más altas que en la margen uruguaya.

Arrastre

Los lances de arrastre mostraron un panorama relativamente diferente al registrado con las redes de enmalle (Fig. 29). Se observa que dependiendo de la época del año, la especie mostró patrones de distribución diferentes. Es así que en la campaña 1 puede decirse que si bien las capturas por unidad de esfuerzo resultaron bastante variables en los lances, la presencia de dorados fue relativamente homogénea en el área de trabajo. En la campaña 2 se observa que los lances con captura de dorado se concentraron en dos sectores, que correspondieron al estrato 1 y parte norte del 2 y en la parte más interna del Río de la Plata. Si bien en esta campaña 2 los lances con dorado fueron menos que en la 1, las capturas registradas en las dos zonas referidas fueron elevadas si se las compara con los valores registrados en la campaña 1. La información disponible podría estar indicando un patrón de distribución que implicaría cambios en la agregación de los individuos en función del momento del año.

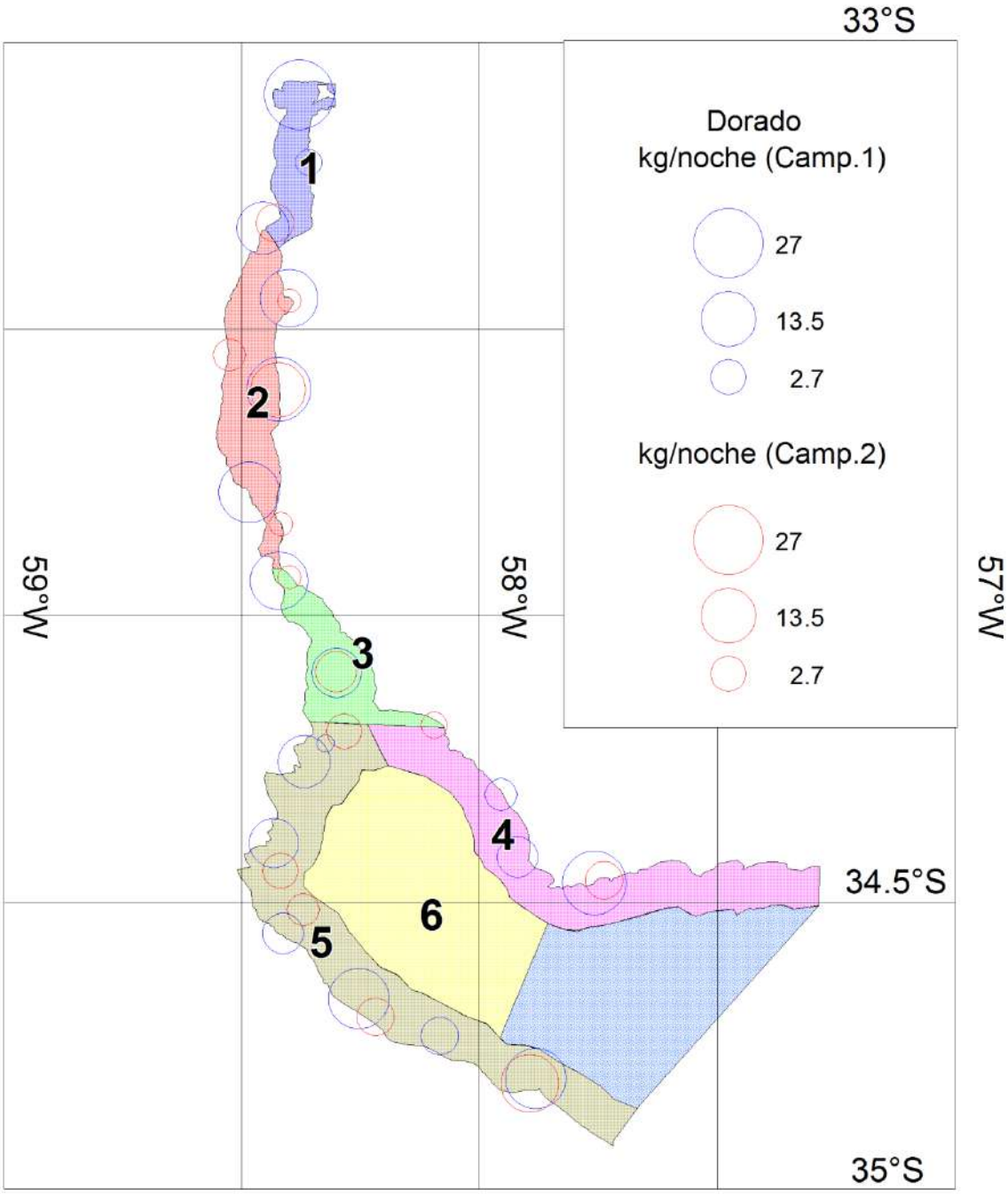


***Figura28**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el dorado por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

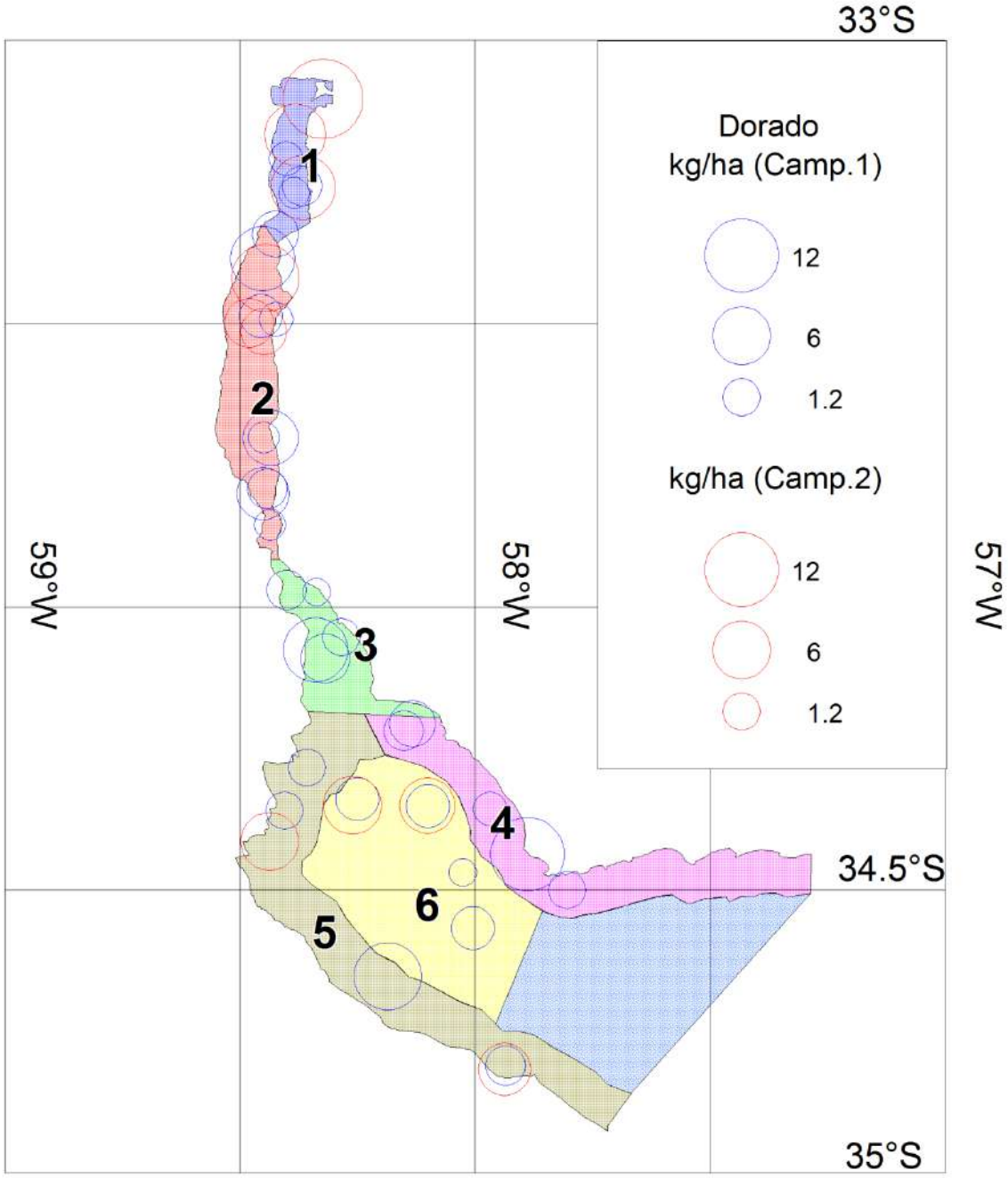


***Figura 29**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el dorado por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Patí

Campaña 1

El patí se capturó en todos los ambientes del Río de la Plata pero su presencia fue escasa en el Río Uruguay, donde se capturó solamente al norte y en la zona media del tramo relevado (Figs. 30 y 31). Las mayores capturas, tanto con redes de arrastre como con enmalladoras, correspondieron al estrato costero de la margen derecha y especialmente al frente del delta del río Paraná.

Campaña 2

Las mayores capturas correspondieron al estrato costero de la margen derecha y especialmente en las redes de arrastre (Figs. 30 y 31).

Observaciones generales.

Enmalle

Esta especie no estuvo presente en buena parte de los lances de la campaña 1 (Fig. 30) no obstante en la campaña 2 tuvo una ocurrencia mayor. Su abundancia presentó variaciones en los diferentes lances pero resultó en general mayor en los lances realizados en el Río de la Plata donde se registraron capturas en ambos muestreos. En el río Uruguay en cambio se observan algunas diferencias de importancia entre los lances con presencia de la especie en función de la campaña ya que en invierno se registraron lances con patí en dos oportunidades y en verano en seis.

Arrastre

Los lances de arrastre describen una distribución de presencia y abundancia en el espacio en el cual se observa que la especie fue muy frecuente en aguas del Río de la Plata, particularmente en la margen argentina y en el estrato central, sitios donde independientemente del momento del año estuvo presente y en algunos casos con capturas por unidad de esfuerzo cercanas al máximo observado para la especie en ambos muestreos (Fig. 31). En lo que respecta al río Uruguay y margen uruguaya del Río de la Plata, los resultados de la pesca con arrastre muestran que tanto la presencia como abundancia de la especie en los lances en que fue capturada fueron variables y no dependieron de la época del año. La información disponible indicaría que podría existir un patrón de distribución en el área de trabajo según el cual sería más abundante en las costas argentinas del Río de la Plata.

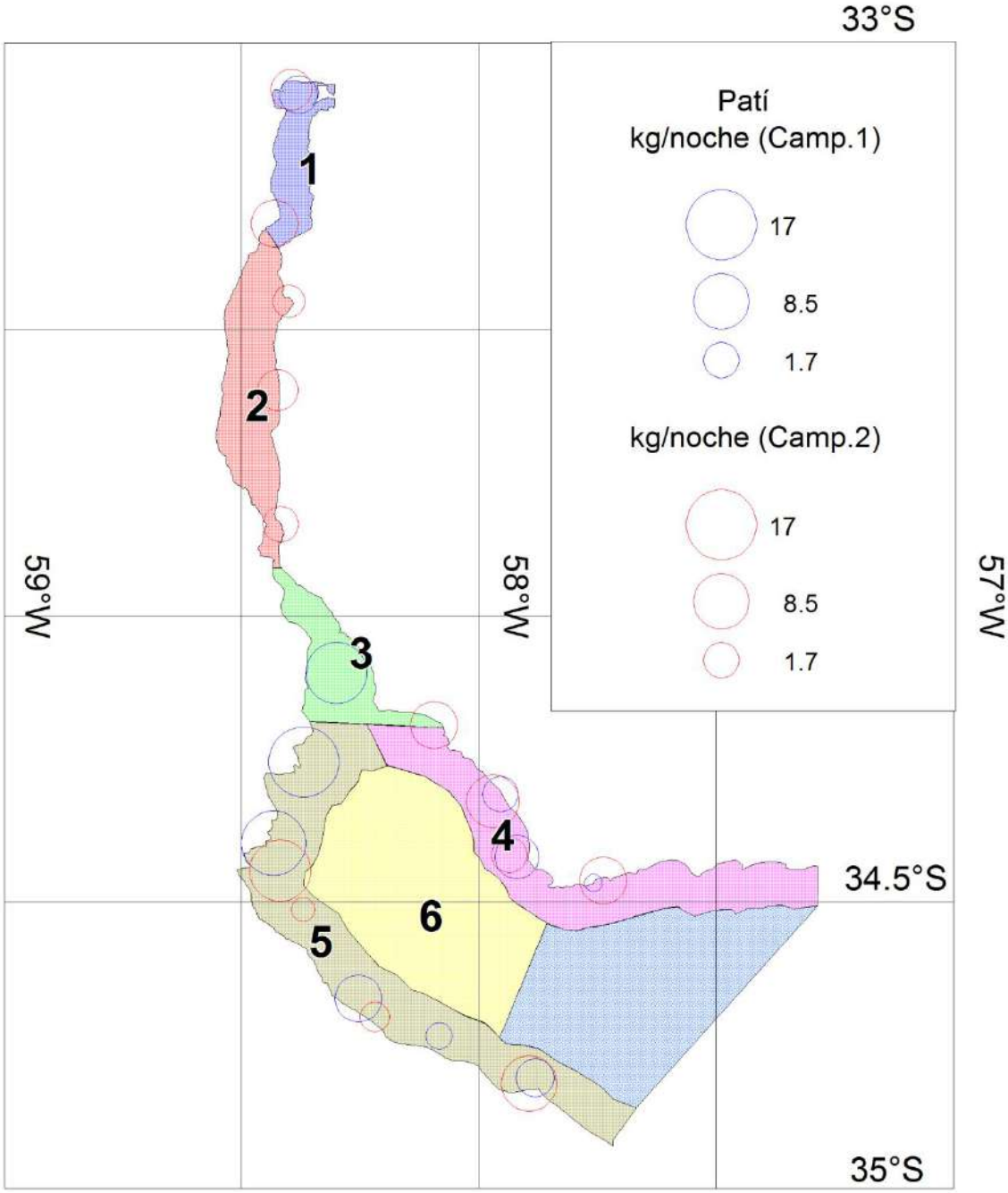


***Figura 30**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el patí por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

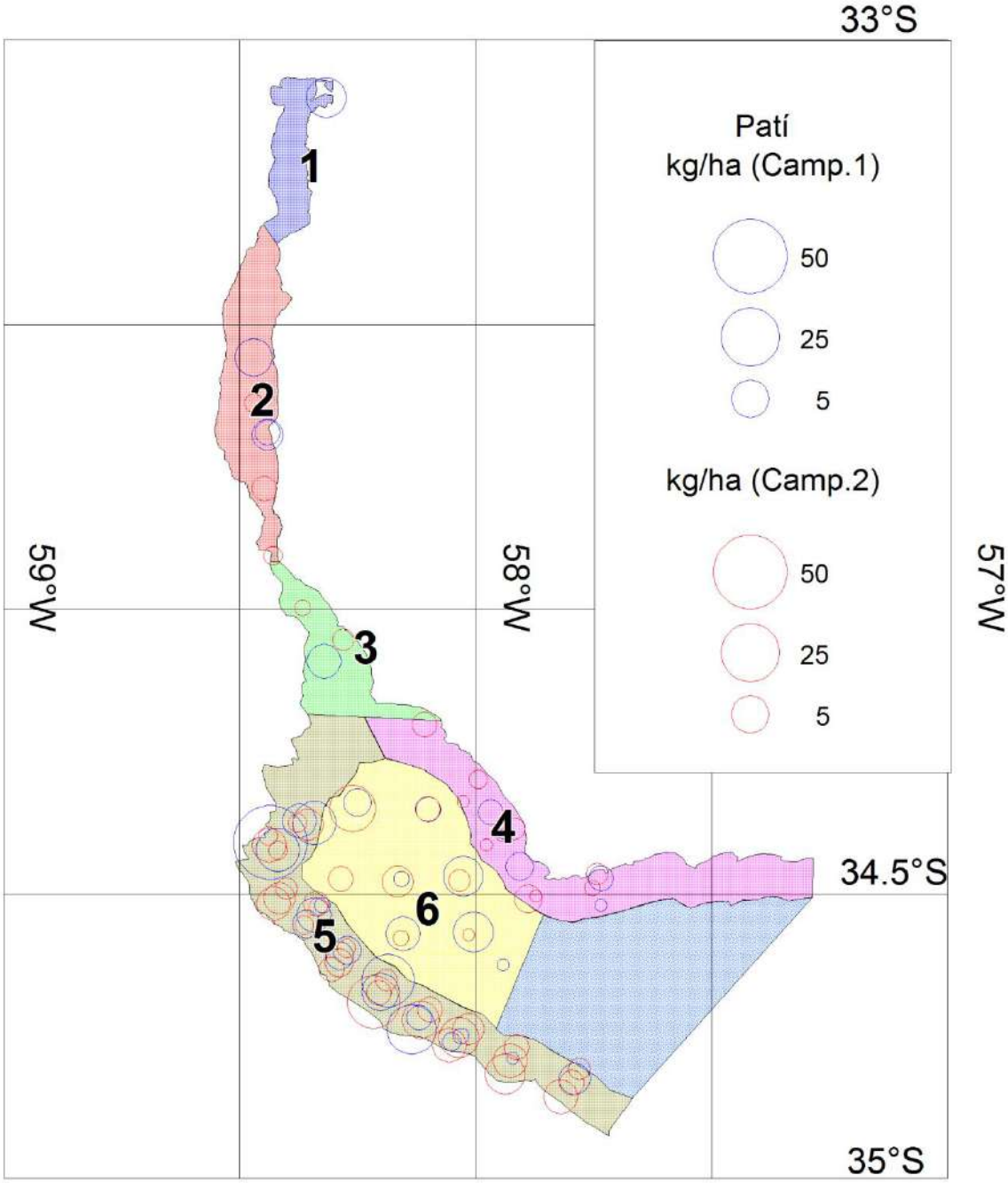


***Figura 31**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el patí por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Pejerrey

Campaña 1

Las capturas de pejerrey se produjeron principalmente en el río Uruguay y en la zona de transición (estrato 3) (Figs. 32 y 33). En el Río de la Plata resultó evidente su ausencia en el estrato costero de margen derecha. Las capturas con enmalladoras fueron muy escasas y acotadas a las proximidades de la desembocadura del Paraná Miní. Estuvo presente en general, con baja abundancia, en los lances de arrastre del estrato central y de los alrededores de Colonia, en la margen uruguaya.

Campaña2

Las capturas de pejerrey aunque muy escasas se produjeron principalmente en el río Uruguay (Figs. 32 y 33). En el Río de la Plata resultó evidente su ausencia con capturas aisladas

Observaciones generales.

Enmalle

Esta especie no estuvo presente en buena parte de los lances de la campaña 1 realizados en el río Uruguay y su desembocadura en el Río de la Plata con capturas por unidad de esfuerzo cercanas al máximo observado en varios de los lances (Fig. 32). No obstante en la campaña. 2, la especie estuvo presente en solo 3 lances (2 RU y 1 RLP) con valores muy bajos en relación a lo observado en el primer muestreo.

Arrastre

Los lances de arrastre mostraron distribución de presencia y abundancia claramente estacional para la especie (Fig. 33). Es así que en la campaña 1 se observa que la especie fue muy frecuente tanto en aguas del río Uruguay como del Río de la Plata. Su abundancia en los lances mostró valores relativamente homogéneos aunque los máximos se observan en los estratos 2 y 3 que corresponden al tramo inferior del río Uruguay y superior del Río de la Plata. Una particularidad que merece mencionarse es que no se registraron lances con pejerrey frente a los grandes centros urbanos del margen argentino del Río de la Plata. La campaña 2 registró pocos lances con presencia de pejerrey y los valores de CPUA fueron en todos los casos muy bajos. La información recabada muestra que esta especie utiliza el área relevada de manera claramente estacional y que esta zona ocupa parte de su circuito de migración.

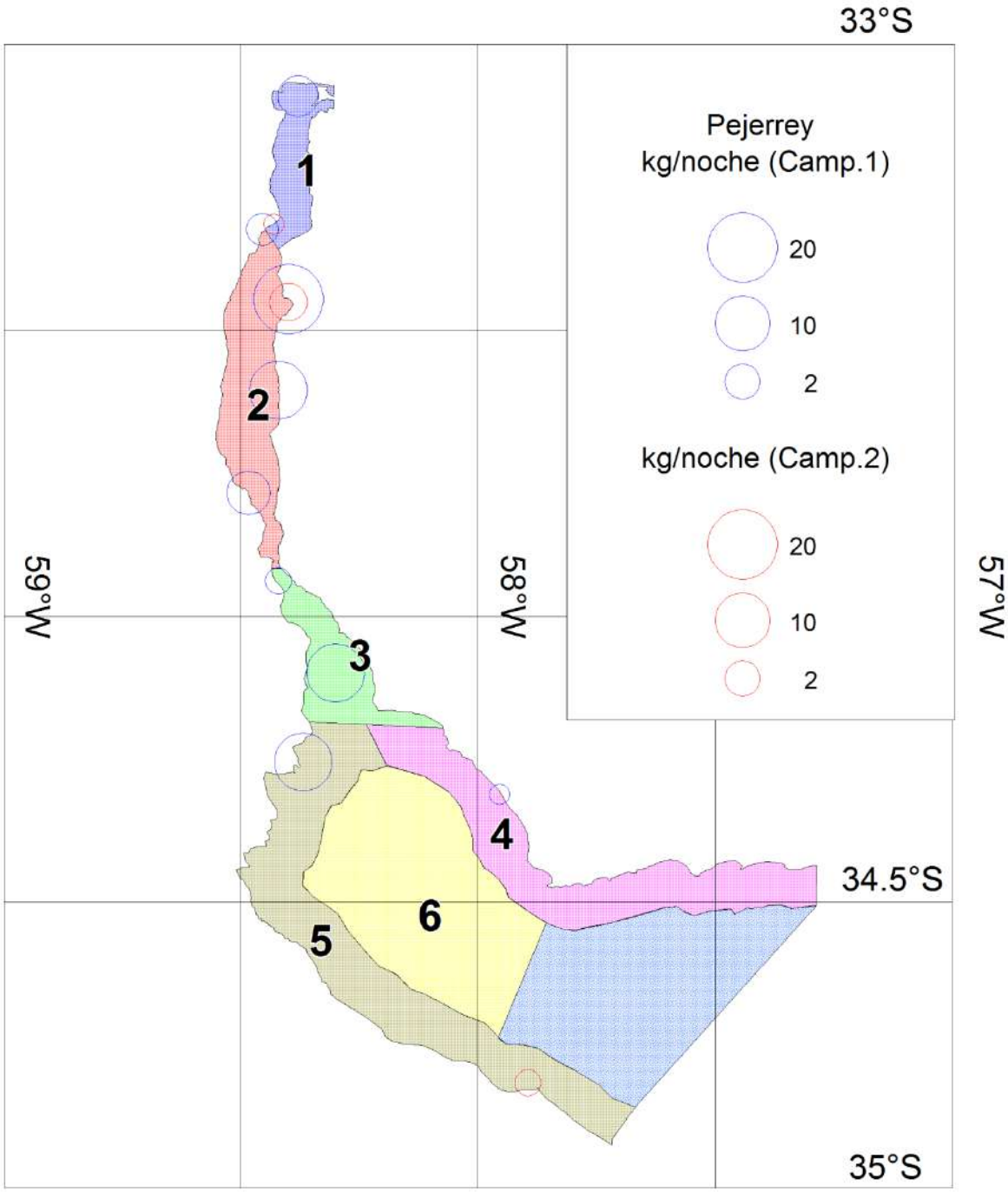


***Figura 32**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el pejerrey por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

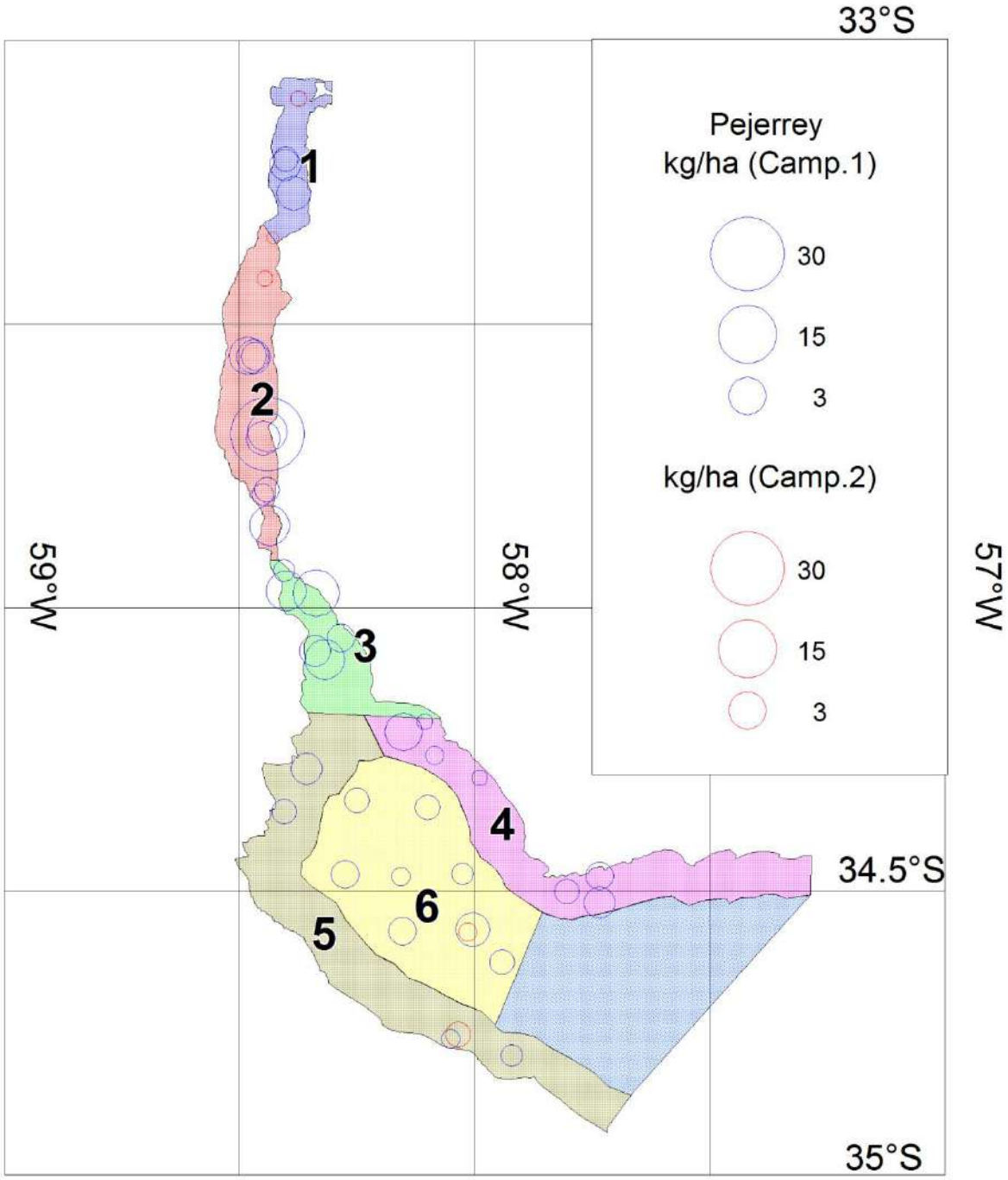


***Figura 33**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el pejerrey por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Sábalo

Campaña 1

El sábalo fue la especie que mostró las mayores capturas con ambos artes de pesca (Figs. 34 y 35). Las más elevadas se registraron en el Río de la Plata interior en la margen derecha (particularmente entre Olivos y la ciudad de La Plata) y en la zona central del río. Fue abundante también en los alrededores de las islas ubicadas frente a la ciudad de Colonia y en la zona de transición, pero estuvo muy poco representada en el río Uruguay.

Corresponde al sábalo la proporción mayor de biomasa con relación a otras especies de importancia comercial y con relación al total de especies capturadas en el área de estudio, donde el sábalo representó alrededor del 60% de la biomasa total de peces.

En este sentido cabe destacar que el sábalo es la especie de aguas continentales más importante en ambos países en cuanto a pesca artesanal y exportaciones de pescado. En Uruguay representa actualmente más del 16% de las capturas artesanales marino-costeras y de agua dulce del país (DINARA, 2009).

Campaña 2

Las mayores capturas con ambos artes de pesca se registraron en Río de la Plata interior en la margen derecha (particularmente entre Olivos y la ciudad de La Plata) (Figs. 34 y 35). En el río Uruguay las mayores captura se obtuvieron con las redes de enmalle en las proximidades de la Concordia. En el estrato central, si bien estuvo presente en el arrastre, ocurrió en bajas densidades.

Observaciones generales.

Enmalle

La presencia de sábalo fue detectada en los lances de ambas campañas con valores de CPUE máximos mayores a los del resto de las especies (Fig. 34). En la campaña 1 su biomasa se presentó concentrada fundamentalmente en el estrato 5 en el Río de la Plata frente a los grandes centros urbanos. Un fenómeno similar pero de menor magnitud se observa en el estrato 4 donde las capturas de la especie fueron mayores en las inmediaciones de Colonia del Sacramento. En la campaña 2 se registró un panorama bastante diferente ya que se concretaron capturas significativas de sábalo en varios puntos del río Uruguay que resultaron similares en CPUE a las registradas en los lances realizados en los sectores del Río de la Plata que en la campaña 1 habían arrojado los mayores rendimientos.

Arrastre

Los lances de arrastre describen un panorama similar al referido para las redes enmalladoras con mayores CPUA en el Río de la Plata en la campaña 1 y mayor

presencia en los lances realizados en el río Uruguay en la campaña 2 donde además fue capturado en menor cantidad de lances en el Río de la Plata (Fig. 35). Las observaciones realizadas serían consecuencia de los desplazamientos estacionales de la especie.

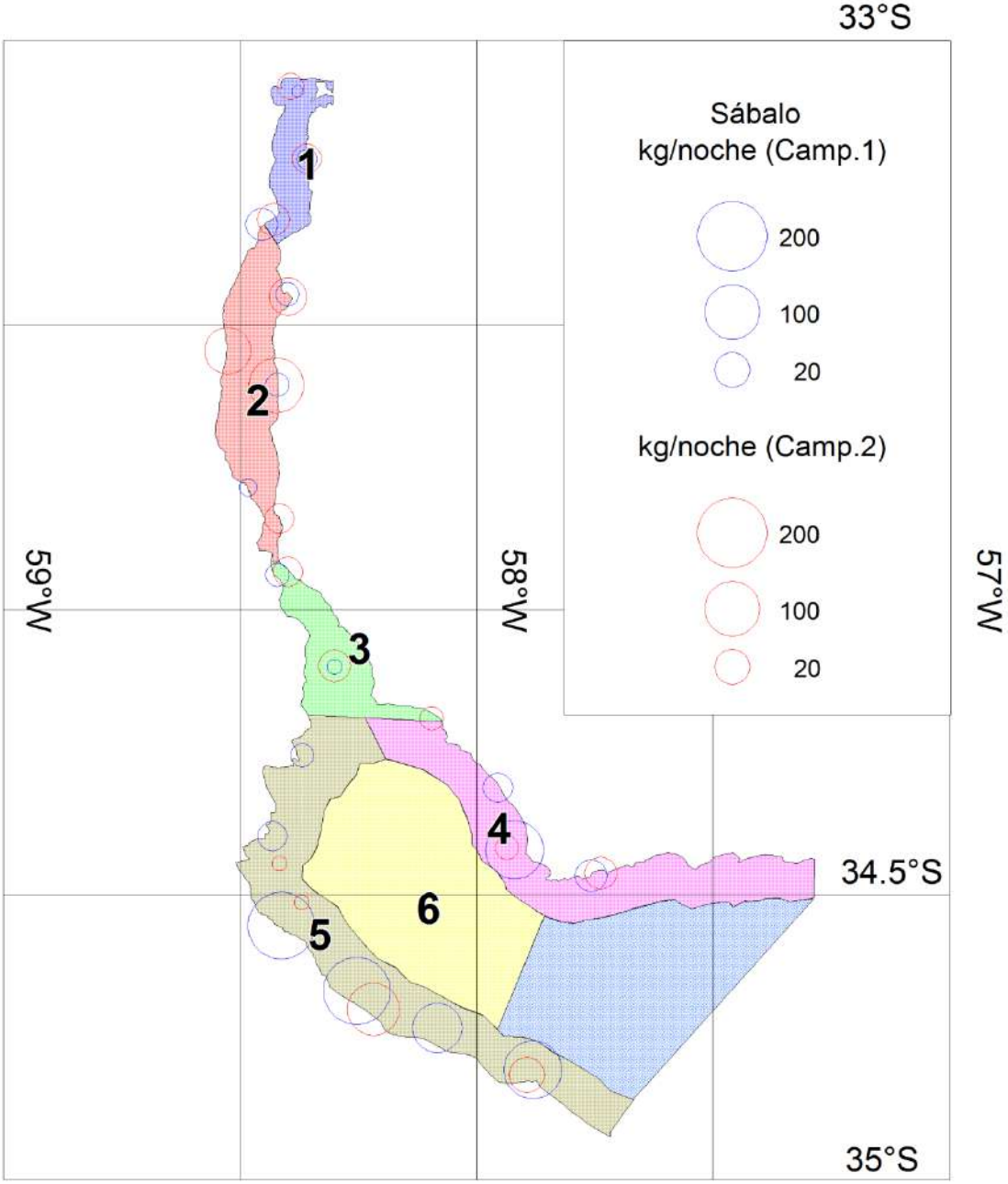


***Figura 34**. CPUE (kg/bateria/noche) con redes enmalladoras para el sábalo por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

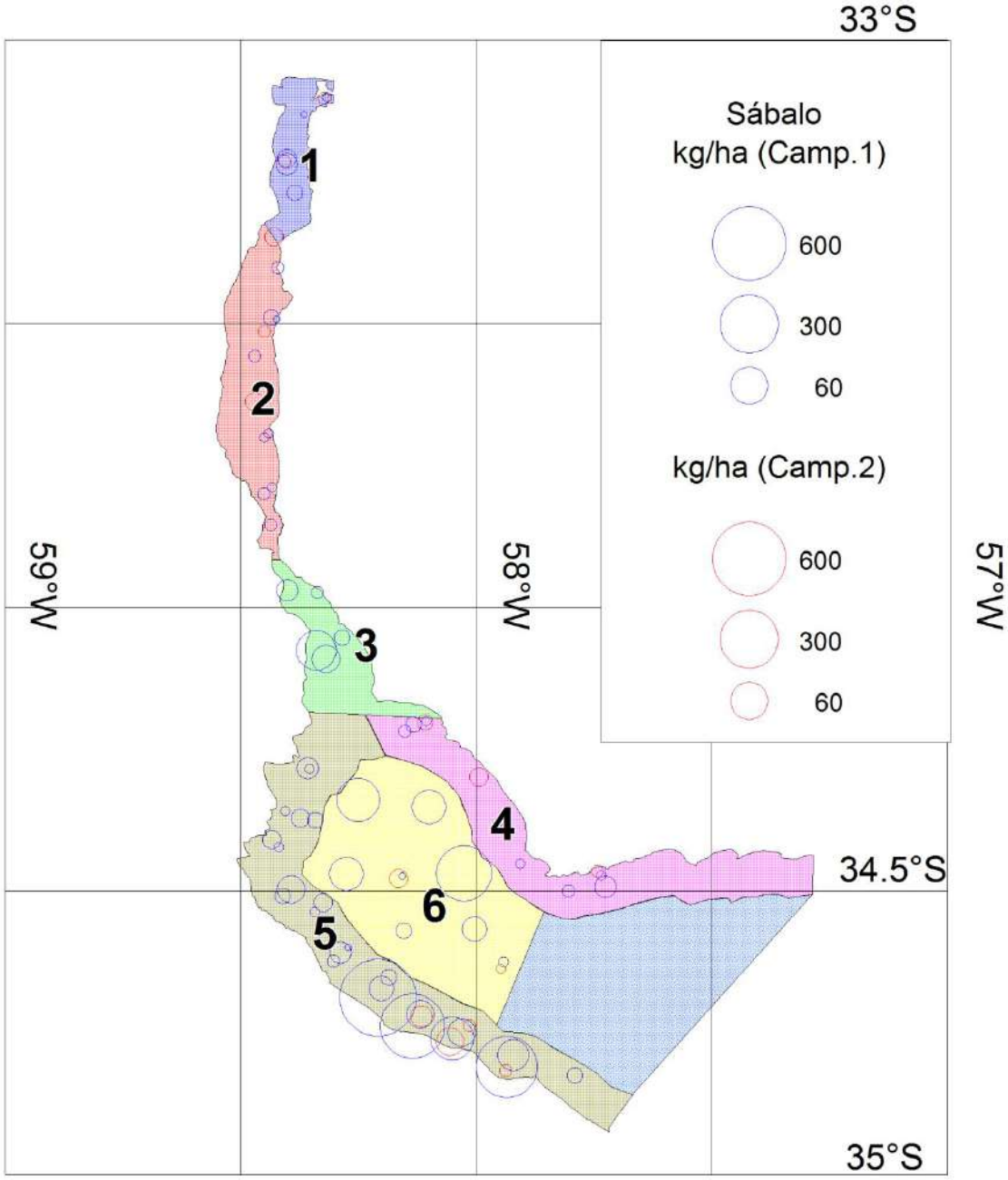


***Figura 35**. CPUA (kg/ha) con red de arrastre para el sábalo por lance en los dos muestreos realizados en el río Uruguay y el Río de la Plata interior. Representación de los valores en escala logarítmica, círculos azules muestreo de invierno, circulos rojos muestreo de verano.*

Las acumulaciones de sábalo en el estrato 5 y en el río Uruguay coinciden con las zonas con mayor porcentaje de materia orgánica en los sedimentos (Fig. 54) probablemente en relación con los hábitos de alimentación iliófaga de la especie.

4.4.3. Distribución de tallas

En las figuras 36 a la 57 se presentan las distribuciones de frecuencias de tallas de armado, bagre amarillo, boga, carpa, dorado, patí, pejerrey, y sábalo, en las dos campañas (invierno de 2011 y verano de 2012) para todas las artes empleadas, además se los graficó por arte de pesca, por ambiente (Rio Uruguay y Rio de la Plata) y por campaña.

Armado común

Los armados comunes capturados en los muestreos se distribuyeron en un rango de tallas entre 6 a 50 cm LT y su presencia fue más frecuente en el Rio de la Plata donde además estuvieron presentes las tallas mayores. También se observa que en verano se capturaron individuos más grandes particularmente en las capturas concretadas con red de arrastre. Figuras 36 y 37.

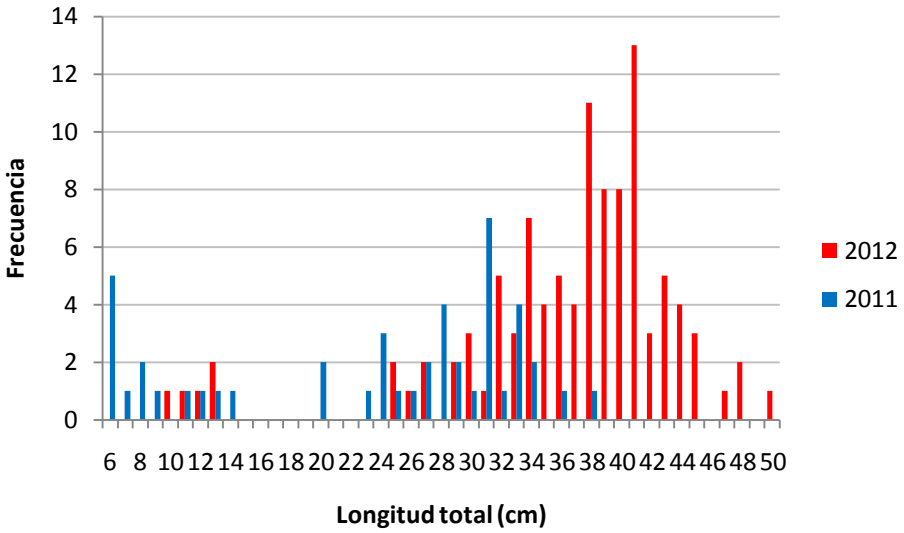


Figura 36. *Armado. Distribución de frecuencias de longitud total para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

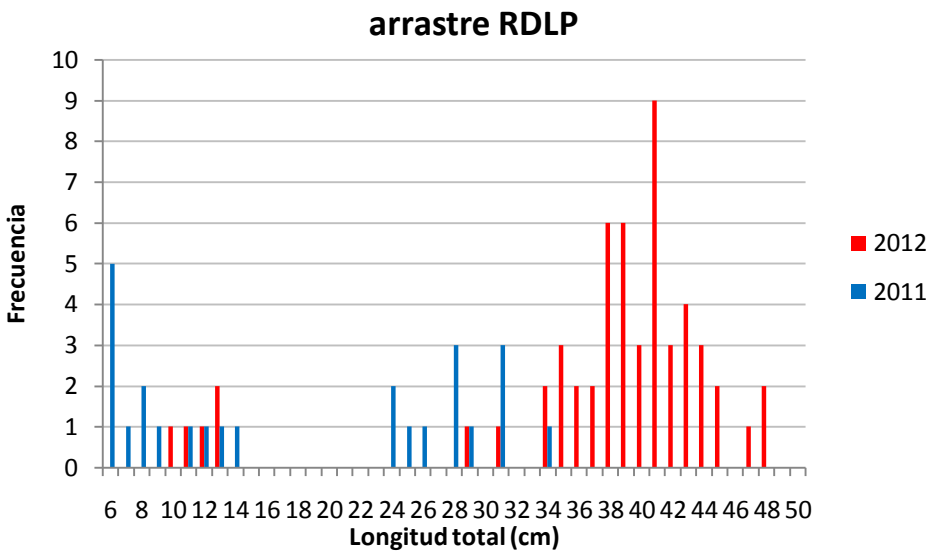


Figura 37. *Armado. Distribución de frecuencias de longitud total para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata discriminando por campaña*

Bagre amarillo

El rango de tallas de los bagres amarillos se extendió entre los 14 y 38 cm de LT no se observó diferencias en la distribución entre el verano y el invierno, con un gran porcentaje de solapamiento con tallas de mayor frecuencia entre los 20 y los 24 cm. Cuando se comparan entre si las capturas concretadas con red de arrastre en el Rio de la Plata en cada una de las campañas, se observa mayor representación de individuos chicos en el invierno con respecto al verano, en el enmalle no se ven diferencias. Figuras 38 a 42.

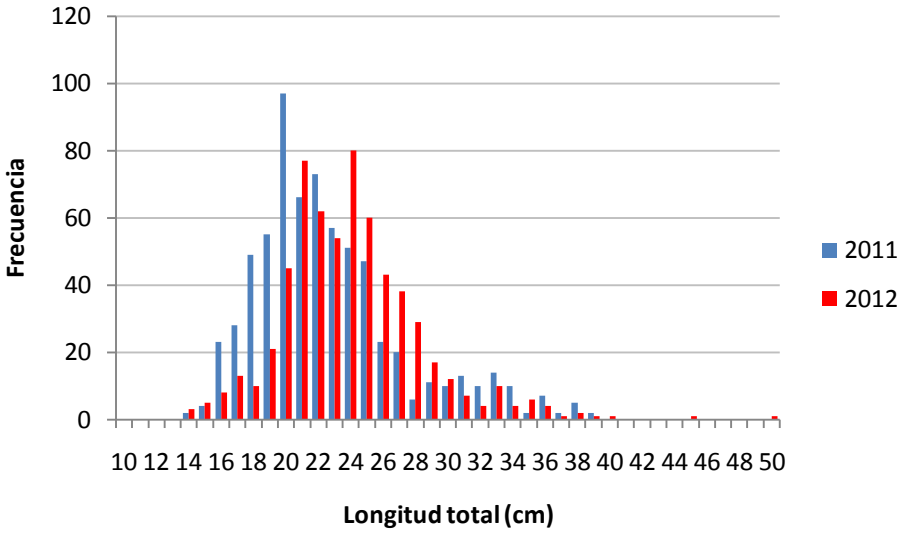


Figura 38- *Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

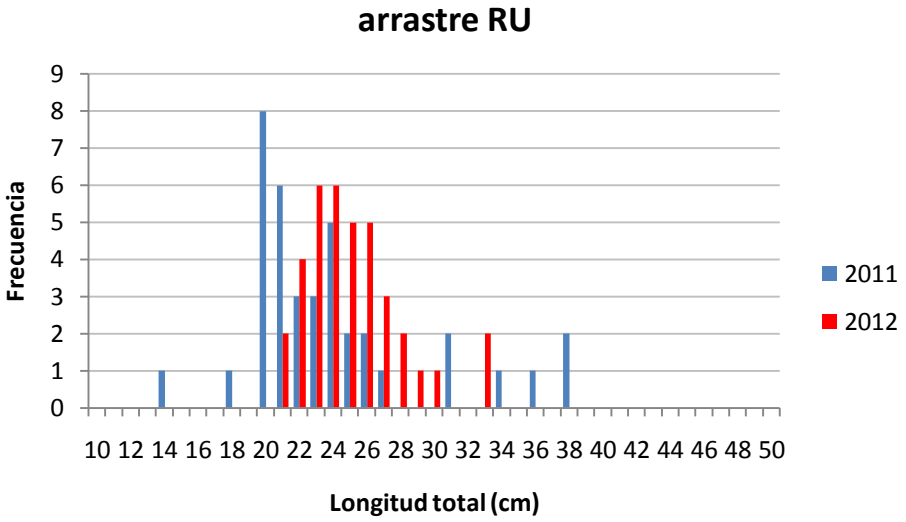


Figura 39. *Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay discriminando por campaña*

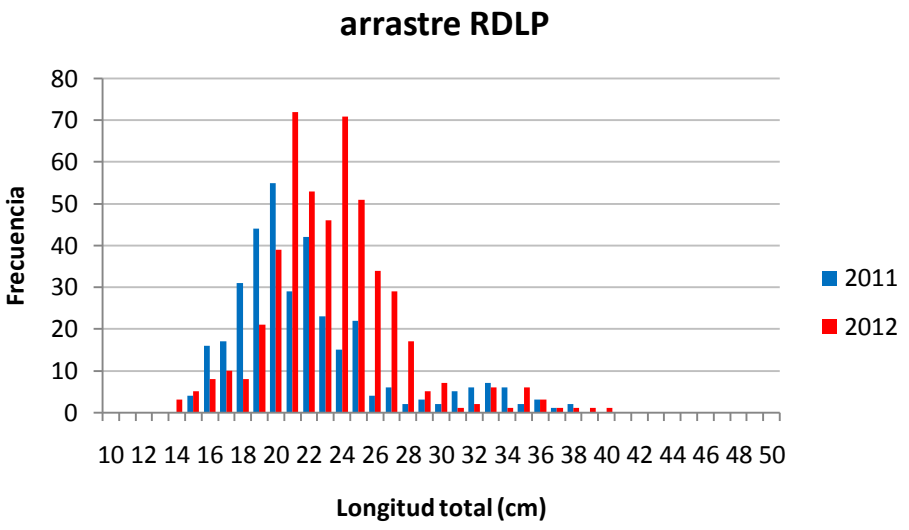


Figura 40. *Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata discriminando por campaña.*

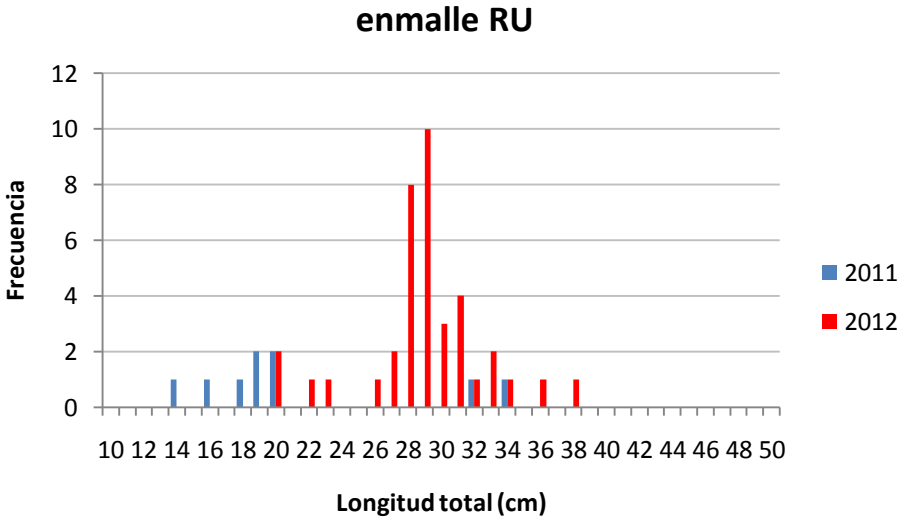


Figura 41. *Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes enmalladoras en el río Uruguay discriminando por campaña*

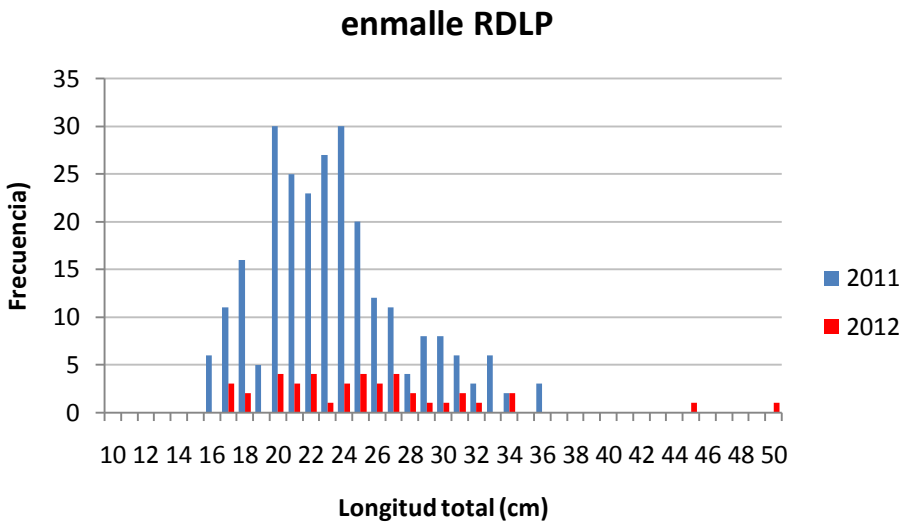


Figura 42. *Bagre amarillo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes enmalladoras en el Río de la Plata discriminando por campaña*

Boga

Para la boga la distribución de frecuencias de tallas en los muestreos resultó ser unimodal con mayor representación de ejemplares de tamaño intermedio, dentro del rango de tamaños de la especie que en el muestreo de invierno (2011) se extendió entre 18 y 44 cm LT y para el verano estuvo entre 22 y 46 cm LT.

Los muestreos realizados con red de arrastre indicaron la presencia en el área relevada de bogas de mayor tamaño en el momento en que se realizó la campaña 2, tanto en el río Uruguay como en el Río de la Plata.

Las capturas con red de arrastre y enmalle del rio Uruguay mostraron tallas mayores en verano que en invierno. La diferencia referida no se observa en el Rio de la Plata al comparar una época de muestreo con la otra. Figuras 43 a 47.

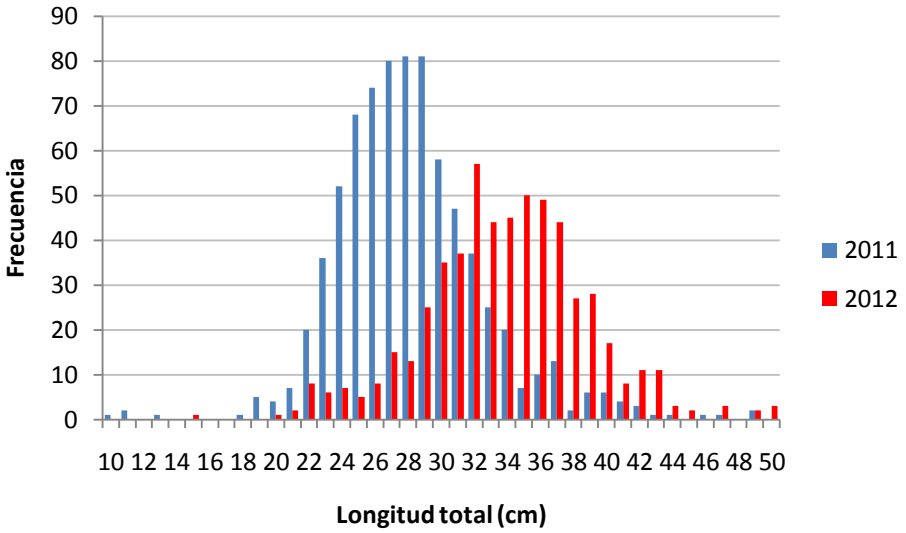


Figura 43. *Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

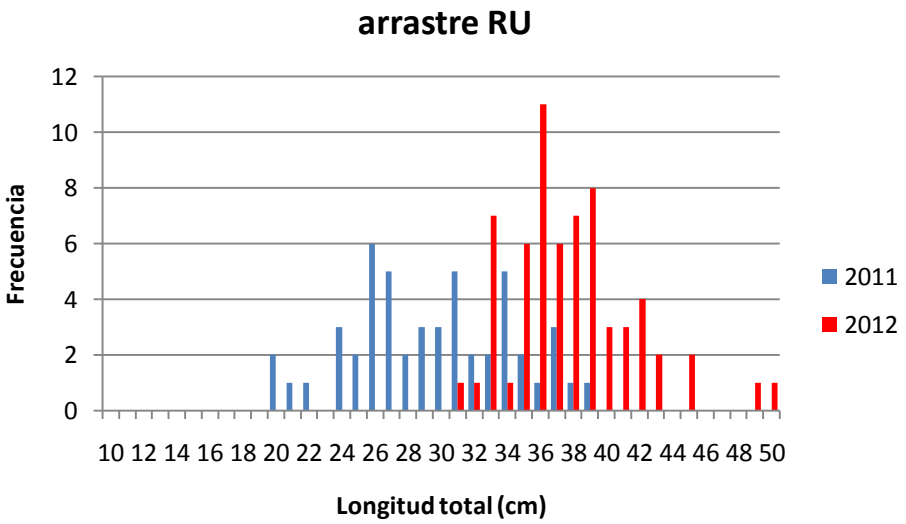


Figura 44. *Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el río Uruguay discriminando por campaña*

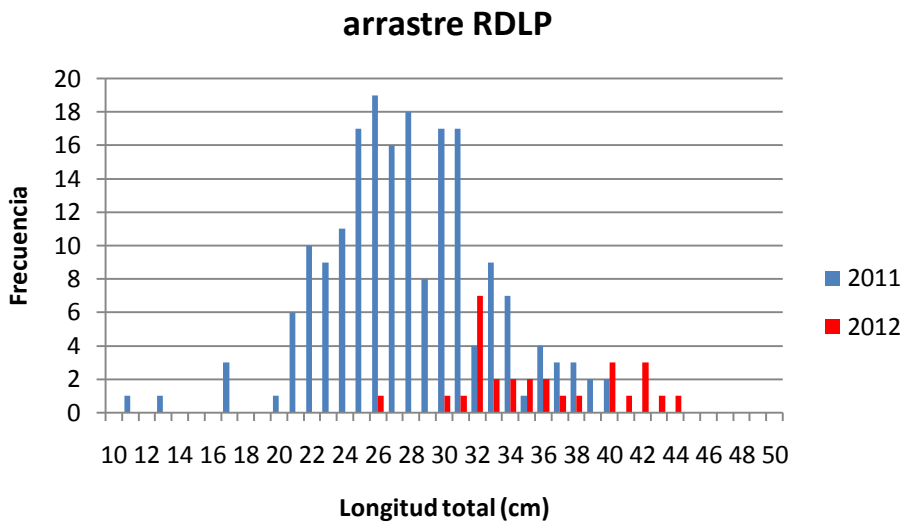


Figura 45. *Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata discriminando por campaña.*

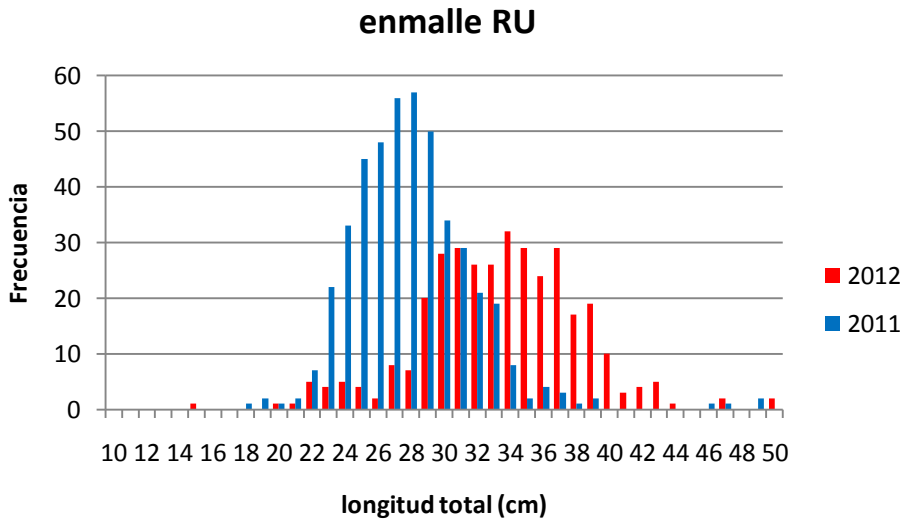


Figura 46. *Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes de enmalle en el río Uruguay discriminando por campaña*

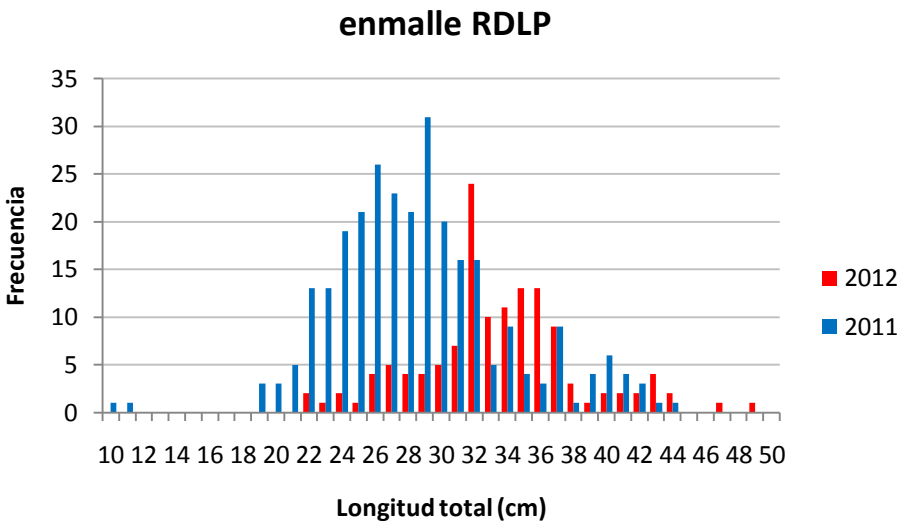


Figura 47. *Boga. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con redes de enmalle en el Río de la Plata discriminando por campaña*

Carpa

El rango de tallas de la carpa fue amplio entre 32 y 75 cm de LT, en ambas campañas se observa baja frecuencia por intervalo de talla aunque en verano se destaca un pico de frecuencia entre los 44 y 50 cm. Figura 48

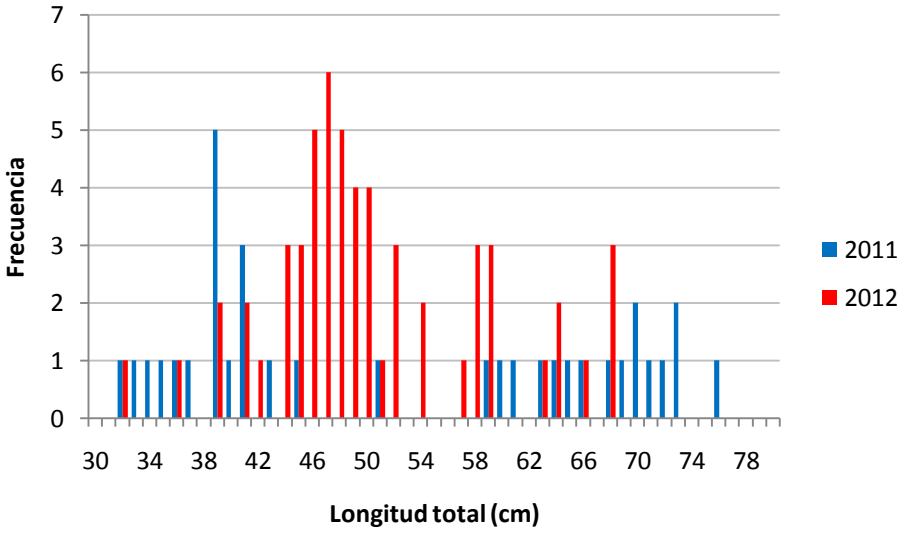


Figura 48. *Carpa. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

Dorado

La distribución general de tallas de dorado no presentó una forma similar en los muestreos a pesar de haberse capturado una mayor cantidad de ejemplares en invierno. El rango de tallas se extendió desde 26 hasta 60 cm de LT. Figura 49

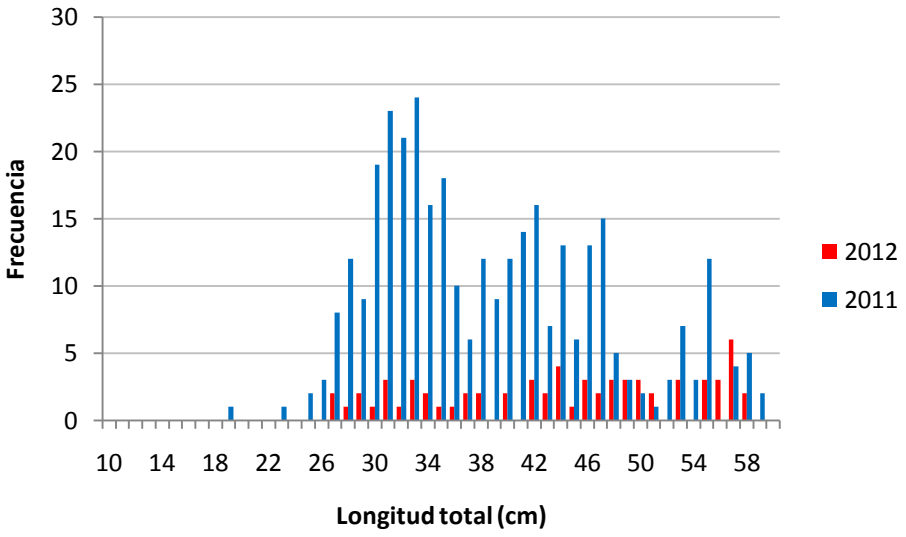


Figura 49. *Dorado. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

Pejerrey

El pejerrey tuvo una distribución de tallas que varió entre 32 y 49 cm de LT, La captura de esta especie en el área de estudio analizada, fue de mayor consideración en el invierno que en el verano. Los pocos ejemplares obtenidos en la campaña 2 fueron de tamaño pequeño. Por el contrario, las capturas concretadas en la campaña 1 se distribuyeron en toda la amplitud del rango referido y presentaron altas frecuencias en los tamaños correspondientes a individuos entre 35 y 45 cm de LT, considerados de elevado valor comercial. Figura 50.

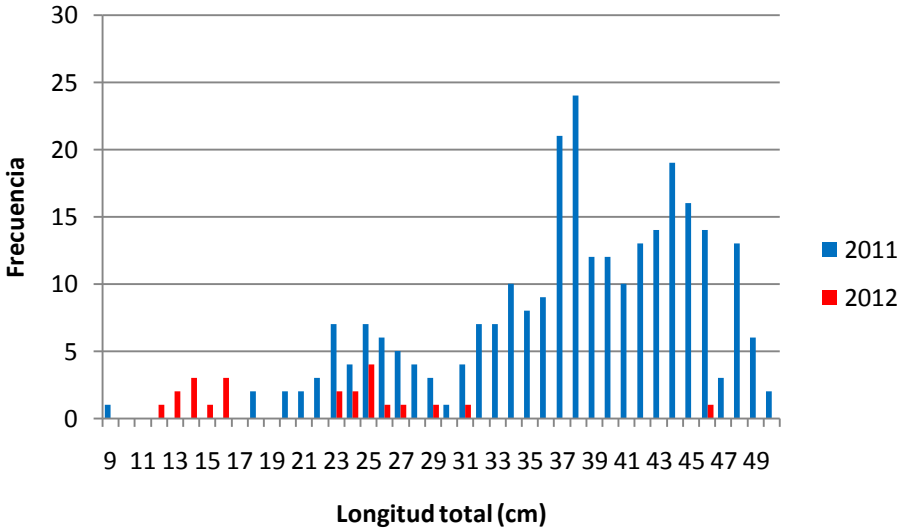


Figura 50. *Pejerrey. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

Patí

En el caso del pati la distribución de tamaños registrada en las campañas fue amplia extendiéndose entre 8 y 70 cm LT. No obstante se encontró relativamente más acotada en el invierno que en el verano, cuando se capturó mayor cantidad de ejemplares de tamaño menor. Figura 51 y 52

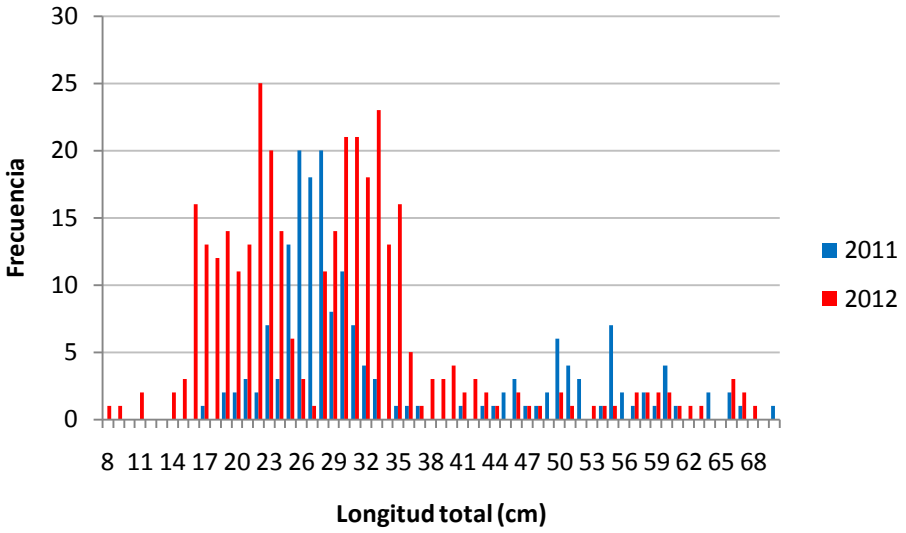


Figura 51. *Patí. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

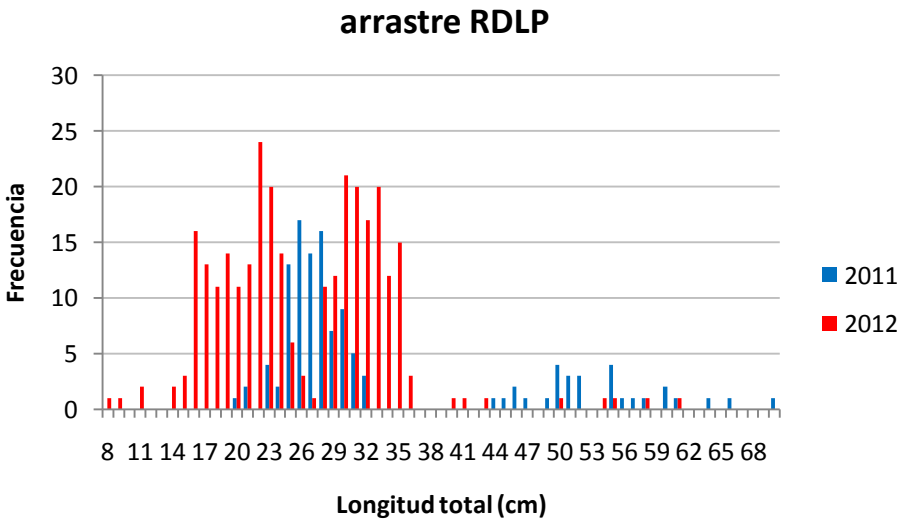


Figura 52. *Patí. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados con red de arrastre en el Río de la Plata discriminando por campaña*

Sábalo

Tanto en invierno como en verano se puede observar para el sábalo (Figuras 53 a 56) que la distribución de tallas presenta un amplio rango que abarcó longitudes totales entre 18 y 50 cm. En invierno se observa una alta frecuencia de ejemplares entre 21 y 28 cm que fueron capturados con todos los artes de pesca implementados particularmente en el Río de la Plata. En la campaña de verano la distribución de frecuencias de tallas presentó una forma diferente con mayor presencia de individuos entre los 32 y 34 cm LT. Esta clase de ejemplares resultaron más frecuentes en las capturas concretadas con redes enmalladoras en el río Uruguay.

Las estimaciones de edad de los ejemplares de sábalo capturados en la primera campaña, indican que las dos primeras clases modales corresponden a peces de un año cumplido (cohorte generada en el periodo reproductivo 2009-2010), la tercera principalmente a peces de 4 años (cohorte 2006-2007) y la cuarta principalmente a peces de 14 años de edad (cohorte 1986-1987).

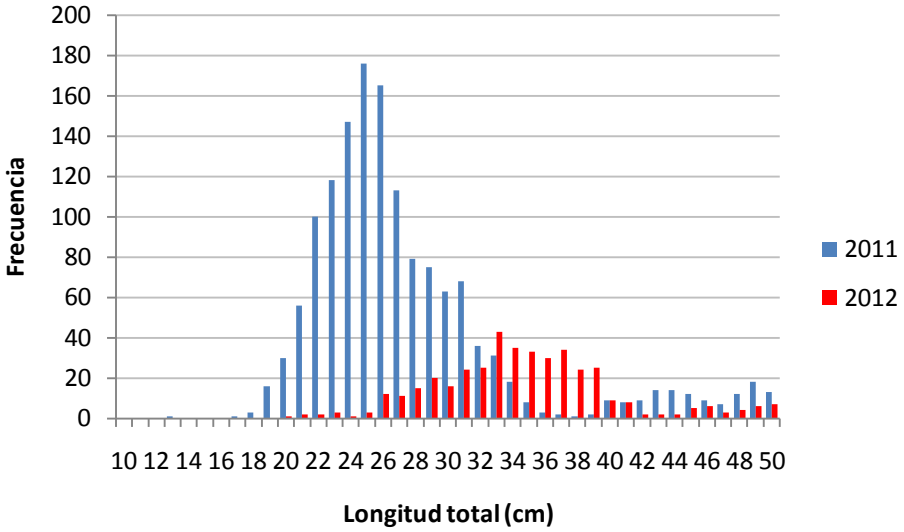


Figura 53. *Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados discriminando por campaña*

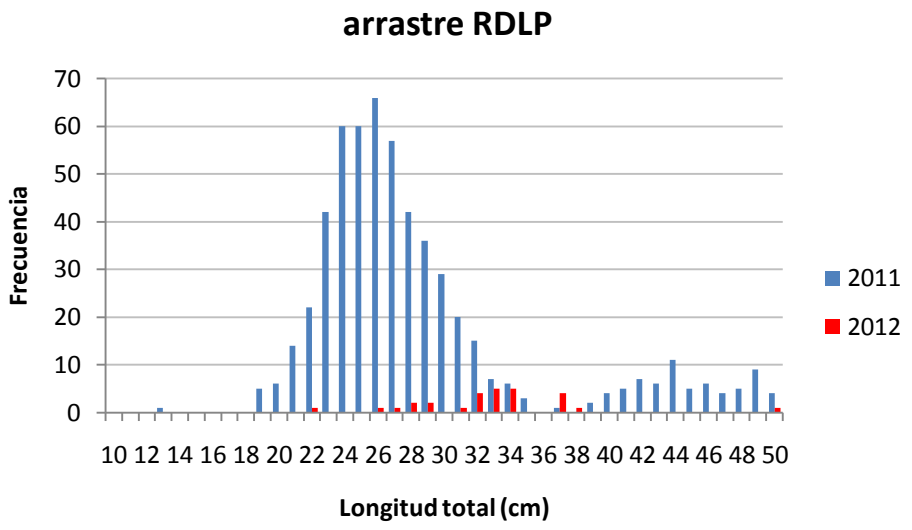


Figura 54. *Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el Río de la Plata con red de arrastre discriminando por campaña*

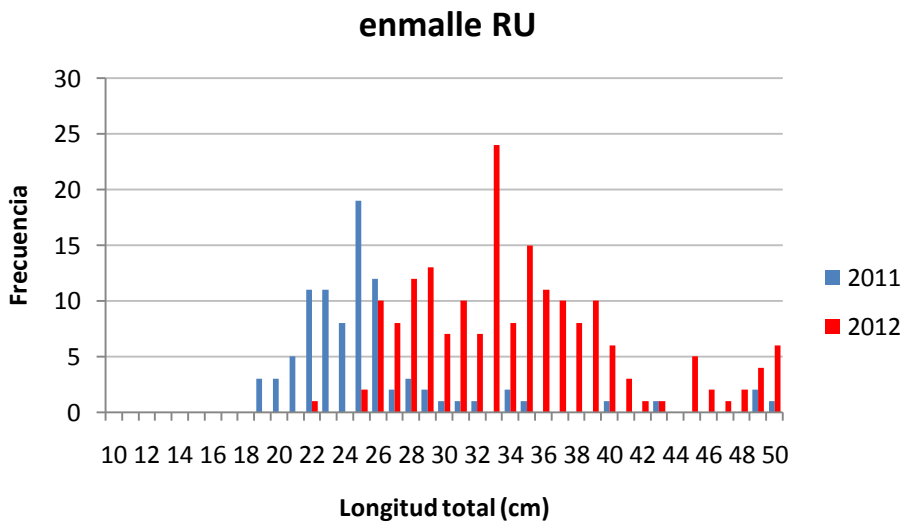


Figura 55. *Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el río Uruguay con redes enmalladoras discriminando por campaña*

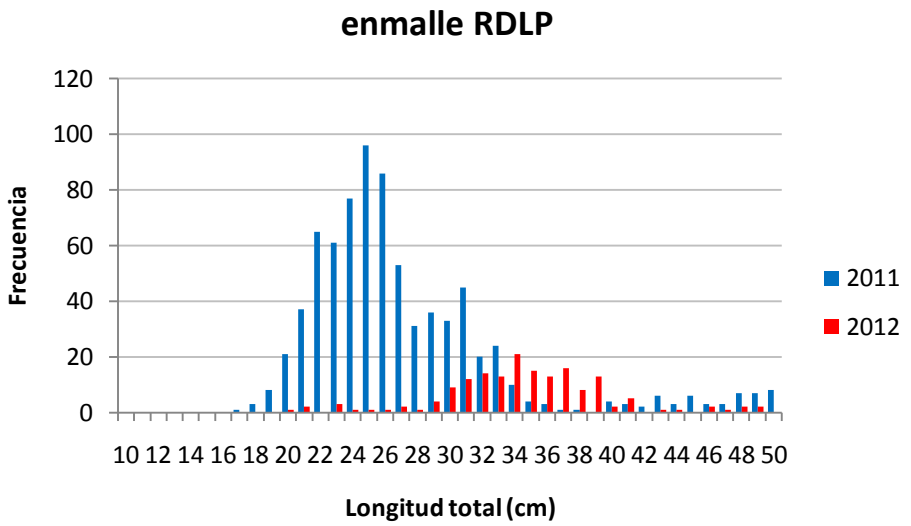


Figura 56. *Sábalo. Distribución de frecuencias de longitud total, para todos los individuos capturados en el Río de la Plata con redes enmalladoras discriminando por campaña*

En general se observa que las distribuciones de tallas de las especies migratorias potamodromas consideradas: armado, boga, dorado, sábalo, y en menor medida patí y bagre amarillo, mostraron más altas frecuencias de ejemplares de mayor tamaño en el muestreo realizado en el verano, cuando los peces adultos se encuentran en las áreas tróficas de los tramos bajos de los ríos Paraná y Uruguay y en el Río de la Plata. Durante el otoño y el invierno buena parte de los efectivos está involucrada en las migraciones "hiemales" pre-reproductivas en los tramos inferiores y medios, y no aparecen en los muestreos en el área considerada en este proyecto. La menor frecuencia de juveniles observada en verano estaría probablemente asociada a fenómenos de dispersión en zonas adyacentes al área de estudio.

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

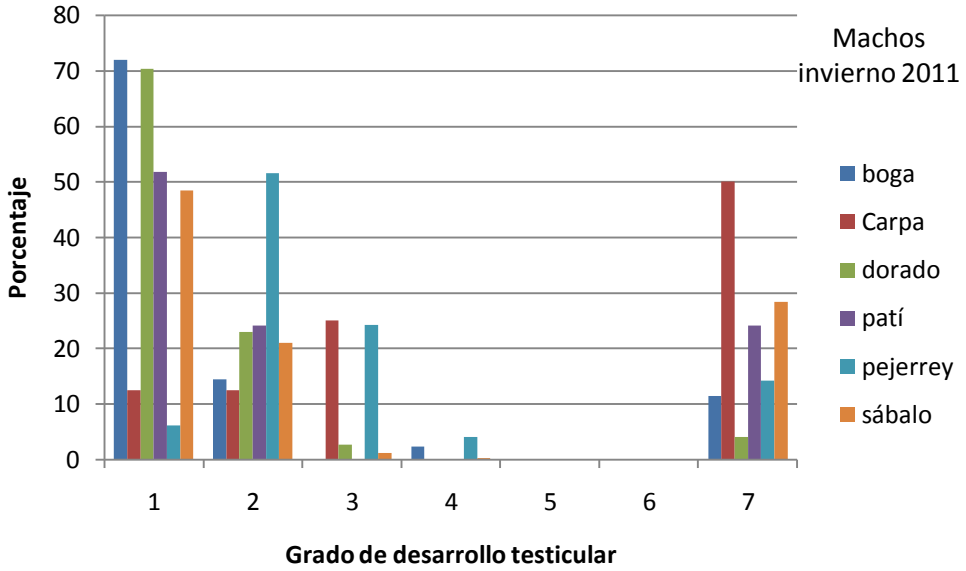
Campaña 1

La mayoría de las especies presentes en el área relevada mostraron grados de maduración gonadal que correspondían a situaciones de reposo invernal o a maduración muy incipiente, en ejemplares cuya longitud total (Lt) estaba por encima de la talla reportada como de primera madurez. En las especies de importancia comercial analizadas se evidencia también que hay una proporción importante de ejemplares que no habían alcanzado aún la adultez (Figura 57).

En el caso del pejerrey *Odontesthes bonariensis*, especie de reproducción temprana (generalmente invierno tardío) se encontraron individuos en maduración incipiente y avanzada e incluso hembras fluyentes.

Campaña 2

Las especies de importancia comercial presentes en el área relevada presentaron grados de maduración gonadal que correspondían a situaciones de reposo (Estadio 7) y maduración incipiente (Estadios 2 y 3), en ejemplares cuya longitud total (Lt) estaba por encima de la talla reportada como de primera madurez. En las especies analizadas se evidencia también que hay una proporción importante de ejemplares que no habían alcanzado aún la adultez (Estadio 1) (Figura 58).



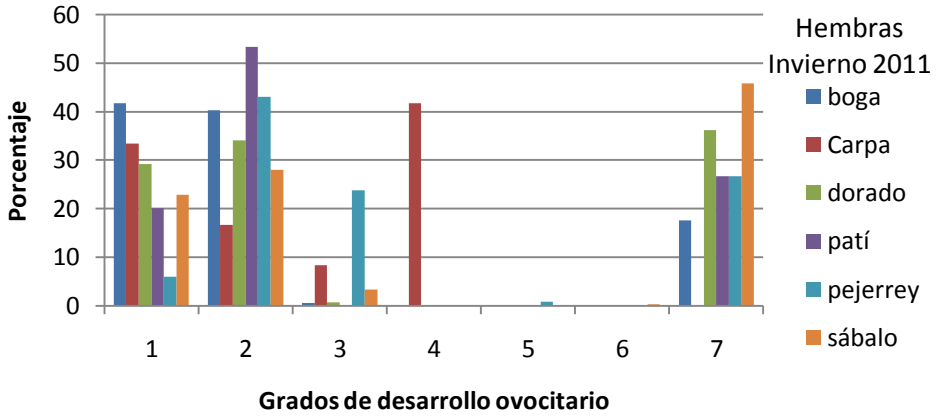


Figura 57. *Representación porcentual de los estadios de maduración gonadal en machos y hembras de peces de importancia comercial registrados en la campaña 1*

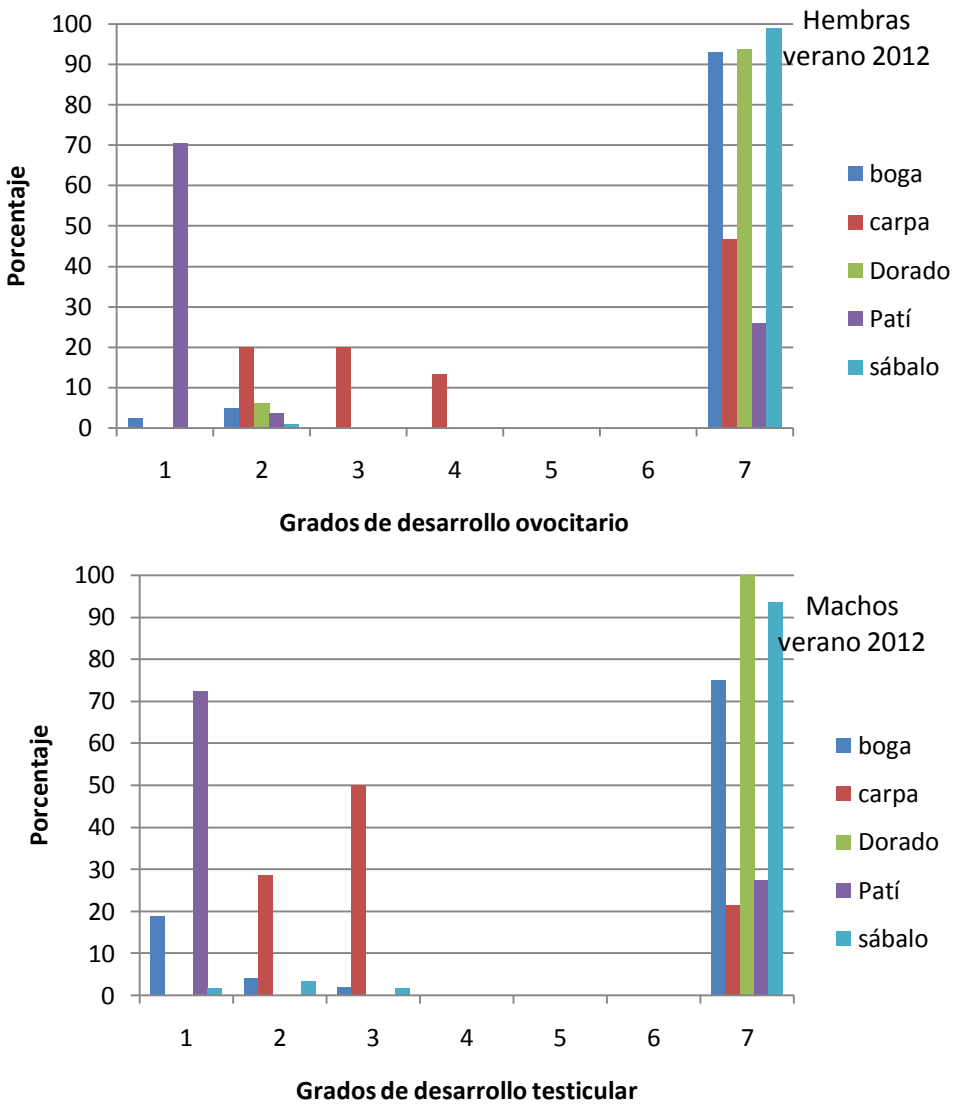


Figura 58. *Representación porcentual de los estadios de maduración gonadal en machos y hembras de peces de importancia comercial registrados en la campaña 2*

4.5. Variables ambientales

Se muestran en las tablas 13, 14 , 15 y 16 los registros obtenidos en las estaciones de enmalladoras y arrastre, ubicadas en áreas someras de ambas márgenes del río Uruguay y el Río de la Plata interior en las campañas de invierno de 2011 y verano de 2012.

Tabla 13. *Valores de las variables ambientales registrados en los sitios de muestreo con enmalle Invierno 2011 (Temperatura subsuperficial del agua; Secchi: Profundidad de visualización del disco de Secchi; Cond.: Conductividad eléctrica; O_2 Oxígeno; TDS: Sólidos disueltos totales).*

N° lance	Prof. in (m)	Prof.fin. (m)	Temp.agua ºC	Secchi (m)	Cond µS	pH	O_2 mg/l	O_2 %sat	TDS mg/l
E1	2.0	2.0	16.5	0.50	48.5	7.6	5.2	53.0	33.5
E2	2.5	2.5	18.0	0.40	59.5	7.8	8.4	88.7	40.0
E3				0.25	77.4	7.7	9.2	95.6	50.6
E4	1.5		17.9	0.40	69.6				46.7
E6	2.0	3.5	16.4	0.40	58.5	7.1	8.2	83.7	40.4
E8	1.5	1.5	16.6	0.40	212.3	7.5	6.9	70.2	165,1
E9	1.5	1.5	17.1	0.40	209.4	7.3	7.4	77.2	160,0
E10-11	2.5	4.0	16.0	0.40	148.3	7.8	9.2	92.2	116,3
E13	4.0	5.0	14.3	0.50	142.0	7.8		92.0	
E15	2.5	4.5	14.2	0.40	156.0	7.6	9.4	91.3	129,3
E16	1.5	2.0	16.3	0.45	151.2	7.9	7.1	72.4	151,0
E21	2.5	4.5	13.5	0.30	346.3	7.5	7.3	66.7	287,0

Tabla 14. *Valores de las variables ambientales registrados en los sitios de muestreo con arrastre Invierno 2011 (Temp.: Temperatura subsuperficial del agua; Secchi: Profundidad de visualización del disco de Secchi; Cond.: Conductividad eléctrica; O_2 Oxígeno; TDS: Sólidos disueltos totales).*

N° lance	Prof. Ini. m	Prof. Fin. m.	Prof. Med. m.	Temp agua ºC	Secchi m.	Cond µS	pH	O_2 d mg/l	O_2 %sat	TDS mg/l
L1	6.3	7.4	6.9	17.9	0.45					
L2	1.2	3.5	2.4	17.9	0.45					
L3A	3.3	4.5	3.9	17.9	0.45					
L3B	9.0	9.8	9.4	17.9	0.45					
L3C	8.0	9.3	8.7	17.9	0.45					
L4A	2.0	2.5	2.3	17.4	0.38		7.6	9.0	94.9	33.5
L4B	3.8	5.2	4.5	17.4	0.38		7.6	9.0	94.9	33.5
L4C	13.0	7.0	10.0	17.4	0.38		7.6	9.0	94.9	33.5
L5A	7.0	5.0	6.0	17.9			7.8	9.0	95.5	
L5B	2.0	5.4	3.7	17.9			7.8	9.0	95.5	
L5C	3.7	4.8	4.3	17.9			7.8	9.0	95.5	
L6	2.5	2.1	2.3	17.7	0.40	99.6		9.1	95.0	
L7	1.3	2.3	1.8	17.9	0.40	100.4		9.0	96.7	
L8	4.5	5.5	5.0	18.0	0.40	81.1		9.1	95.6	
L9A	2.0	1.9	2.0	17.9	0.40	100.9		9.6	101.2	

Tabla 14 continuación

N° lance	Prof. Ini. m	Prof. Fin. m.	Prof. Med. m.	Temp agua °C	Secchi m.	Cond µS	pH	O_2 d mg/l	O_2 %sat	TDS mg/l
L9B	11.0	8.4	9.7	17.8	0.40	101.2		9.2	97.3	
L9C	4.3	2.8	3.6	17.6	0.40	102.8		9.3	97.5	
L10	1.8	2.0	1.9	17.7	0.30	101.2		9.1	95.2	
L11A	3.5	2.6	3.1	16.9	0.38	104.8		9.1	95.1	
L11B	8.0	4.2	6.1	16.9	0.38	100.5		9.1	94.2	
L11C	7.3	7.3	7.3	16.9	0.38	103.8		9.2	94.5	
L12	5.3	6.6	6.0	15.6	0.38	97.7	7.2	9.6	95.9	
L13A	2.5	3.3	2.9	16.5	0.38	97.2		9.3	95.1	
L13B	2.9	1.4	2.2	15.6	0.38	109.4		9.4	94.6	
L13C	9.4	10.0	9.7	16.5	0.38	102.9		9.2	94.3	
L13D	3.0	3.0	3.0	16.5	0.38	102.9		9.2	94.3	
L14A	8.4	4.6	6.5	15.5	0.38	101.9	7.7	9.6	96.2	
L14B	5.0	4.3	4.7	15.1	0.40	190.6		9.0	89.9	
L14C	1.9	1.8	1.9	15.7	0.40	195.7		8.6	87.0	
L15	5.0	10.0	7.5	16.2	0.38	194.6	7.1	8.2	83.7	
L17	6.9	7.0	7.0	15.4	0.40	105.6	7.4	9.2	92.0	
L18	10.0	9.3	9.7	16.9	0.35	140.7	7.2	7.7	79.0	
L19A	6.4	4.0	5.2	15.6	0.38	110.4	7.3	9.2	93.0	
L19B	1.9	1.8	1.9	16.1	0.40	99.6	7.7	9.2	94.1	
L20	1.9	1.5	1.7	16.4	0.35	138.1	7.1	8.8	90.0	
L21	2.7	9.2	6.0	16.9	0.30	211.2	7.4	7.9	81.6	
L22A	6.5	13.0	9.8	15.8	0.43	142.0	7.4	9.1	91.4	
L22B	6.7	3.0	4.9	16.3	0.35	205.5	7.4	8.5	85.9	
L23	3.9	3.0	3.5	15.3	0.45	119.0	7.6	9.1	90.8	
L24	2.2	2.5	2.4	15.6	0.38	120.9	7.3	9.1	92.0	
L25	1.8	1.3	1.6	16.0	0.36	187.3	7.2	8.7	88.6	
L26	7.0	5.7	6.4	15.4	0.45	171.9	7.3	9.2	92.4	
L27	3.3	3.5	3.4	15.2	0.45	175.3	7.4	9.2	92.0	
L29	3.5	6.0	4.8		0.40					
L30	6.8	6.6	6.7		0.40					
L31	4.4	4.8	4.6		0.40					
L32	5.0	6.0	5.5		0.40					
L33	4.5	5.0	4.8		0.40					
L34	3.2	4.0	3.6		0.40					
L35	4.0		4.0	12.0	0.45	168.0	7.5	9.1	86.0	144.3
L36	6.3		6.3	15.7	0.35	184.0	7.2	8.3	83.0	145.0
L37				16.0	0.35	150.0		8.3	83.0	100.0
L38	3.0		3.0	16.7	0.50	170.0	7.8	9.8	94.0	140.0
L39	8.0		8.0	15.4		171.0	7.8	8.7	87.0	139.0
L41				14.8		172.0	7.4	9.3	92.0	139.0
L42	4.4		4.4	14.8		122.0	7.5	9.2	90.0	98.0
L43	4.5		4.5	14.9	0.60	171.0	7.4	9.2	90.0	140.0
L44	3.0		3.0	14.7	0.60	171.0	7.3	9.2	91.0	136.0
L45	3.5		3.5	15.3	0.45		7.2	8.8	87.0	124.0
L46	3.5		3.5	16.4	0.60	180.0	7.4	8.6	86.0	143.0
L48	1.4	3.0	2.2	16.2	0.35	218.0	7.4	8.4	85.6	
L49	4.5	3.9	4.2	16.5	0.35	142.3	7.0	7.9	80.7	
L49(1)	6.4	7.0	6.7	16.2	0.35	213.0	7.1	8.0	81.3	
L50	0.9		0.9	17.3	0.20	290.0	6.6	8.9	93.0	224.0
L51				15.2	0.20	240.0	6.1	9.4	95.0	209.0

Tabla 14 continuación

N° lance	Prof. Ini. m	Prof. Fin. m.	Prof. Med. m.	Temp agua ºC	Secchi m.	Cond µS	pH	O_2 d mg/l	O_2 %sat	TDS mg/l
L52	6.5		6.5	14.9		213.0	6.4	8.8	87.0	171.0
L53	2.5		2.5	16.0		274.0		8.2	83.0	216.0
L54	6.0		6.0	16.1		273.0	6.3	8.3	86.0	214.0
L55	2.9		2.9	16.1	0.20	160.0	6.5	8.4	83.0	124.0
L57	2.1		2.1	15.4	0.20	269.0	6.3	9.6	96.0	215.0
L58	1.3		1.3	16.3	0.20	276.0	6.0	8.5	86.0	215.0
L59	3.8		3.8	13.9	0.25	272.0	6.7	9.8	95.0	224.0
L60	4.3		4.3	14.9	0.25	282.0	6.8	9.3	92.0	227.0
L61	4.3		4.3	15.7	0.25	282.0		8.8	88.0	223.0
L62	4.3		4.3	13.5	0.25	263.0	6.7	9.9	95.0	219.0
L63	5.6		5.6	14.4	0.20	270.0	6.8	9.6	93.0	222.0
L64	5.4		5.4	13.2	0.20	259.0	7.2	9.9	94.0	215.0
L65	5.6		5.6	13.6	0.35	394.0	6.7	5.9	62.0	327.0
L66	5.9		5.9	13.7	0.25	264.0	6.7	9.6	92.0	219.0
L67	5.3		5.3	14.3	0.20	276.0	7.5	9.5	93.0	224.0
L68	5.8	5.8	5.8	12.0						
L69	5.3	5.3	5.3	12.0						
L71	5.5	5.5	5.5	11.0						
L72	4.6	4.6	4.6	10.0	0.30					
L74	4.2	4.2	4.2	10.0	0.40					
L75	4.0	4.0	4.0	10.0	0.30					
L78	6.3	6.3	6.3	13.7		254.0	7.7	9.7	94.0	210.0
L79	8.5	8.5	8.5	14.1	0.30	265.0	7.8	9.9	96.0	207.0
L80	2.4	2.4	2.4	11.9	0.40	127.0	7.7			
L81	2.8		2.8	13.3	0.40	124.0	7.5			
L82	3.1		3.1	12.4	0.40	163.0	8.2			
L83	4.5		4.5		0.40	120.4	7.8			
L84	5.6		5.6	13.5	0.40	102.4	7.7			
L85	4.6		4.6	12.9		127.4	7.6			
L86	5.4		5.4	12.9		106.0	7.7			
L87						116.0	7.8			

Tabla 15. *Valores de las variables ambientales registrados en los sitios de muestreo con enmalle. Verano 2012 (Temp.: Temperatura subsuperficial del agua; Secchi: Profundidad de visualización del disco de Secchi; Cond.: Conductividad eléctrica; O_2 Oxígeno; TDS: Sólidos disueltos totales*).

N° de Lance	Prof. Ini. m.	Prof. Fin. m.	Temp ºC	Secchi m	Cond. µS.cm-1	Sal.	pH	O_2 d mg/l.	O_2 %sat	TDS mg/l
E1V	1.8	1.8	27.6	0.50	58.4	0.0	8.9	7.7	98.6	33.9
E2V	1.7	1.7	27.8		68.9	0.0	8.6	7.9	100.7	39.6
E3V	1.5	1.5	30.3		79.4	0.0	8.4	7.8	101.1	
E4V	0.6	2.0	30.0	0.45	110.4	0.1		7.8	101.1	
E5-7V	1.8	2.0	28.4	0.50	57.2	0.0	8.5	7.3	94.1	
E6V	1.5	3.5	28.6	0.40	102.7	0.1	8.9	7.8	108.2	
E8V	1.5	3.0	27.0	0.40	109.3	0.0	8.4	5.9	72.4	
E9V	1.3	1.8	26.0	0.35	97.6	0.1	8.3	6.9	83.6	
E10V	1.5	1.5	27.5	0.30	121.7	0.1	7.9	7.3	91.2	
E16V	0.5	3.0	26.4	0.20	107.1		7.7	6.5	76	
E17V			27.6		161.9	0.1	7.9	7.4	93.2	91.2
E18V			23.2	0.20	149.8	0.1	7.7	7.9	92.6	91.0
E19V			23.8	0.30	377.0	0.2	8.0	6.1	72	226.0
E21V			26.7	0.20	225.7	0.1	7.8	6.3	80.6	129.0

Tabla 16. *Valores de las variables ambientales registrados en los sitios de muestreo con arrastre. Verano 2012. (Temp.: Temperatura subsuperficial del agua; Secchi: Profundidad de visualización del disco de Secchi; Cond.: Conductividad eléctrica; O_2 Oxígeno; TDS: Sólidos disueltos totales*).

N° de Lance	Prof. Ini. m.	Prof. Fin. m.	Temp ºC	Secchi m	Cond. µS.cm-1	Sal.	pH	O_2 d mg/l.	O_2 %sat	TDS mg/l
A1V	6.0	7.5	20.4	0.80	65.0		6.9			
A2V	2.2	3.4	28.1	1.15	40.3		6.7			
A3V	6.0	13.9	28.8	1.30	34.5		6.4			
A4V	12.8	2.1	27.5	0.60	36.7		8.4			
A5V	6.5	6.4	27.5	0.78	67.6		7.7			
A6V	2.2	1.3	27.4	0.45	74.9		7.7			
A7-8V	2.5	2.0	27.9	0.74	88.0		7.3			
A9V	4.7	4.1	28.4	0.78	74.5		6.9			
A10	2.5	1.0								
A11	4.3	6.1								
A12	5.2	4.4								
A13	3.0	3.0								
A14V	9.0	8.3	26.4	0.25	142.3		8.9			
A15V	5.5	6.5	27.1	0.11	133.7		7.7			
A16V	8.6	19.5	28.0	0.12	75.2		7.9			
A17V	6.0	0.0	26.4	0.10	100.0					
A18V	11.1	8.1	27.0	0.10	159.0		8.1			
A19V	6.9	10.0	26.4	0.15	119.4		8.4			
A20V	2.8	5.8	26.7	0.10	149.7		6.1			
A23V	3.5	3.6	27.4	0.20	78, 0		5.9			
A24V	3.0	1.8	27.5	0.15	87.1		6.8			
A25V	2.0	1.0	27.9	0.10	140.1		5.5			
A26V	3.7	2.5	26.3	0.10	150.0					

Tabla 16 continuación.

N° de Lance	Prof. Ini. m.	Prof. Fin. m.	Temp ºC	Secchi m	Cond. µS.cm-1	Sal.	pH	O_2 d mg/l.	O_2 %sat	TDS mg/l
A27V	3.6	3.3		0.10	160.0		7.2			
A28V	5.7	6.5	27.5		83.2		6.8			
A29V	4.3	4.4	27.8	0.20	130.4		7.0			
A30V	7.4	8.2	27.6	0.15	150.6					
A31V	4.7	4.0		0.10	158.8		6.5			
A35V	3.6	4.0	27.6	0.25	99.4					
A36V	6.0	6.0	28.0	0.20	148.2		8.1			
A37V	5.0	4.4	28.0	0.20	114.4		7.7			
A41V	8.0	11.0	27.8	0.15	93.7		7.6			
A42V	7.2	6.2	28.0	0.20	58.8		8.9			
A43V	6.0	6.4	27.3	0.15	75.3					
A44V	4.8	5.9								
A45V	4.7	4.8	28.2	0.30	127.3		8.6			
A50	4.0	5.0								
A51V	1.2	1.9	25.2	0.18	165.3	0.1	7.9			
A53V	1.4	1.8	27.5	0.18	162.8	0.1	7.6			91.9
A54V	2.9	3.2	27.0	0.18	163.8	0.1	7.6			91.9
A55V	1.0	1.8	26.8	0.18	161.2	0.1	7.9			
A56V	2.9	2.7	26.9	0.18			7.7			
A57V	2.9	2.9	26.9	0.16			7.4			
A58V	1.9	1.9	28.2	0.18			7.9			
A59V	3.0	2.9	26.4	0.20			7.6			
A60V	3.8	3.8	27.2	0.18						
A61V	3.3	3.3	26.2	0.16			7.6			
A62V	3.6	3.6	26.6	0.18			6.9			
A63V	4.3	4.3	26.3	0.18			6.2			
A64V	4.7	4.9	26.2	0.18			6.9			
A65V	5.5	5.8	25.8	0.20			6.6			
A66V	5.6	5.7	26.0	0.18			6.4			
A67V	5.0	4.8	26.0	0.20			6.9			
A69V	4.9	5.0	27.8	0.20			7.0			
A69V	4.9	5.0	27.8	0.20			7.0			
A70V	4.9	5.0	27.2	0.20			7.4			
A71V	4.5	5.1	27.6	0.20	107.0		6.7			
A72V	3.9	3.6	27.9	0.15			7.5			
A73V	5.6	6.0	27.1	0.20	187.1		8.9			
A74V	4.6	3.8	27.7	0.25	137.2		8.7			
A75V	4.0	3.7	27.6	0.20	134.5		7.8			
A76V	6.2	5.7	27.5	0.20	173.3		8.4			
A77V	6.2	6.8	27.1	0.20	154.7		8.4			
A78V	6.2	5.3	27.3	0.25	136.2		8.8			
A79V	8.5	7.5	26.8	0.20	105.7		8.4			
A80V	1.9	1.8	26.4	0.05	165.0	0.1	7.8	8.1	99	95.0
A81V	2.0		26.4	0.10	148.0	0.1	7.4	8.0	98	85.0
A82V	3.4		25.6	0.05	189.0	0.1	8.0	7.1	86	110.8
A83V			25.5		174.0	0.1	7.9	7.4	87	101.1
A84V	4.7		26.5	0.10	158.0	0.1	7.7	7.4	91	91.0
A85V			25.6	0.10	169.8	0.1	7.9	7.1	88	
A86V	6.0		26.1	0.10	155.7	0.1	7.8	6.7	86	90.2
A87V	6.0		26.1	0.10	155.7	0.1	7.8	6.7	86	90.2

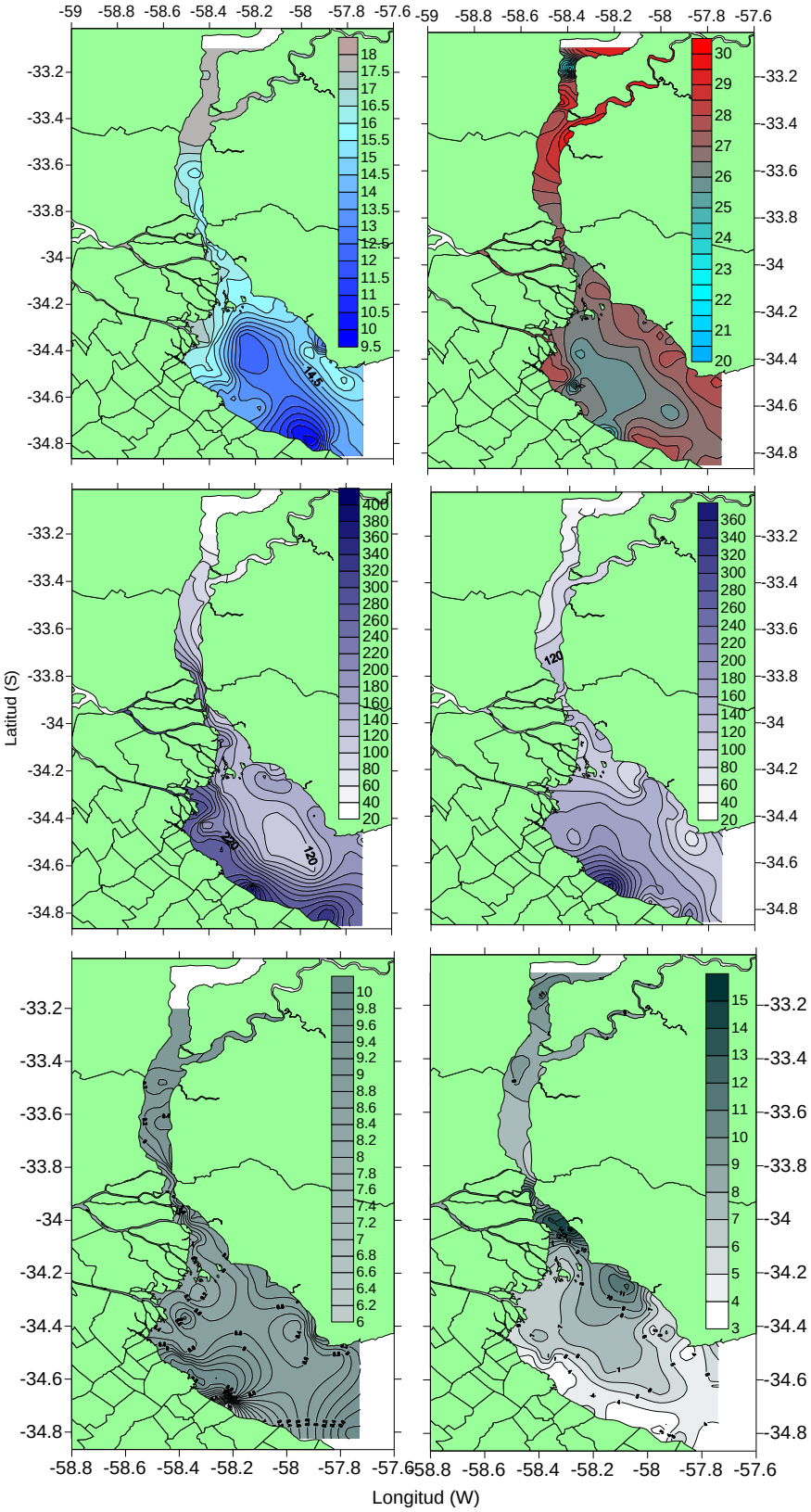


Figura 59a. *Mapa de distribución de temperatura superficial del agua (°C)(superior), conductividad (µs/cm) (medio) y oxígeno disuelto (mg/l) (inferior) para ambas campañas, invierno (izquierda) y verano (derecha).*

La lectura de las tablas 13, 14 , 15 y 16 y la figura 59a permiten realizar una serie de apreciaciones generales acerca del comportamiento de las variables ambientales en los dos muestreos de esta primer etapa del proyecto. En este sentido se observa que:

La temperatura en la campaña de invierno presentó valores típicos para la época con un rango entre 9.5 y 18 ºC y muestra un lógico descenso a medida que transcurre la campaña y va avanzando el invierno. Igualmente en la zona central del Río de la Plata se observa una zona de temperatura inferior aún en verano, lo cual podría ser debido al mayor efecto del viento en esa zona.

La conductividad mostró un rango similar (de 20 a 400) en ambas en ambas campañas, presentando un marcado gradiente presentando mayores valores la margen argentina del Río de la Plata y la zona del Paraná, indicando una cierta zonación entre la costa uruguaya y Río Uruguay y la costa Argentina y Río Paraná

El oxígeno disuelto durante la campaña de invierno fue bastante constante manteniéndose en un rango entre 6 y 10 mg/l. En la campaña de verano mostró una mayor variabilidad, con valores entre 3 y 15 y mostrando claramente 2 zonas de menor concentración de oxígeno que son la costa Bonaerense y la costa de la ciudad de Colonia, lo cual es lógico por la mayor descarga de materia orgánica en esas ciudades.

Análisis de variables ambientales

En el análisis de PCA considerando los principales parámetros ambientales se obtuvo una representación de dos ejes (eje I, con 62,898 % de varianza total explicada, y eje II con 22, 957 % de la varianza restante), lo que produce un espacio bidimensional que da cuenta de un 85,9 de la varianza total, descartándose los ejes restantes por no ser significativos.

Los factores de carga del eje I y II y la correlación de cada variable ambiental pueden apreciarse en las figuras 59b y 59c.

El arreglo en el espacio de las estaciones de muestreo agrupadas por estrato se observa en la figura 59d, donde el eje I no logra separar totalmente a ninguno de los estratos entre sí aunque los ordena en una secuencia que tiene al estrato 1 y al estrato 5 en cada extremo, los restantes conforman un grupo indiferenciado, central, para este eje.

El eje II por su parte separa claramente al estrato 6 de los estratos 1, 2 y 3 pero comparte espacio con los estratos 4 y 5.

Grupos 1, y 2 y 3 en menor medida representarían una identidad de la influencia de las características propias de los aportes del Río Uruguay, Río Negro y San Salvador . El grupo 5 agrupa aquellas estaciones con predominancia del sistema del Paraná, en tanto que el grupo 4, comparte los aportes de los demás estratos.

Mayor profundidad en la visión del disco de Secchi y conductividades bajas, valores bajos en STD caracterizan al eje I

El eje II tiene como participante característico al pH.

Los datos utilizados dan una participación muy importante en ambos ejes a la temperatura del agua.

No obstante la desigual proporción de estaciones de muestreo realizadas para cada estrato, los estratos representan una caracterización coherente de los procesos que ocurren en cada tramo, hay una gradación suave entre ellos, y representan ambientes particulares, si hubiera que reagruparlos, se podría juntar los estratos 2, 3 y 4 en un único grupo, en función de los parámetros ambientales que se han podido medir.

Queda como aspecto más interesante, proponer un seguimiento estacional de estos ambientes, y la incorporación de otros parámetros como por ejemplo los aforos, la toma de muestras que pongan en evidencia la influencia de la cuña salina, especialmente aguas abajo del sistema.

Parecería también que hay buena mezcla de cada uno de los aportes en el Río de la Plata, especialmente en las estaciones del lado uruguayo.

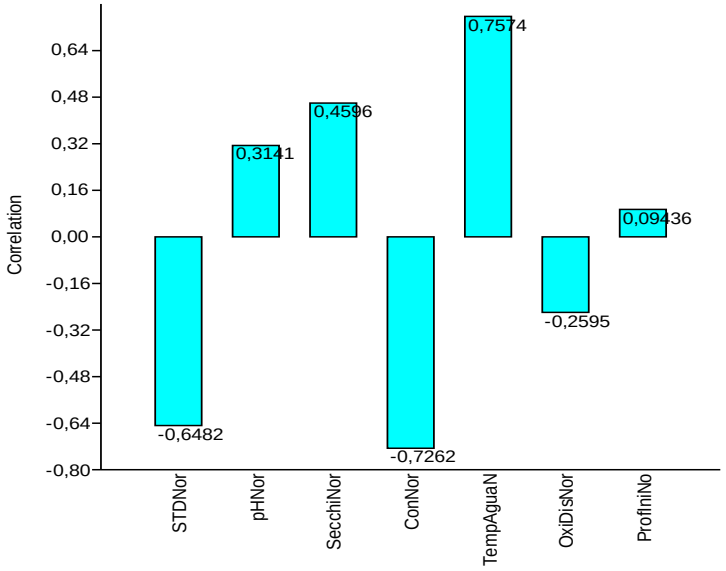


***Figura 59b**: Coeficiente de correlación de cada variable respecto al eje I.*

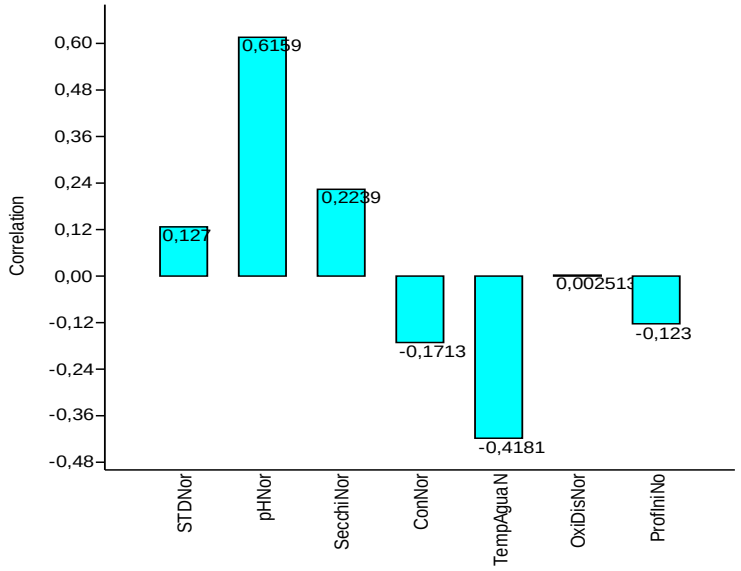


***Figura 59c**: Coeficiente de correlación de cada variable respecto al eje II.*

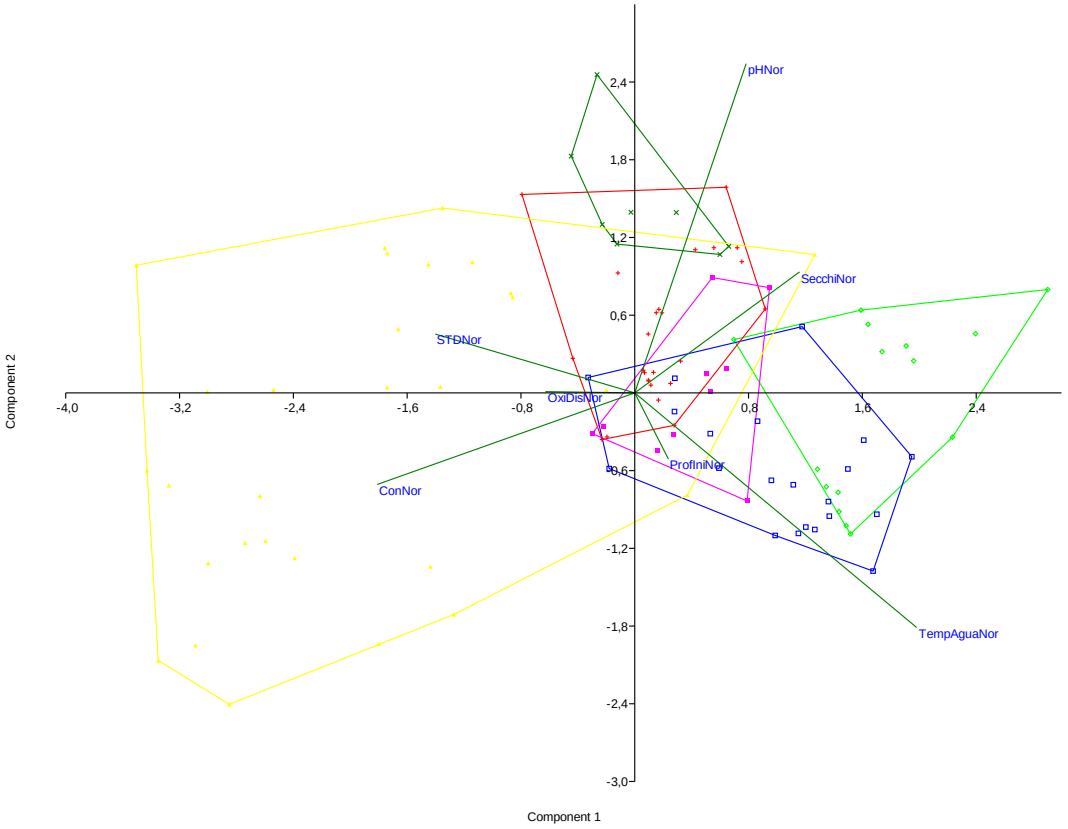


***Figura 59d**. Representación en ejes I y II de las estaciones de muestreo agrupadas por estratos: estrato 1, en verde claro; estrato 2, en azul; estrato 3, violeta; estrato 4, en rojo; estrato 5 en amarillo; y estrato 6, en verde oscuro. Se muestra asimismo la ubicación de los parámetros ambientales en el espacio generado.*

4.6. Análsis de sedimentos

Prácticamente todas las muestras, desde el punto de vista granulométrico, caen dentro de la categoría de arena fangosa (arenas muy finas o limo grueso) (Fig. 60).

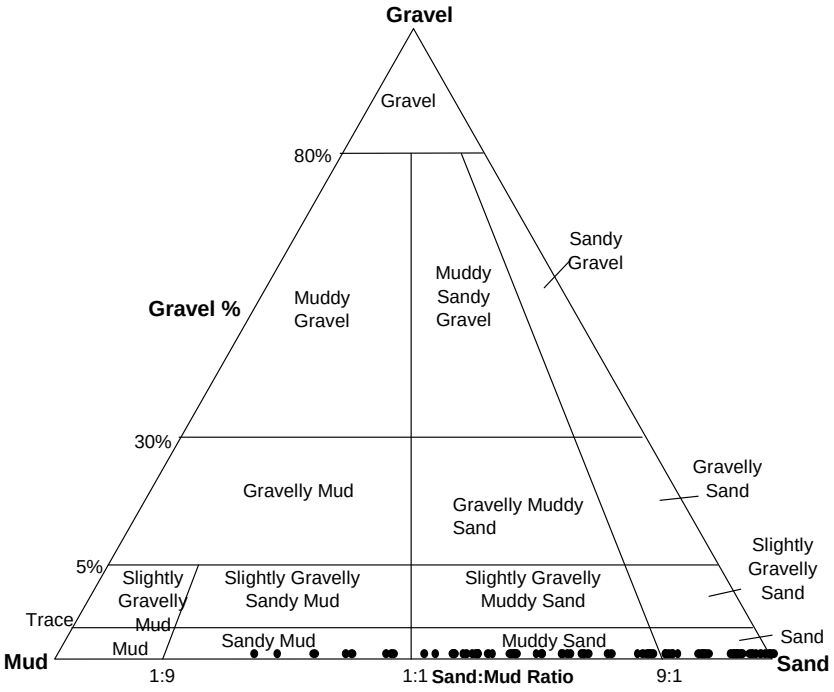


Figura 60. *Diagrama de Shepard*

La mayor parte de las muestras presentó una asimetría positiva, indicando que la población dominante es gruesa y tiene una cola de sedimentos finos o sea que hay veces que la energía disminuye lo suficiente como para permitir depositar algunos finos subordinados. Respecto a la curtosis, la mayoría son leptocúrticas lo que significa que hay una buena selección en el tamaño de grano medio de la curva (Figs. 61 y 63).

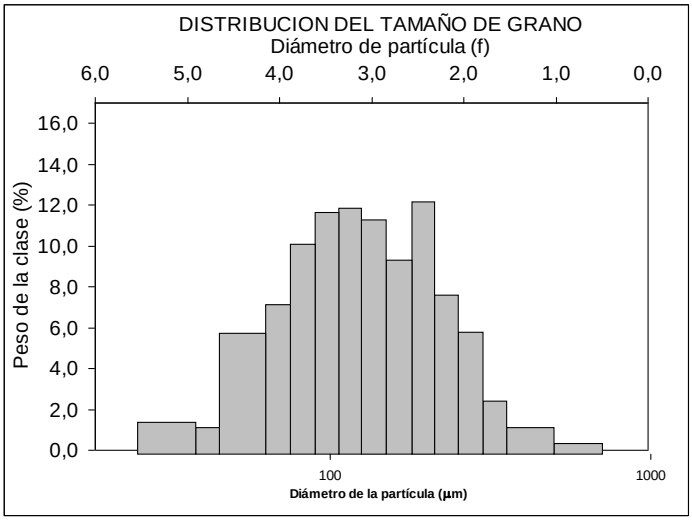


Figura 61. *Distribución de tamaño de grano de la estación L3A (ejemplo de Río Uruguay)*

En general las estaciones del Río Uruguay presentaron mayor distribución de tamaño de grano y la moda se encontró en un tamaño de grano mayor (Fig. 61). Esto también se observa en los mapas de distribución de la media de grano y selección (Fig. 62), lo cual indicaría una mayor energía en el Río Uruguay y a su vez energía más fluctuante, no es constante y por eso en diferentes momentos permite la deposición de sedimentos de diferentes tamaños de grano.

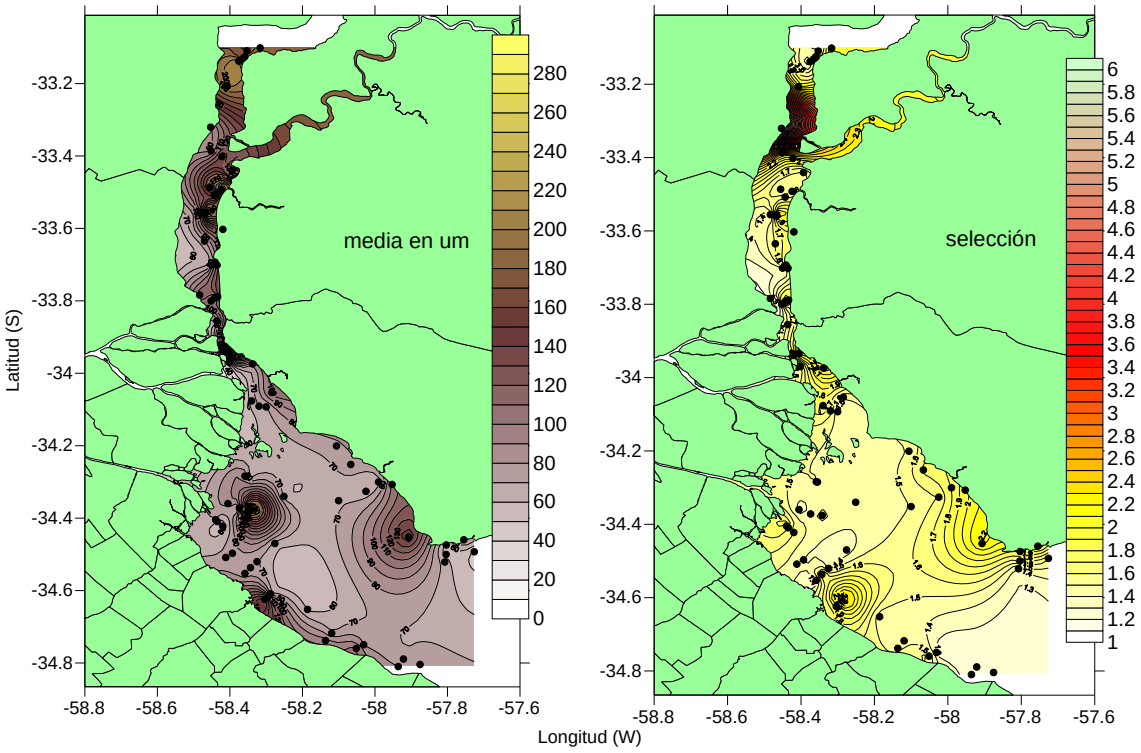


Figura 62. *Mapas de distribución de tamaño medio de grano (izquierda) y selección (derecha)*

Las muestras pertenecientes al Río de la Plata presentaron menor distribución de frecuencias y con una moda a un tamaño de grano menor (Fig. 63), en general sobre las costas el tamaño de grano es mayor y la selección también, indicando una mayor corriente y fluctuaciones, en el centro una planicie más calma con velocidad más constante y sedimento más fino (Fig. 62).

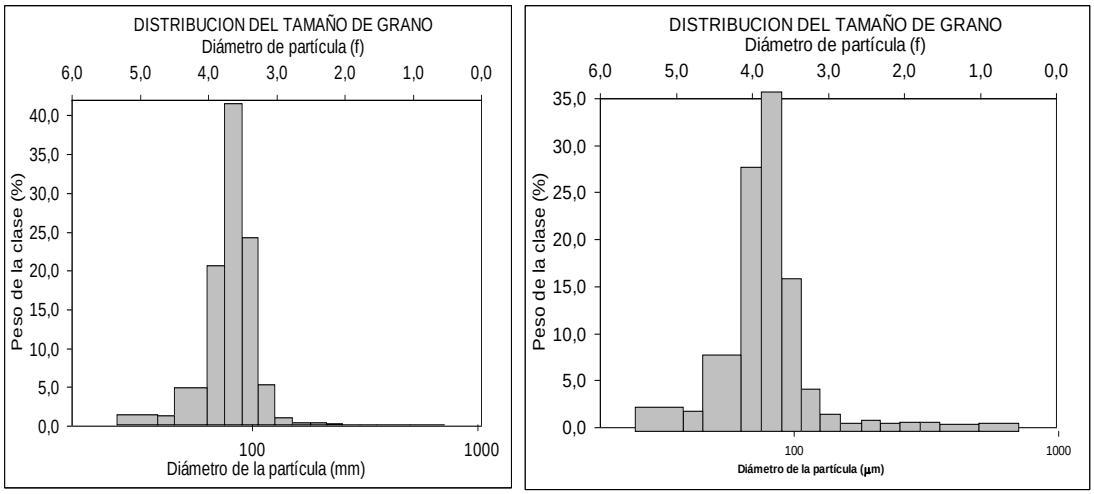


Figura 63. *Distribución del tamaño de grano de la estación L74 (izquierda) (margen Argentino) y L 26 (derecha) (margen Uruguayo)*

En la figura 64 se nota claramente la relación inversamente proporcional entre el tamaño de grano y el contenido de materia orgánica. Generalmente las estaciones que presentaron sedimento más fino y por lo tanto mayores porcentajes de materia orgánica fueron las estaciones de las enmalladoras (Fig. 64). En la desembocadura del Río Negro se puede ver una zona de mayor porcentaje de materia orgánica. También las estaciones del margen argentino del Río de la Plata, cercanas a la desembocadura de Riachuelo presentaron elevados valores de materia orgánica y una coloración grisácea indicando condiciones anóxicas, tal vez sería recomendable medir potencial redox el próximo muestreo.

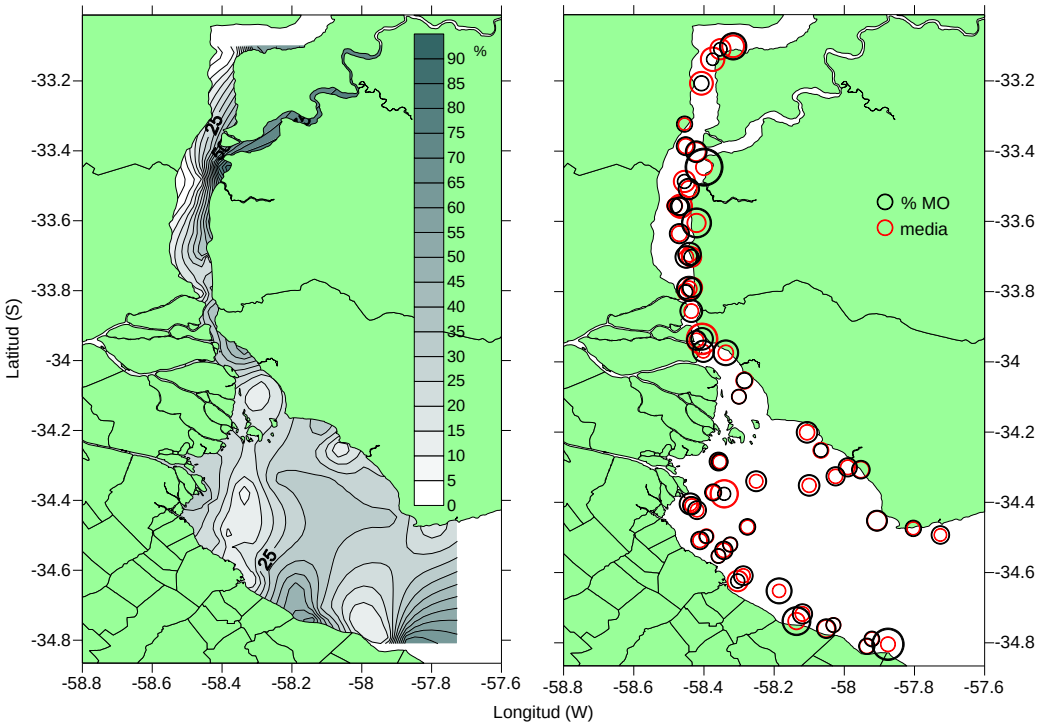


Figura 64. *Distribución del porcentaje de materia orgánica (izquierda) y su relación con el tamaño medio de grano (derecha). El tamaño del símbolo es proporcional al valor.*

4.7. Peces marcados

En total se marcaron 523 ejemplares de 5 especies con fuerte predominio del sábalo (443) y la boga (66) (Tabla 17). Las distribuciones de tallas de los ejemplares marcados de estas dos especies se muestran en las figuras 65a y 65b. Hasta el momento se han reportado tres recapturas, 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 (Fig. 66).

Tabla 17 *. Número de ejemplares marcados y porcentaje por especie.*

Nombre vulgar	Especie	Cantidad	%
Bagre blanco	*Pimelodus albicans*	1	0,2
Boga	*Leporinus obtusidens*	66	12,6
Carpa	*Cyprinus carpio*	7	1,3
Dorado	*Salminus brasiliensis*	4	0,8
Sábalo	*Prochilodus lineatus*	443	84,7
Surubí	*Pseudoplatystoma corruscans*	2	0,4
Total		**523**	**100**

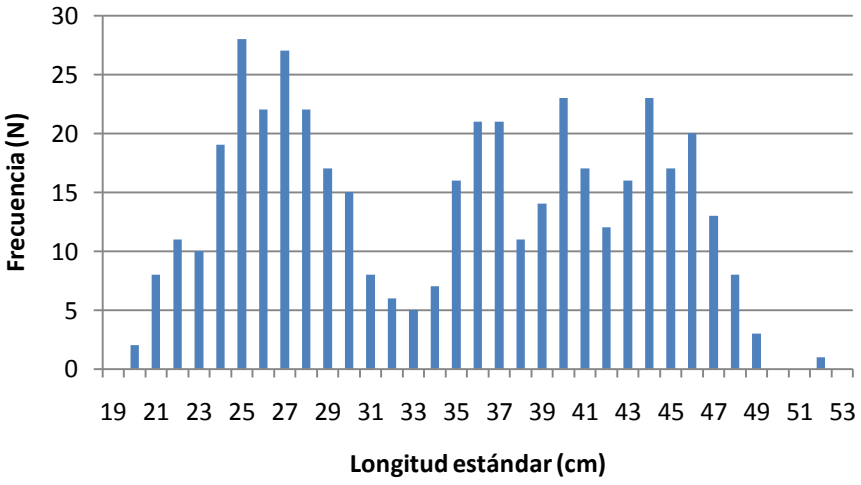


Figura 65a. *Distribución de frecuencias de tallas de sábalos capturados y marcados.*

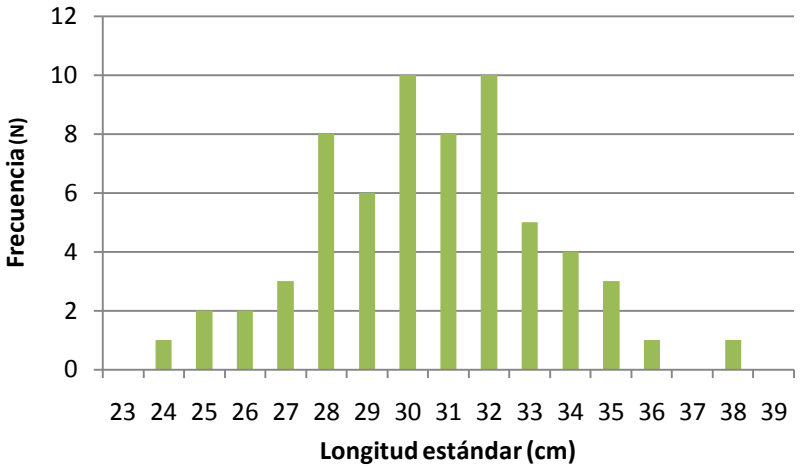


Figura 65b. *Distribución de frecuencias de tallas de bogas capturadas y marcadas.*

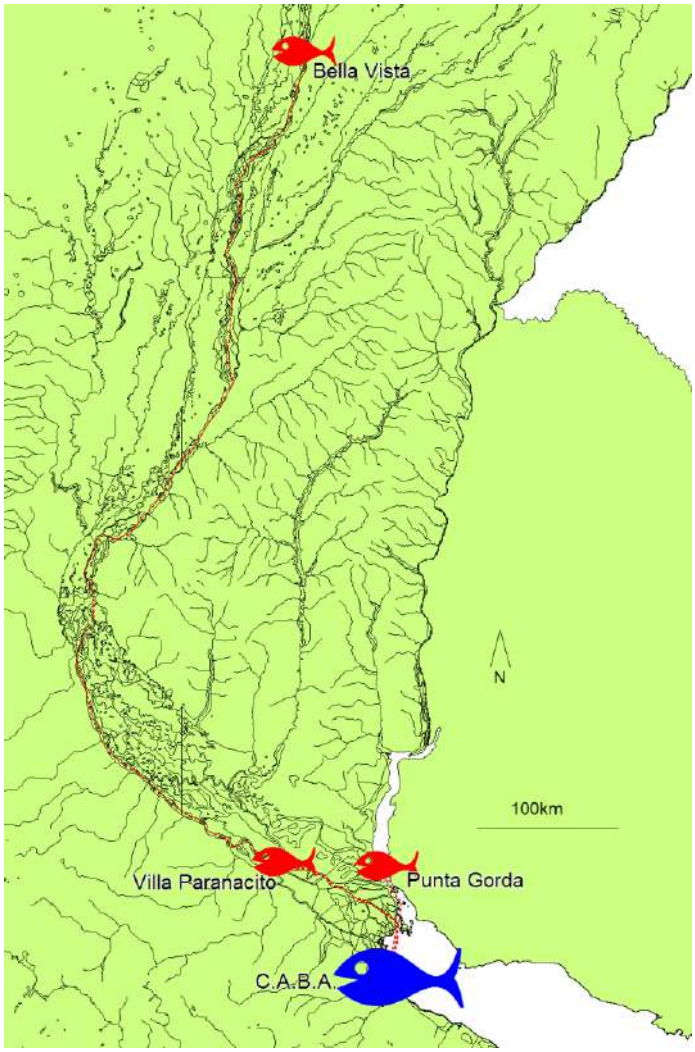


Figura 66. *Sitio donde se marcaron los peces (azul), sitios donde se concretaron las recapturas (rojo) y trayectos más cortos entre el punto de marcación y recaptura (línea punteada roja).*

5. RECOMENDACIONES Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES FUTURAS

Comparación de los resultados con relevamientos anteriores y propuestas a futuro.

En etapas más avanzadas, el proyecto prevé la comparación de los datos obtenidos en la campaña de verano y la de invierno de esta primera etapa con las de las etapas siguientes y el conjunto de la información anterior existente. Para el análisis comparativo integral de los resultados del proyecto, con nuevos enfoques y métodos de tratamiento de los datos, es necesario contar con bases de datos de la información previa disponible digitalizadas en formatos compatibles. Para ello se ha recuperado y digitalizado la base de datos de las campañas del Río de la Plata interior (CARP INAPE INIDEP 1987-1988) y del Río Uruguay (CARU INAPE INIDEP). En este último, se ha digitalizado al menos la información de las campañas en las que se realizó área barrida para el re-análisis comparativo de la información histórica y actual. Esta tarea fue realizada por los pasantes contratados por las Comisiones. Dada la gran tarea que significa la estandarización de una base de datos de la envergadura que tendrá la que se configure a partir de toda información disponible así como lo complejo y laborioso que resultará su análisis, se propone la contratación de dos becarios para llevar adelante estas tareas. Disponer de personal dedicado exclusivamente a las tareas referidas, bajo la dirección de los coordinadores ejecutivos del proyecto, permitirá explotar de manera más eficiente el potencial de la información disponible y obtener de este modo resultados que serán aportes extremadamente valiosos para comprender los diferentes aspectos que explora el proyecto acerca de la comunidad de peces y el estado del recurso pesquero en el bajo río Uruguay y Rio de la Plata interior.

Publicación de resultados

Se recomienda también promover la elaboración de artículos científicos que puedan ser incorporados como anexos a los informes previstos en el proyecto inicial. Estos trabajos deberán comunicarse previamente al grupo de trabajo del proyecto (Comisiones e Institutos) e incorporarán en el texto, donde corresponda, la mención a las Comisiones y al Programa CARU – CARP.

Extensión del proyecto

Se propone la extensión del Proyecto por al menos un año adicional. Esta extensión incluiría dos campañas de pesca y caracterización de variables ambientales y la evaluación de xenobióticos en las distintas especies de peces.

6. BIBLIOGRAFÍA

Blott, S and K. Pye. 2001. Gradistat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. Earth Surface Processes and Landforms 26:1237-1248.

Calvo, J. y L. Dadone. (1972). Fenómenos reproductivos en el Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) I. Escala y tabla de madurez. Rev. Museo de La Plata. XI: 153-163

Chediak, G., R. Delfino, G. Fabiano, R. Quirós y Z. Varela. 1984. Metodología de muestreo y estimación de abundancia relativa de peces en el embalse de Salto Grande. En: Vila, I. y Fagetti, E. (eds.). Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago (Chile, 5 - 10 de noviembre de 1984). COPESCAL Doc.Tec. (4): 237 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 Uruguay (CARU), Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP- RA) e 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.

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

Gayanilo, F.C. Jr., *Sparre* P and D. *Pauly*. *2005*. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised version

Hansen, J.E., A. Aubone y 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 cand. scient. Degree in Fisheries Biology and Final Report of KEN-043 Trial Fishery 1986-1987. University of Bergen, Department of Fisheries Biology, Norway.

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

Nédélec, C. (1984). Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO, Documento técnico de pesca. 46 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 lognormal 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.

Pinkas L., M. Oliphant e I. Iverson. 1971. Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in California Waters. Scripps Institution of Oceanography, Fish Bull. 152, 105pp.

Rawlings, T. A., K. A. Hayes, R. H Cowie & T. M. Collins. 2007. The identity, distribution, and impacts of non-native apple snails in the continental United States. BMC Evolutionary Biology 2007, 7: 97 [14 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 en el Paraná. Informe de los resultados de la segunda etapa, 2006-2007.

Sparre, P. y S. Venema. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306.1. Rev. 2

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.

Sverlij, S y A Espinach Ros, 1986. El dorado Salminus maxillosus (Pisces, Characiformes) en el Río de la Plata y Rio Uruguay Inferior. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, Nº 6: 57-75.

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

Alberto Espinach Ros

Graciela Fabiano

Darío Colautti

Orlando Santana