

**EVALUACIÓN DEL ICTIOPLANCTON EN EL
AREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
YACYRETÁ**

**CONVENIO ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA-FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**



INFORME FINAL

2003



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyretá”

PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLOGICOS REGIONALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (CIDET)

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

UNIDAD EJECUTORA
PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL

Director: Lic. Blás Héctor ROA

**Convenio específico VII. EVALUACION DE LOS RECURSOS AGUAS
ARRIBA DE LA REPRESA. Actividad II: Evaluación del ictioplancton en el
área de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. EBY- FCEQyN.**

Representantes Técnicos de la EBY: Lic. José Omar García.

Representantes Técnicos de la FCEQyN- UNaM: Lic. Héctor B. Roa y Lic.
Gladys G. Garrido.

A efectos de unificar las referencias bibliográficas este informe debería citarse de
la siguiente manera.

ROSSI, L.; GARRIDO G.; y FARIZA S. 2003. Evaluación del Ictioplancton en el
Area de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. Informe final. Convenio específico VI.
EBY-FCEQyN,UNaM. 76 p.



PARTICIPANTES

MSc. Liliana Rossi.: Asesora Científica. Identificación taxonómica.

Análisis, evaluación de datos y redacción de informes.

Lic. Gladys G. Garrido: Obtención de datos de campo.

Análisis y evaluación del zooplancton y redacción de informes.

Sra. Silvina Fariza: Identificación taxonómica.

Análisis, evaluación de datos y redacción de informes.

Lic. Carlos Balatti: Obtención de datos de campo.

Separación y recuento del ictioplancton en laboratorio. Fotografía y dibujos de ejemplares.

Sr. Isabelino Rodríguez: Maestro pescador. (UNaM)

Med. Vet. Juan Pablo Roux: Obtención de datos de campo. INICNE (UNNE)

Med. Vet.: Alfredo González: Obtención de datos de campo. INICNE (UNNE)

Félix Dávalos: Maestro Pescador (UNNE).

A.S. María Daniela Rolón : Edición del informe. (UNaM).



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Entidad Binacional Yacyretá del Area de Medio Ambiente, Lic. Omar García y al Sr. Juan J. Soto que prestaron valiosa colaboración para la realización de las campañas de muestreo.

Al personal de Prefectura Naval de la Delegación de Puerto Posadas, Santa Ana (Misiones) y Garapé (Corrientes), por el apoyo de embarcación y proporción de información sobre los datos del nivel hidrométrico del Río Paraná.

A la Dirección Nacional de Navegación y Puertos, Delegación Corrientes, por el suministro de las series temporales de datos de alturas hidrométricas de las localidades de Ituzaingó, Itá Ibaté, e Itatí.

A los integrantes del Programa Estudios Limnológicos Regionales por la colaboración y apoyo constante.

Liliana Rossi desea expresar además, su profundo agradecimiento a todas las personas vinculadas al Convenio, que frente a la emergencia hídrica ocurrida en la ciudad de Santa Fe, brindaron su apoyo y multiplicaron generosamente sus gestos solidarios.

RESUMEN EJECUTIVO

ROSSI, L.; GARRIDO G.; y FARIZA S. 2003. EVALUACIÓN DEL ICTIOPLANCTON EN EL ÁREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ. CONVENIO EBY – UNaM. 76 p.

El análisis de la abundancia y la distribución espacio-temporal del ictioplancton, permite determinar la época y la intensidad de desove de las poblaciones de peces de un área, y contribuir a la comprensión de sus estrategias de vida.

Durante este período, se continuó con el diseño del monitoreo implementado en tres zonas ubicadas en el área de influencia de la represa de Yacyretá Zona I (aguas arriba; Zona II (embalse), Zona III (aguas abajo de la Central Hidroeléctrica), y se mantuvo en Zona I, la estación próxima al sitio en el que se proyecta la construcción de la represa de Corpus Christi.

El período explorado se extendió entre el 10 de septiembre de 2002 y el 9 de abril de 2003.

Los muestreos de la comunidad de peces y del zooplancton, se realizaron con frecuencia quincenal, en aguas superficiales durante la noche y siguiendo la metodología descrita en informes anteriores. En el caso de la comunidad zooplanctónica las muestras se tomaron en las siguientes estaciones: Santo Pipó, Yabebiry Margen, y Posadas (Zona I); Garapé (Zona II) e Itatí (Zona III). En cada sitio, paralelamente se registraron las variables ambientales (pH, oxígeno disuelto, temperatura del agua y del aire, y velocidad de corriente).

La actividad reproductiva medida a través del flujo de huevos y larvas, fue durante este período reproductivo, particularmente intensa en las aguas del embalse en cuyos sitios se registraron las mayores densidades larvales. En las otras zonas exploradas, se detectaron desoves de peces de la Familia Scianidae en el Arroyo Yabebiry (Zona I), y de especies con huevos semipelágicos en la estación Ita Ibaté (Zona III).

Durante el período analizado, el ciclo hidrológico presentó dos pulsos de creciente, uno en el mes de diciembre de 2002 y otro en el mes de febrero de 2003. Al primer pulso de caudales se presentó asociado el principal incremento en la actividad reproductiva de toda el área explorada. Durante la fase de aguas en creciente se detectaron densidades larvales medias con valores de 165 l/100m³ en la Estación Yabebiry Centro; elevadas densidades en el embalse, con valores de 1012 l/100 m³ en Garapé Margen y 415 l/100 m³ en Garapé ex Durand; y un desove en Zona III, que alcanzó un valor medio de 199 h/100m³ en Ita Ibaté (s = 20,09) y de 105 h/100m³ en la estación Itatí (s = 55,7). Durante las fases de aguas estacionarias, la principal actividad se registró en Zona I y II.

La riqueza de la comunidad ictioplanctónica estuvo conformada en toda el área por 41 taxones, pertenecientes a 20 familias. Los órdenes más representados fueron Characiformes, Siluriformes y Perciformes.

El área de distribución de algunos taxones durante la ontogenia temprana incluyó las tres zonas estudiadas (*Apareidon affinis*, *Bryconamericus stramineus*, *Auchenipterus nuchalis*, y *Plagioscion ternetzi*), y algunas especies presentaron todos o casi todos los estados de desarrollo temprano en una zona, indicando su uso como sitio



para el crecimiento y la alimentación (*Serrasalmus marginatus*, *Hoplias m. malabaricus* y Doradidae en zona I ; *Bryconamericus stramineus* y Anostomidae en zona II). Además es importante destacar la presencia de larvas de especies de importancia económica como *Salminus maxillosus* y *Pseudoplatystoma coruscans* en Zona II y de *Leporinus* sp. en Zona I y II.

En cuanto a la composición por estados de desarrollo, los sitios lóticos del sistema se caracterizaron por presentar una composición dominada por larvas en estados tempranos de desarrollo (Vitelinas y en Preflexión); en tanto que en los sitios con menor velocidad de corriente, cuyas características favorecen la estructura de hábitats heterogéneos, con mayor oferta de recursos tróficos y disponibilidad de refugios, la composición del ictioplancton fue más heterogénea, y se presentó con las características propias de los sitios que funcionan como “nursery”.

El análisis de las estrategias alimentarias de dos especies frecuentes en las capturas ictioplanctónicas (*Plagioscion ternetzi* y *Bryconamericus stramineus*) reveló estrategias mixtas, con tendencia a la especialización sobre Copépodos.

Los resultados hallados en este período, permiten corroborar el importante uso reproductivo y de crecimiento que las poblaciones de peces realizan en toda el área, destacándose como sitio de desove las Zonas I y III y como sitios de cría las Zonas I y II.



INDICE

INTRODUCCIÓN	10
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	13
CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT:	13
ICTIOPLANCTON:	14
<i>DISTRIBUCIÓN TEMPORAL:</i>	<i>14</i>
<i>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL:</i>	<i>17</i>
<i>COMPOSICIÓN TAXONÓMICA:</i>	<i>18</i>
<i>ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE ALGUNOS TAXONES:</i>	<i>19</i>
<i>ESTRUCTURA POR ESTADOS DE DESARROLLO:</i>	<i>20</i>
CARACTERIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS TRÓFICOS:	22
<i>COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA</i>	<i>22</i>
<i>ANÁLISIS DE LA DIETA:</i>	<i>25</i>
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	27
CONSIDERACIONES FINALES Y SUGERENCIAS	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
ANEXO	35
ANEXO FOTOS	69
ANEXO DIBUJOS	74

Tabla de ilustraciones

Figura 1: Mapa del área de estudio.	36
Figura 2: a) Fluctuaciones del Nivel hidrométrico en zona I. 2b) Fluctuaciones en el caudal y en el Nivel hidrométrico en el río Paraná frente a la localidad de Posadas.	37
Figura 3: Fluctuaciones en los caudales erogados por la Central Hidroeléctrica, y nivel hidrométrico del río Paraná para las fechas de muestreo, en las dos estaciones de Zona III. Nótese que se encuentran sin datos de nivel hidrométrico las campañas 1,2 y 7.....	38
Figura 4: Variación de la velocidad de corriente en zona I y zona III.....	39
Figura 5: Variación espacial de las principales variables ambientales.....	40
Figura 6: Variación temporal de las principales variables ambientales.....	41
Figura 7: Fluctuación temporal de la densidad del ictioplancton en el área de estudio.	42
Figura 8: Fluctuación espacial de la densidad del ictioplancton en el área de estudio.	45
Figura 9: Composición taxonómica del ictioplancton por zona de muestreo.....	48
Figura 10: Distribución espacio temporal de larvas <i>Plagioscion ternetzi</i>	49
Figura 11: Distribución espacio temporal de larvas de Anostomidae.	50
Figura 12: Distribución espacio temporal de larvas de <i>Bryconamericus stramineus</i> ...	51
Figura 13: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona I.	52
Figura 14: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona II.....	53
Figura 15: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona III.....	54
Figura 16: Fluctuación en la densidad del zooplancton en las distintas zonas de muestreo.	55
Figura 17: Distribución porcentual de los principales grupos de la comunidad zooplanctónica en las distintas zonas de muestreo.	56
Figura 18: Composición de la dieta de larvas de <i>Plagioscion ternetzi</i>	57
Figura 19: Estrategia alimentaria de larvas de <i>P. ternetzi</i> en flexión (A) y posflexión (B).....	58
Figura 20: Composición de la dieta de larvas de <i>Bryconamericus stramineus</i> . Garapé (A) y Itaembé (B).....	59
Figura 21: Estrategia alimentaria de larvas de <i>Bryconamericus stramineus</i> . Garapé (A) e Itaembé (B).....	60
Tabla 1: Muestreos realizados en el área de influencia de la represa de Yacyretá, durante el período 2002-2003.....	61
Tabla 2: Material obtenido en cada zona de estudio.....	61
Tabla 3: Composición taxonómica del ictioplancton.	62
Tabla 4: Listado de taxas obtenidos en la exploración de la comunidad íctica con muestreos cualitativos.....	65
Tabla 5: Lista de especies del zooplancton.	66
Tabla 6: Espectro trófico de <i>Plagioscion ternetzi</i>	67
Tabla 7: Espectro trófico de <i>Bryconamericus stramineus</i> en la estación Garapé.....	68
Foto 1: <i>Trachelyopterus striatulus</i>	70
Foto 2: <i>Iheringichthys labrosus</i>	70
Foto 3: <i>Lycengraulis olidus</i> en el que se observa su ingesta por transparencia.	71
Foto 4: Contenido estomacal de <i>Plagioscion ternetzi</i>	71



Foto 5: <i>Leporinus obtusidens</i>	72
Foto 6: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Plagioscion ternetzi</i>	72
Foto 7: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Synbranchus marmoratus</i>	73
Dibujo 1) <i>Trachelyopterus striatulus</i> de 17,76 mm, en estado de posflexión.	75
Dibujo 2) <i>Leporinus obtusidens</i> de 9,9 mm, en estado de posflexión.	75
Dibujo 3) <i>Plagioscion ternetzi</i> de 6,2 mm. Estado de desarrollo: flexión.	76
Dibujo 4) <i>Plagioscion ternetzi</i> de 7,5 mm. Estado de desarrollo: posflexión.....	76



INTRODUCCIÓN

A través del análisis de la abundancia y la distribución espacio-temporal del ictioplancton, es posible determinar la época y la intensidad de desove de las poblaciones de peces de un área, y contribuir a la comprensión de sus estrategias de vida. Estos estudios permiten además realizar aportes a la Biología Pesquera. Copp y Peñáz, 1987, han señalado que una estimación de la abundancia relativa y de la biomasa hacia el final del verano de los peces juveniles, constituye una excelente herramienta en el estudio de las pesquerías, y podría ser usada para integrar la función reproductiva temprana del ecosistema de llanura aluvial.

El proceso reproductivo se encuentra fuertemente ajustado a las condiciones ambientales, y la transformación de un sistema por intervención antropogénica, repercute en la dinámica de las poblaciones ícticas.

La canalización y regulación del agua para navegación o desarrollo hidroeléctrico tiene un impacto desfavorable sobre los peces adultos, con consecuencias en el reclutamiento como resultado de la destrucción de hábitat o cambios en el régimen hidrológico (Copp, 1991). La regulación del caudal puede degradar el hábitat de las larvas de peces, perjudicando la diversidad de la fauna íctica nativa. Por tanto, como ha sido señalado por Scheidegger y Bain, 1995, todas las medidas de conservación que protejan el hábitat nursery y puedan ser adecuadas para conservar la fauna de larvas de peces fluviales, deberían ser prioritarias.

La realización de estudios vinculados a los procesos de reproducción y reclutamiento de peces en el área de influencia de la represa de Yacyretá, requiere por tanto, de un monitoreo que involucre sucesivos períodos reproductivos, con el objeto de interpretar sus comportamientos en un ambiente en proceso de transformación. La información obtenida en estas investigaciones, contribuye sin duda, a la implementación de acciones adecuadas para la gestión y conservación de la fauna íctica del río Paraná.

Los estudios realizados por este grupo de trabajo en el área, se iniciaron en 1998 y los resultados obtenidos permiten caracterizar en algunas poblaciones, sus patrones de comportamiento reproductivo y sus estrategias de uso del hábitat durante la ontogenia temprana.



Durante este período, se continuó con el diseño del monitoreo implementado en zonas ubicadas en el área de influencia de la represa de Yacyretá, y se mantuvo la estación próxima al sitio en el que se proyecta la construcción de la represa de Corpus Christi.

AREA DE ESTUDIO

La ubicación de los sitios de muestreo por zona, se presenta en la Fig.1, y se detalla a continuación:

Zona I: Aguas arriba del Embalse – Tramo Fluvial.

Progresiva Km 1.669 - Puerto Fordí (MD) - Santo Pipó

Progresiva Km.1.623 – Isla Toroy (MD) – Arroyo Yabebiry (MI).

Progresiva Km 1.623 – Arroyo Yabebiry

Progresiva Km 1.623 – Arroyo Yabebiry Loreto (MI)

Progresiva Km.1586 – Encarnación (MD) – Posadas (MI)

Zona II: Embalse

Progresiva Km.1.567 – Arroyo Itaembé. (MI)

Progresiva Km.1517 – Puerto Garapé (MI)

Progresiva Km 1517 - Garapé (ex. Isla Duránd) (MI)

Zona III: Aguas abajo – Tramo Fluvial

Progresiva Km.1.379 – Panchito López (MD) – Itá Ibaté (MI)

Progresiva Km 1.280 – Ita Corá (MD) – Itatí



MATERIAL Y METODOS

Los muestreos de la comunidad de peces y del zooplancton, se realizaron con frecuencia quincenal, en aguas superficiales durante la noche y siguiendo la metodología descrita en informes anteriores. En el caso de la comunidad zooplanctónica las muestras se tomaron en las siguientes estaciones: Santo Pipó, Yabebiry Margen, y Posadas (Zona I); Garapé (Zona II) e Itatí (Zona III).

El período explorado se extendió entre el 10 de septiembre de 2002 y el 9 de abril de 2003. Un detalle del cronograma de los muestreos realizados, se presenta en la Tabla 1. La campaña número 15 (realizada los días 8 y 9 de abril) se efectuó solamente en los tres sitios (Itaembé, Ita Ibaté e Itatí) atendiendo a lo acordado sobre la flexibilidad del cronograma de muestreos.

En cada sitio, paralelamente se registraron las variables ambientales (pH, oxígeno disuelto, temperatura del agua y del aire, y velocidad de corriente). La información referida al nivel hidrométrico del río Paraná en los puertos: Posadas, Santa Ana, e Ita Ibaté, fue proporcionada por la Prefectura Naval Argentina. La información sobre los caudales ingresantes y erogados por la Central Hidroeléctrica fueron suministrados por personal perteneciente a esa entidad.

Además de los muestreos de ictioplancton, y con el objeto de complementar la información obtenida, se realizaron muestreos cualitativos mediante el uso de un copo con mango con malla de 500 micras para procurar la captura de ejemplares juveniles en un sitio de transición río-embalse, la Estación Nemesio Parma, que constituye uno de los sitios relevados por el equipo de Pesca exploratoria en el que la comunidad íctica presenta elevada diversidad específica (Roa et al., 2003).

En laboratorio la separación del material íctico se realizó bajo lupa y con el fin de avanzar su determinación taxonómica, se efectuaron dibujos en cámara clara y se aplicó la técnica de tinción diferencial de hueso cartílago de Taylor y Van Dyke, 1985.

El material obtenido por zona y sitio de muestreo se detalla en la Tabla 2.

En la identificación del material larval, se utilizaron colecciones de referencia y diversas publicaciones técnicas (Bialetzki et al., 1998; Cavicchioli et al., 1997; Nakatani

et al.,1997b; Nakatani,K et al.,1998; Sanches et al., 1999; Nakatani, et al.,2001; Ponton y Merigoux, 2001).

En la agrupación de los peces por estado de desarrollo se consideraron en la ontogenia temprana las siguientes etapas: huevo, larva y juvenil. La demarcación entre las etapas larvales, en: Preflexión, Flexión y Postflexión, se realizó considerando el estado de flexión de la notocorda y el inicio de la etapa juvenil se consideró cuando se comprobó la completa osificación del esqueleto apendicular.

En el análisis de la dieta de los peces, se seleccionaron dos especies frecuentes en toda el área y de las que se capturaron ejemplares en distintas etapas de desarrollo, a fin de analizar su utilización de los recursos tróficos durante la ontogenia temprana. Para analizar la estrategia alimentaria de estas poblaciones se siguió el método de Costello, 1990 modificado por Amundsen et al., 1996 que permite determinar la importancia de las presas e inferir a partir del análisis gráfico, los componentes intra e inter-fenotípicos del nicho.

RESULTADOS

Caracterización del Hábitat:

Análisis de variables fisico-químicas:

El nivel hidrométrico del río Paraná osciló con valores próximos a los 3 metros durante prácticamente todo el período en las dos localidades relevadas en zona 1, (puerto Santa Ana y Posadas), registrándose durante esta temporada reproductiva, dos pulsos de creciente de distinta intensidad (Fig.2). El primero se presentó a comienzos del mes de diciembre de 2002 (entre las campañas 7 y 8), y superó los 5 metros en puerto Santa Ana, en tanto que el segundo, ocurrido a fines del mes de febrero de 2003, fue de menor magnitud y alcanzó valores ligeramente inferiores a los 5 metros en esa localidad. Los caudales máximos en Posadas para ambos pulsos de creciente fueron de 21.574 m³/seg y 22.029 m³/seg. En la Figura 3, se representan los caudales erogados por la Central Hidroeléctrica y los valores de nivel hidrométrico registrados en las estaciones Ita Ibaté e



Itatí. Como se ha señalado en informes anteriores, el análisis del comportamiento de esta variable es importante ya que los pulsos de caudal constituyen un factor sincronizador del desove de numerosas especies migradoras (Vazzoler et al., 1997).

La velocidad de corriente del río Paraná presentó valores medios próximos a 1 m/seg. en zona 1 (siendo Santo Pipó el sitio con mayor velocidad de corriente), en tanto que aguas abajo de la represa, se obtuvieron registros más elevados en Ita Ibaté (Zona III), sitio en el que las velocidades fluctuaron entre 1 y 1.6 m/seg (Fig.4). En la estación Itatí, se presentaron velocidades más bajas, durante todo el período, siendo sus valores generalmente inferiores a 1 m/seg (excepto en campaña 7).

La temperatura del agua, como era previsible, presentó un sostenido incremento con el avance del tiempo. Así, en las tres zonas al iniciarse el período reproductivo se registraban temperaturas próximas a los 20° C y al finalizar el mismo, estas fueron cercanas a los 30° C (Fig. 5 y 6). Cuando se observa el comportamiento de esta variable en los distintos sitios relevados de la zona 1, se detecta que el río Paraná siempre presentó temperaturas medias más altas que el Arroyo Yabebiry. A su vez, y comparando las tres zonas, se observa que en el embalse se registraron temperaturas medias superiores a las otras zonas, característica que también se ha registrado en temporadas anteriores.

El pH, se presentó con valores que indicaron un estado neutro en las aguas, con medias próximas a 7.5 en zona I y II, y con un valor medio igual a 7 en zona III. A lo largo de todo el período analizado, y considerando en su conjunto todos los sitios relevados, se observa una ligera disminución de los valores de esta variable a partir de la campaña 12.

La concentración de oxígeno en todos los sitios estudiados fue alta, con valores próximos a la saturación.

Ictioplancton:

Distribución temporal:

El análisis de los resultados obtenidos en el estudio de la densidad ictioplanctónica, refleja variaciones entre las distintas zonas durante todo el período estudiado.

La actividad reproductiva medida a través del flujo de huevos y larvas, fue durante este período, particularmente intensa en las aguas del embalse, en cuyos sitios se registraron las mayores densidades. La estructura de la comunidad ictioplantónica para esta zona, refleja su utilización como área para el desarrollo inicial de numerosas poblaciones ícticas. En el resto de los sitios explorados, se destaca el registro de pulsos de huevos en deriva, tanto en el Arroyo Yabebiry (estación YBY M), como en la estación Ita Ibaté de la zona III.

Con el objeto de analizar la reproducción, todo el período podría evaluarse considerando las fluctuaciones hidrológicas. En tal sentido, y en estos meses de trabajo, se distinguen, una etapa inicial de aguas medias, con valores próximos a los 3,5 metros en puerto Posadas, que corresponde a las campañas 1-6, una segunda etapa que incluye el primer pulso de creciente (campañas 7-8), una tercera de aguas medias con valores estacionarios próximos a los 3,5 mts (campañas 9 - 11), una cuarta con el segundo pulso de creciente (campañas 12-13) y finalmente una quinta que involucra el descenso de las aguas a valores próximos a los 3 metros (campañas 14 -15).

En la Fig. 7 se presenta la fluctuación temporal en las densidades ictioplanctónicas para toda el área.

En la primera "fase hidrológica" se registró escasa actividad reproductiva en el área, hallándose en Posadas durante los primeros muestreos densidades larvales próximas a $100 \text{ l}/100 \text{ m}^3$; y en el embalse densidades medias de $160 \text{ l}/100 \text{ m}^3$ en la campaña 2. Este registro evidencia la realización de desoves previos al inicio de los muestreos en áreas próximas al lago. Por otra parte, hacia el final de esta primera etapa y antes del primer pulso de creciente, se detectó un desove en el Arroyo Yabebiry que alcanzó una densidad media de $400 \text{ h}/100 \text{ m}^3$.

En la zona II, en la que durante los primeros muestreos se registraron larvas, en la campaña 4 se detectó un incremento en la densidad larval, alcanzando un valor de $600 \text{ l}/100 \text{ m}^3$ en la estación Garapé y Garapé ex Durand.



En la zona III, previo al primer pulso de creciente, se detectó un desove de 100 h/100 m³.

Con el primer pulso de caudal, se presenta un importante incremento en la actividad reproductiva de toda el área explorada. Durante la fase de aguas en creciente (Campaña 7), se detectaron densidades larvales medias con valores de 165 l/100 m³ en la estación Yabebiry Centro; elevadas densidades en el embalse, con valores de 1012 l/100 m³ en Garapé Margen y 415 l/100 m³ en Garapé ex Durand; y un desove aguas abajo del embalse con un valor medio de 199 h/100 m³ en Ita Ibaté (s = 20,09; mínimo = 185 h/100 m³ y máximo = 213 h/100 m³) y de 105 h/100 m³ en la estación Itatí (s = 55,7; mín = 65 h/100 m³ y máx = 144 h/100 m³).

En la campaña 8, realizada durante la bajante de las aguas, en Garapé y Garapé ex Durand se registraron densidades de 171 y 254 l/100 m³ respectivamente. También durante esta campaña, se colectaron huevos en la estación Ita Ibaté, con una densidad media de 90 h/100 m³. Además en la estación Itaembé y durante esta campaña se colectaron huevos flotantes en bajas densidades.

Posteriormente, y con aguas estacionarias (campañas 9 – 11), se registraron pulsos de desove y deriva de larvas en el Arroyo Yabebiry de escasa magnitud. En Posadas se mantuvo una deriva de larvas próxima a las 100 l/100 m³, al igual que en las estaciones del embalse.

En el segundo pulso de creciente, las densidades ictioplanctónicas fueron inferiores a las registradas durante el primer pulso. En este caso, con el incremento de las aguas, se detectaron densidades de 146 l/100 m³ en Garapé margen, y un pequeño desove en Ita Ibaté (con un valor medio de 36 h/100 m³). En tanto que durante la campaña 13 (aguas en descenso), en el arroyo Yabebiry se capturaron 161 l/100 m³, se detectó una pequeña deriva de huevos semipelágicos en Posadas (29 h/100 m³) y bajas densidades de larvas en el embalse, con 50 l/100 m³ en Garapé ex Durand.

En los últimos muestreos (campaña 14), en las estaciones Yabebiry Centro y Margen, se capturaron escasa cantidad de larvas (con valores próximos a 40 l/100 m³, en tanto que en el embalse, se obtuvieron densidades con un valor máximo de 53 l/100 m³ (Itaembé) y un mínimo de 3 l/100 m³ (Garapé ex Durand). Es oportuno aclarar, que

en la Fig.7 no se representa los valores obtenidos en la campaña 15 dada la escasa magnitud de las capturas.

Distribución Espacial:

En la Figura 8 se presenta la variación espacial de la comunidad ictoplantónica en el período estudiado. Su análisis permite destacar los siguientes aspectos:

Zona I:

- En la estación Santo Pipó se detectó escasa actividad de desove, y la deriva de larvas se asoció principalmente al primer período de aguas estacionarias.
- El muestreo de la estación Yabebiry Loreto, elegida con el objeto de detectar desoves en los tramos superiores del arroyo, no arrojó los resultados esperados, ya que las capturas fueron muy escasas y correspondieron a peces en avanzados estados de desarrollo.
- El comportamiento del otro sitio explorado sobre el arroyo, la estación Yabebiry Margen, arrojó resultados similares a los obtenidos en otros períodos, con densidades de huevos flotantes que fueron elevadas durante la primera fase de aguas estacionarias, y densidades larvales que se incrementaron durante el descenso de las aguas.
- En la estación Yabebiry Centro (río Paraná), se detectó un incremento en el flujo de larvas con el aumento de caudal, como cabe esperar en una estación donde los desoves se encuentran fuertemente asociados a esta característica ambiental. En este caso la composición de la comunidad íctica estuvo representada principalmente por larvas de Characiformes y Pimelodidae en estados tempranos de desarrollo. Por otra parte, el desove de Scianidae producido durante la campaña 6 en el arroyo, no se presentó sobre el río, lo que confirma el uso del tributario para la reproducción de estas especies.
- En la estación Posadas, a diferencia de otros períodos reproductivos, los valores de densidad ictioplanctónica, se mantuvieron próximos a 100 l/100 m³, con un máximo registrado en la campaña 9 durante la fase de aguas estacionarias. Un

pequeño pulso de huevos semipelágicos, se presentó en la campaña 3 (73 h/100 m³).

Zona II

- En la zona II, en Itaembé la presencia de larvas fue mayor en aguas estacionarias (Campañas 5 y 10); en tanto que en Garapé y Garapé ex Durand los máximos valores se registraron en aguas estacionarias (Campaña 4) y en aguas en creciente (Campaña 7).

Zona III

- En Ita Ibaté al igual que en todos los períodos anteriores, la deriva estuvo representada principalmente por huevos, y escasa cantidad de larvas.
- En Itatí la composición del ictioplancton presenta un mayor número de larvas en estados iniciales de desarrollo que la estación Itá Ibaté.

Composición taxonómica:

Cuando se analiza la composición taxonómica de la comunidad considerando su agrupación en órdenes se encuentra que:

En la zona I, el material capturado estuvo representado principalmente por peces pertenecientes a los órdenes: Siluriformes, Characiformes y Perciformes (Fig.9). La importante presencia de larvas de Scianidae en el Arroyo Yabebiry contribuyó a la representación de los Perciformes en esta zona.

En la zona II, en la que durante este período se colectaron las mayores cantidades de peces en estados tempranos de desarrollo, la composición taxonómica de las capturas estuvo principalmente representada por peces Characiformes y Siluriformes. Detectándose además la presencia de ejemplares del orden Clupeiformes.

En la zona III, también predominaron los peces de los órdenes Characiformes y Siluriformes.

El elevado número de ejemplares no identificados, se asocia principalmente a la captura de peces vitelinos y en algunos casos al mal estado de condición de los mismos.

La riqueza de la comunidad ictioplanctónica estuvo conformada en toda el área por 41 taxones, pertenecientes a 20 familias. En algunos taxones, el área de distribución durante la ontogenia temprana incluyó las tres zonas estudiadas, como en el caso de *Apareidon affinis*, *Bryconamericus stramineus*, *Auchenipterus nuchalis*, y *Plagioscion ternetzi*. Algunas especies presentaron todos o casi todos los estados de desarrollo temprano en una zona, indicando su uso como sitio para el crecimiento y la alimentación, como *Serrasalmus marginatus*, *Hoplias m. malabaricus* y Doradidae en zona I, y *Bryconamericus stramineus* y Anostomidae en zona II (Tabla 3).

Es de destacar el registro de larvas de especies de importancia económica tales como *Salminus maxillosus* y *Pseudoplatystoma coruscans* en Zona II y de *Leporinus* sp. en Zona I y II.

El listado de especies capturadas en los muestreos cualitativos complementarios, se presentan en la Tabla 4. En su mayoría correspondieron a formas juveniles y a peces de pequeño porte, frecuentemente asociados a las macrófitas litorales.

Análisis de la distribución temporal y espacial de algunos taxones:

Plagioscion ternetzi, es una especie cuya estrategia de vida incluye el uso de ambientes lóticos asociados a los embalses (como el arroyo Yabebiry), como sitios de desove y área de cría. A partir de los mismos, realiza su dispersión, para poder así colonizar las aguas del embalse. En los muestreos realizados con anterioridad por este grupo de trabajo, hemos podido comprobar este patrón de comportamiento en el uso del hábitat.

En este período, las larvas de esta especie fueron capturadas frecuentemente en zona I, y la evolución de sus densidades durante esta temporada reproductiva en toda el área, se presenta en la Fig.10.

En el arroyo Yabebiry se registró su máxima abundancia durante la campaña 11, en tanto que en la estación de muestreo localizada sobre el río Paraná (estación

Yabebiry Centro), aunque sus densidades fueron inferiores, su presencia fue prácticamente constante desde la quinta campaña hasta finalizar el período. En el embalse, se obtuvieron ejemplares de corvina, principalmente en la estación Garapé Margen, durante las campañas 11 y 12.

La distribución espacio temporal de las larvas de Anostomidae se presenta en la Fig. 11. Como fuera hallado en otros períodos reproductivos, el embalse se presenta como la zona más importante para el crecimiento de estas especies en el área. Garapé Margen fue el sitio en el que se presentaron elevadas densidades principalmente durante las campañas 4 y 7, en tanto que en Garapé ex Durand, se obtuvieron buenas capturas en las campañas 3 y 4, y en la estación Itaembé cuando la temporada reproductiva estaba más avanzada.

Entre las especies que explotan eficientemente las condiciones de embalse, se encuentra *Bryconamericus stramineus*. Su detección en estados tempranos de desarrollo es frecuente en otros embalses latinoamericanos (Baumgartner et al., 1997; Nakatani et al., 1997 y Suiberto et al., 2001). En nuestros muestreos su registro ha sido frecuente especialmente en las estaciones del embalse, y la evolución de sus densidades en el área, se presenta en la Fig. 12. Las estaciones Garapé Margen e Itaembé, fueron los sitios más usados por esta especie.

Estructura por estados de desarrollo:

En las Figuras 13-15 se presenta la distribución porcentual de la comunidad ictioplantónica según estados de desarrollo. En primer término es interesante destacar que los sitios lóticos del sistema (Estaciones: Santo Pipó, Yabebiry Centro, Posadas, Itá Ibaté e Itatí) se caracterizan por una composición en la que predominan larvas en estados tempranos de desarrollo (Vitelinas y en Preflexión); en tanto que en los sitios con menor velocidad de corriente (Estaciones: Yabebiry margen y estaciones del embalse), cuyas características favorecen la estructura de hábitats propicios para la alimentación y el crecimiento temprano, la composición del ictioplancton es más heterogénea, hallándose frecuentemente la presencia de ejemplares juveniles y adultos.



En zona I, la captura de ejemplares muy inmaduros en deriva, se efectuó durante todo el período, destacándose su dominancia en las estaciones Santo Pipó y Posadas. En la campaña 7, asociada a un pulso en los caudales, se produjo una importante deriva de larvas vitelinas en la estación Posadas, probablemente asociadas al desove de especies “pulso-dependiente”.

Por otra parte, en Posadas y en Santo Pipo se observó, una secuencia definida de reemplazo en los estados de maduración de los peces con el avance del tiempo, evidenciando hacia el otoño, la disminución en la actividad reproductiva asociada a estos hábitats. En esta zona y como se observara en otros períodos, el arroyo Yabebiry, presentó una composición heterogénea, con numerosos individuos en Preflexión.

En la zona II, aunque los tres sitios fueron utilizados como “nursery”, en las estaciones Garapé y Garapé ex Durand, la composición fue menos heterogénea que en Itaembé, sitio donde se realizó la captura de un mayor número de ejemplares en estados más avanzados de desarrollo (juvenil y adulto).

En Ita Ibaté la captura de larvas fue escasa y las formas vitelinas fueron las más abundantes principalmente en la campaña 4. En Itatí, la estructura de la comunidad en relación a los estados de maduración, es similar a la encontrada en otras estaciones próximas a los sitios de desove. Es decir, se presenta una dominancia en la composición de larvas vitelinas, y con el avance de la estación de ejemplares en Preflexión.

Caracterización y utilización de los recursos tróficos:

Comunidad Zooplanctónica

Zona I :

Estación Santo Pipó:

La comunidad zooplanctónica de la estación Santo Pipó estuvo representada por 15 entidades taxonómicas, de las cuales 7 fueron rotíferos, 4 cladóceros y 4 copépodos (Tabla 5).

Entre los rotíferos los taxones constantes en el período de estudio fueron *Keratella cochlearis* y *Polyarthra vulgaris*, y las demás se registraron con baja frecuencia. Estos géneros son típicamente planctónicos y frecuentes en el potamoplancton del río Alto Paraná.

Los cladóceros más frecuentes fueron *Bosmina hagmanni* y *Bosminopsis deitersi*, mientras que los géneros *Moina* y *Diaphanosoma*, estuvieron presentes con frecuencia accidental.

Entre los copépodos, los estados larvales fueron más frecuentes y abundantes que los adultos, siendo estos últimos representados por los géneros *Notodiaptomus* y *Mesocyclops*.

La abundancia del zooplancton osciló entre 1.15 y 2.50 org/l con una media de 1.56 org./l (Fig.16). La riqueza específica fluctuó entre 2 y 8 taxa con una media de 5 entidades taxonómicas.

La estructura de dominancia se caracterizó por la codominancia de rotíferos y copépodos y en tercer lugar los cladóceros (Fig.17).

Estación Yabebiry Margen:

El zooplancton de la estación arroyo Yabebiry fue más diverso, y estuvo representado por 24 taxa, de los cuales 14 fueron rotíferos, 7 cladóceros y 3 copépodos.

Entre los rotíferos los taxa de presencia constante fueron *Lecane* y *Euchlanis*, ambos géneros asociados a la macrofitia litoral.

Los cladóceros, *Diaphanosoma*, *Moina* y *Bosmina* fueron los más frecuentes, siendo más constantes y abundantes en los meses de mayor temperatura.

Los copépodos estuvieron representados fundamentalmente por estados larvales, y los adultos colectados pertenecieron al grupo de los harpacticoideos, frecuentes en la zona bentónica de los ambientes acuáticos.

La densidad del zooplancton fue más elevada en el verano con el pico máximo en el mes de febrero con 11.60 org./l; el menor registro se obtuvo en el mes de septiembre con 1 org./l y una media para todo el período de 5.12 org./l (Fig. 16).

La riqueza específica varió entre 2 y 10 entidades taxonómicas, con una media de 6.4 taxa.

Los cladóceros fueron dominantes, siguiéndoles en orden de importancia los rotíferos y los copépodos.

Estación Posadas

En esta estación, el zooplancton estuvo compuesto por 18 entidades taxonómicas de las cuales, 11 pertenecieron al grupo de los rotíferos, 3 a los cladóceros y 4 a los copépodos.

Los rotíferos más frecuentes fueron *Keratella americana* y *K. cochlearis*, típicamente planctónicos y comunes en otros tramos del río.

Los cladóceros fueron escasos y de presencia ocasional en las muestras. Los copépodos estuvieron representados principalmente por el estado larval nauplius, mientras que los adultos pertenecieron a los géneros *Notodiptomus* y *Mesocyclops*.

La densidad osciló entre 0.80 y 4.06 org./l, con una media de 1.70 org./l.

La riqueza específica fluctuó entre 2 y 10 taxa, con una media de 4 entidades taxonómicas.

Los rotíferos constituyeron el grupo dominante, subdominantes los copépodos y los cladóceros fueron la fracción menos representada (Fig.17).

Zona II

Estación Garapé Margen:

La comunidad zooplanctónica de la estación Garapé, de la región de embalse, estuvo compuesta por 22 entidades taxonómicas, siendo el grupo de los rotíferos el más diversificado. Las especies más frecuentes fueron *Keratella cochlearis*, *Lecane* sp., *Synchaeta* sp. y *Polyarthra*.

Los cladóceros estuvieron representados por 6 géneros, de los cuales *Bosmina*, *Bosminopsis* y *Diaphanosoma*, estuvieron presentes con mayor porcentaje de ocurrencia; mientras que *Alona* y *Moina* presentaron frecuencia esporádica.

Las formas larvales de copépodos, nauplius y copepodito, fueron constantes en todo el período de estudio y los adultos hallados correspondieron a los géneros *Notodiptomus* y *Mesocyclops* sp.

La comunidad se caracterizó por la dominancia de los rotíferos, la subdominancia de los cladóceros y en menor proporción los copépodos.

Zona III

Estación Itatí:

El zooplancton de la estación Itatí, ubicado aguas abajo de la represa se caracterizó por la baja diversidad taxonómica y escasa abundancia de organismos. Se registraron 5 taxa de rotíferos, de los cuales *Keratella cochlearis* y *K. americana* fueron constantes en todo el período analizado.

No se registraron cladóceros y los copépodos pertenecieron en la totalidad a las formas larvales y juveniles.

La densidad osciló entre 0.7 y 1.80 org./l, con una media de 1.24 org./l (Fig.16). La riqueza específica fluctuó entre 2 y 5 taxa.

La comunidad se caracterizó por la dominancia de los rotíferos y la subdominancia de los copépodos.

Análisis de la Dieta:

Dos especies fueron seleccionadas para efectuar el análisis de aspectos tróficos.

Plagioscion ternetzi:

De esta especie se estudiaron ejemplares obtenidos en la estación Yabebiry Centro, en dos estados de desarrollo: Flexión (N = 33, con un rango de longitud estándar de 5,4 –10,4 mm y un valor medio de 7 mm); y Postflexión (N = 17, con un rango de longitud comprendido entre 7 – 11,3 mm y un valor medio de 8,9 mm). El espectro trófico de *P.ternetzi* se presenta en la Tabla 6. Los ítems dominantes en la ingesta de ambos estados de maduración fueron los Copépodos, y entre estos los Calanoideos del género *Notodiaptomus* (Fig. 18). Los ejemplares en Flexión, depredaron además sobre Cladóceros de pequeño tamaño como *Bosminopsis deitersi* y *Ceriodaphnia* spp.; en tanto que los individuos en Postflexión, lo hicieron más intensamente sobre los Copépodos e incorporaron en su ingesta Cladóceros del género *Diaphanosoma* spp. e Insectos.

La estrategia alimentaria de esta especie presentó una tendencia hacia la especialización con el crecimiento (Fig.19). Es decir, las larvas en Postflexión se alimentaron sobre un taxón dominante (*Notodiaptomus*), y depredaron en pequeñas proporciones sobre otras presas, que fueron incluidas ocasionalmente en la dieta de algunos individuos. Esto indica una escasa amplitud de nicho y un bajo componente intra e inter-fenotípico en la población explorada.

Bryconamericus stramineus

De esta especie se analizaron ejemplares capturados en la estación Garapé, en estado de Flexión (N = 18, con un rango de longitud entre 8 – 10,8 mm y una media de



9,8mm) y en la estación Itaembé también en estado de Flexión (N = 19, con un rango de longitud comprendido entre 6,8 – 10,4 mm y un valor medio igual a 8,2 mm). El espectro trófico obtenido fue más amplio para esta especie que para *P. ternetzi* (Tabla 7), y aunque también en este caso, el ítem dominante en la ingesta en ambas estaciones fueron los Copépodos. Los ejemplares capturados en Garapé depredaron principalmente sobre Calanoideos del género Notodiaptomus en tanto que los individuos obtenidos en Itaembé lo hicieron principalmente sobre Harpacticoideos (Fig.20). Los ítems presa restantes, fueron formas frecuentes en aguas litorales vegetadas, tales como los cladóceros de la familia Chydoridae.

El análisis de la estrategia alimentaria de esta especie reveló una estrategia mixta, con varios niveles de especialización y generalización sobre diferentes tipos de presas en ambas estaciones (Fig.21). En los individuos obtenidos en Itaembé, sin embargo, se observó además una tendencia hacia la especialización en la captura de Harpacticoideos.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Distribución espacio temporal:

La migración pasiva de huevos y larvas en los ríos constituye uno de los más importantes elementos en el ciclo de vida de muchas especies de peces. Estos movimientos tienen el objetivo de dispersar la especie y aumentar su abundancia (Nikolsky, 1974 en Oliveira y Araujo Lima, 1998). En las regiones templadas y tropicales, el canal de los ríos es la principal vía de dispersión pasiva de los peces de aguas continentales.

Cuando se intenta explicar la distribución del ictioplancton es importante, considerar no sólo la ubicación de los sitios de reproducción y las características hidrodinámicas de las corrientes, sino también las dificultades relacionadas al muestreo, tales como la eficiencia de captura, la variabilidad en los factores abióticos y los movimientos diarios de las larvas (Pavlov, 1994). Asimismo, en el análisis de las capturas de huevos en deriva, deben considerarse su estructura, las distintas modalidades de desove, y su menor probabilidad de captura dado su corto tiempo de residencia en el agua (Oliveira y Araujo Lima, 1998).

En este período, el ciclo hidrológico presentó características similares a otros períodos de primavera-verano explorados (es decir con dos pulsos de creciente), por lo que es interesante realizar el análisis comparativo del comportamiento reproductivo de los peces. Se observa entonces que las especies cuya estrategia consiste en sincronizar sus desoves con los pulsos de creciente, efectuaron desoves asociados al primer incremento de caudales en las estaciones ubicadas aguas abajo del embalse, pero con una intensidad inferior a la registrada en otros períodos. Para explicar tales resultados, es interesante considerar la magnitud del incremento de caudales y el momento de muestreo. En tal sentido, al igual que en el año anterior, el desove de peces migradores se asoció sólo al pulso de caudal que se manifestó con un mayor incremento en un corto lapso de tiempo. En el período anterior, el importante desove detectado se asoció a un incremento del caudal erogado de 10.000 m^3 en 48 hs, y el muestreo se realizó en aguas



en creciente. En tanto en este período, en cambio, el máximo incremento en el caudal erogado fue de 5.000 m³ en 48hs, realizándose el muestreo de ictioplancton en aguas altas. Probablemente los huevos de peces colectados en esta oportunidad, constituyeron una fracción del desove asociado a ese pulso de caudal.

Las especies cuya estrategia es desovar independientemente de los pulsos de caudal, como las especies de Scianidae, realizaron durante la fase de aguas estacionarias en las estaciones de la zona I y II, desoves en el arroyo Yabebiry y presentaron durante estas fases elevadas densidades de larvas en deriva. Los resultados obtenidos sobre el comportamiento reproductivo de los peces de esta familia, corroboran lo señalado por Nakatani et al., 1993; que comprobó esta estrategia para *P. squamosissimus* en el embalse de Itaipú; y con lo hallado por Oliveira y Araujo Lima, 1998; que detectaron la deriva de larvas de Scianidae desde las áreas marginales al canal del río Amazonas, durante la fase de descenso de las aguas. Por otra parte, la constante presencia de larvas de *Plagioscion ternetzi* en nuestros muestreos, corrobora la información obtenida para el área por Roa et al., 2003, quienes mediante el relevamiento de la comunidad ictiofaunística aguas arriba del embalse, han registrado un aumento en la densidad poblacional de las dos especies de Perciformes más frecuentes en el área (*Pachyurus bonariensis* y *Plagioscion ternetzi*), y han señalado que su elevada frecuencia relativa insinúa su capacidad de adaptación a los distintos ambientes que se están formando en el área.

El uso del arroyo como área de desove y cría por numerosas especies, comprobado durante este período, corrobora lo hallado en muestreos previos. En cuanto a la magnitud de esta deriva, y comparando nuestros datos con los obtenidos en diseños similares, las densidades de los desoves detectados en el Arroyo Yabebiry son superiores a las registradas por Baumgartner et al., 2001, para diversos ambientes lóticos asociados a la represa de Itaipú (estos autores hallaron un flujo máximo de 312 h/100m³ para el río Ocoí).

En relación a la escasa captura de huevos en las estaciones del embalse, es interesante analizar la probable influencia de un diferente patrón de deriva vertical de huevos y larvas. Bialezki et al., 1999 encontraron diferencias en la distribución vertical de huevos (pero no de larvas), registrando mayores abundancias en las aguas profundas.



En las aguas del embalse, donde es menor el efecto de mezcla ejercido por las corrientes, es posible que los huevos semipelágicos sean más abundantes en las aguas profundas que en los estratos superficiales, por lo que estos patrones deben ser explorados.

La riqueza taxonómica del ictioplancton fue mayor en zona I y II, y las capturas realizadas en este período permitieron ampliar el listado de especies y conformar nuevas series de desarrollo.

En cuanto a las especies más representativas del ictioplancton, *Bryconamericus stramineus* alcanzó elevadas densidades en el embalse. Los datos obtenidos coinciden parcialmente con lo señalado por Suiberto et al, 2001 que han señalado que *B. stramineus*, presenta un prolongado período de desove, y registran importantes densidades durante la noche en diversos sitios de la llanura de inundación del Alto Paraná. Estos autores han detectado densidades máximas para esta especie de 2,86 l/100 m³ y 0,1 juv./100 m³.

Entre las especies más abundantes y frecuentes de las comunidades ícticas del área, se destacan *Hemiodus orthonops* y *Pachyurus bonariensis* (Roa et al., 2003), sin embargo, aún no se han detectado las larvas de estas especies en el ictioplancton. Tales resultados pueden explicarse, dado el escaso conocimiento de su comportamiento reproductivo en el área, la carencia de descripciones sobre su desarrollo ontogenético, la ausencia de juveniles en las capturas y las dificultades inherentes a los diseños de muestreo.

La composición etaria de la comunidad ictioplanctónica, revela la importante contribución de larvas Vitelinas y en Preflexión en las tres zonas relevadas. Esta composición es similar a la registrada en otros períodos de muestreo, en los que estos primeros estados de desarrollo dominan la composición de la deriva principalmente en ambientes lóticos.

Oliveira y Araujo Lima, 1998 en aguas del Amazonas, también hallaron que la deriva lótica estaba principalmente representada por larvas de Characiformes muy pequeñas y poco desarrolladas (menores de 6 mm). Estos autores han señalado que, los canales, usados para la deriva pasiva, en general presentan este tipo de estructura de tallas y edades, en tanto que los sitios utilizados como áreas de cría, aparecen con una



composición más heterogénea, enriquecida por fases más avanzadas de desarrollo. En el área explorada, el Arroyo Yabebiry y la estación Itaembé, se presentaron según su composición ictioplanctónica, como características áreas de cría.

El uso de los hábitats para el crecimiento, implica la eficiente utilización de los recursos tróficos disponibles. *Plagioscion ternetzi* y *Bryconamericus stramineus* especies con una amplia representación en la comunidad ictioplanctónica de las zonas I y II, presentan estrategias alimentarias asociadas a la utilización de los componentes zooplanctónicos de mayor talla. En ambos casos, aunque la densidad de estas presas fue baja, estos items fueron dominantes en los contenidos estomacales analizados. Resultados similares han sido hallados en otras especies (Rossi, 2001), lo que estimula el análisis de la disponibilidad y accesibilidad de las distintas presas, y su relación con las estrategias de detección y captura por las larvas de peces. En cuanto a los cambios en la dieta durante la ontogenia temprana, la tendencia observada en *P. ternetzi*, de incorporar con el crecimiento presas de mayor tamaño, es un patrón común al desarrollo de los peces carnívoros y ha sido hallado en numerosas especies (Winemiller, 1989).



CONSIDERACIONES FINALES Y SUGERENCIAS

En relación al diseño implementado y considerando los resultados obtenidos, se sugiere realizar las siguientes modificaciones:

- Modificar la ubicación de la estación Yabebiry Loreto. Tal cambio se fundamenta en las dificultades metodológicas de muestreo y de acceso al sitio, y en las escasas capturas registradas durante los dos períodos en que fuera monitoreada. Con el mismo propósito que motivó su implementación (la búsqueda de un sitio donde se produjera el desove aguas adentro del arroyo) puede ser seleccionado otro sitio para ser explorado.
- Realizar la exploración de la distribución vertical del ictioplancton en los sitios donde se produce escaso flujo de corriente. Con estas acciones se podría relevar las posibles diferencias en la deriva de huevos y larvas entre aguas superficiales y profundas, y detectar por ejemplo, la presencia de huevos no flotantes en el embalse.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amundsen,P.A.; H.M. Gabler y F.J. Staldivik. 1996. A new approach to graphical análisis of feeding strategy from stomach contents data-modification of the Costello (1990) method.Journal of Fish Biology, 48: 607 - 614
- Baumgartner,G.; K. Nakatani; M. Cavicchioli y M. Tenório Baumgartner.1997. Some aspects of the Ecology of fish larvae in the floodplain of the high Paraná River, Brazil. Revta bras. Zool. 14 (3): 551 – 563.
- Baumgartner, G.; M. Cavicchioli, s. Makrakis, M.Berwanger, M.Luiz; P. Leandro da Silva y V. Frana. 2001. Distribuição espacial e temporal de ovos e larvas de peixes no reservatorio de Itaipu, Rio Paraná – PR. XII CONBEP. Foz do Iguazu – Paraná, Brazil.
- Bialetzki, A. P.V Sanches; G. Baumgartner y K. Nakatani. 1998. Caracterizacáo Morfológica e distribuicao temporal de larvas e juvenis de *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto río Paraná, Paraná. Revta. Bras. Zool. 15 (4): 1037 - 1047.
- Bialetzki,A., P. Vanderlei Sanches; M.Cavicchioli; G.Baumgartner; R.Pereira Ribeiro y K. Nakatani. 1999. Drift of Ichthyoplankton in two channels of the Paraná River, between Paraná and Mato Grosso do Sul States, Brazil. Brazilian Arch. Biol. And Tech. 42 (1): 53 –60.
- Cavicchioli,M.; K. Nakatani y O. A.Shibatta. 1997 Morphometric variation of larvae and juveniles of the piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Characidae: Serrasalmidae) of the Paraná basin, Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol.8 (2): 97 - 106.
- Copp, G.H. 1991. Typology if aquatic habitats in the Great Ouse, a Small Regulated Lowland River. Regulate Rivers: Research & Mangement 6: 125 – 134.
- Copp, G.H. & M. Peñaz.1987. Ecology of fish spawning and nursery zones in the flood plain, using a new sampling approach. Hydrobiologia 169: 209 – 224.
- Nakatani,K.N. 1994. Estudio do ictioplancton no reservatorio de Itaipu (Rio Paraná-Brasil): Levantamiento das áreas de desova. Tesis presentada en la Universidade

- Federal do Paraná, para la obtención del grado de Doctor en Ciencias. Curitiba. 254p.
- Nakatani,K.; J.D. Latini; Baumgartner,G. M. Tenório Baumgartner. 1993. Distribucao espacial e temporal das larvas de curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (, Sciaenidae), no reservatorio de Itaipu. Rev. Unimar 15 Sup. 191 – 209.
- Nakatani,K; G. Baumgartner; A.Bialetzki y P.V. Sanches. 1997. Ovos e larvas de peixes do reservatório de Segredo. En: Agostinho,A. y L.Gomes. Reservatorio de Segredo: Bases Ecológicas para o manejo. Editora da Universidade Estadual de Maringá. Cap. 10. P:183 – 201.
- Nakatani,K.; G. Baumgartner y M. Cavicchioli. 1997b. Ecologia de ovos e larvas de peixes. En: Vazzoler,A.E.A.A.; Agostinho,A.A. & N.S.Hahn. A planicie de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconomicos. Editora da Universidade Estadual de Maringa.
- Nakatani,K; G.Baumgartner; y J.D.Latini. 1998. Morphological description of larvae of the mapará *Hypophthalmus edentatus* (Spix) (Osteichthyies, Hypophthalmidae) in the Itaipu Reservoir (Paraná River, Brazil). Revta bras. Zool 15 (3): 687 - 696.
- Nakatani,K.; A. Agostinho; G. Baumgartner, A. Bialetzki; P. Vanderlei Sanches; M. Cavicchioli y C. Simone Pavanelli. 2001. Ovos e larvas de peixes de agua doce. Desenvolvimento e manual de identificao. Maringa. EDUEM, 2001.365P.
- Oliveira, E. Y C. A. Araujo-Lima. 1998. Distribuicao das larvas de *Mylossoma aureum* E *M. Duriventre* (Pises: Serrasalmidae) nas margens do Rio Solimoes, A.M. Rev. Brasil Biol.. 58 (3): 349 – 358.
- Pavlov,S.S. 1994. The downstream migration of young fishes in rivers: mechanisms and distribution. Folia Zoologica 43 (3): 193 – 208.
- Poddubny, A.G. y D.L. Galat. 1995. Habitat Associations of Upper Volga River Fishes: Effects of Reservoirs. Regulated rivers Research & Management. 11: 67 - 84.
- Ponton, D. Y S. Mérigoux.2001. Description and Ecology of some early life stages of fishes in the river Sinnamary (French Guiana, South America). Folia Zool., 50 (Monogr.1): 116 pp.
- Roa, B. H.; De Lucia, A.; Roncati, H. 2003. Evaluación de Recursos Pesqueros Aguas Arriba. Informe 540 Días. Convenio VII, EBY – UNaM 78 pp.



- Rossi, L. 2001. Ontogenetic diet shifts in a neotropical catfish (*Sorubim lima*) of Parana System. Fisheries Management and Ecology 8.
- Sanches, P.V.; K. Nakatani; y A. Bialetzki. 1999. Morphological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the Upper Paraná River. Rev. Brasil. Biol. 59 (3): 429 - 438.
- Scheidegger, K.J. y M. B. Bain. 1995. Larval Fish Distribution and Microhabitat Use in Free-Flowing and Regulated Rivers. Copeia (1):125-135.
- Suiberto, M.; A. Bialetzki; K. Nakatani; M.A., Luvisuto; F.D.C. Gomes y R.Z. Borges. 2001. Distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characiformes) no ressaco do Leopoldo, Planície de Inundacao do alto Rio Paraná. VIII Congresso Brasileiro de Limnologia. Brasil.
- Suzuki, H. I. Y A. A. Agostinho. 1997. Reproducao de peixes do reservatorio de Segredo. En: Agostinho y Gomes (ed.) Reservatorio de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Editora da Universidade Estadual de Maringa.
- Taylor, W.R. y G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium 9 (2): 107 – 119.
- Vazzoler, A.E. de; M.A. Perez Lizama y P. Inada. 1997. Influencias ambientais sobre a sazonalidade reproductiva. En: A planície de Inundacao do Alto Río Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconomicos. P:267 – 280.
- Winemiller, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. Oecologia 81: 225-241.



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

ANEXO

Figura 1: Mapa del área de estudio.



Estaciones de muestreo de Ictioplancton

1 Itatí – Itá Corá 2 Ita Ibaté – Panchito Lopez 3 Garapé (ex Isla Durand) 4 Puerto Garapé 5 A. Itaembé 6 Posadas – Encarnación 7 A. Yabebiry – Isla Toroy 8 A. Yabebiry 9 Yabebiry Puente 10 Santo Pipó

Figura 2: a) Fluctuaciones del Nivel hidrométrico en zona I. 2b) Fluctuaciones en el caudal y en el Nivel hidrométrico en el río Paraná frente a la localidad de Posadas.

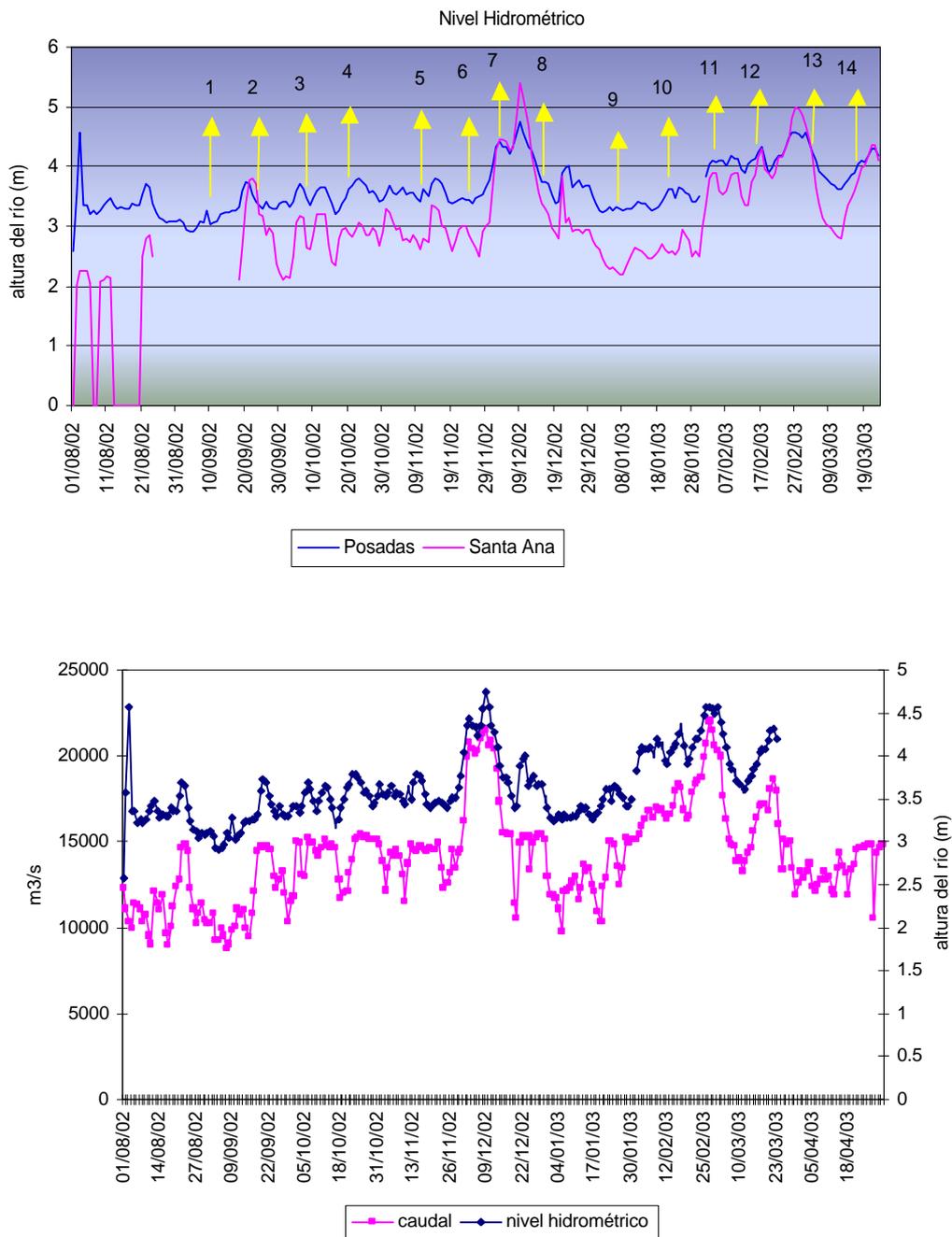


Figura 3: Fluctuaciones en los caudales erogados por la Central Hidroeléctrica, y nivel hidrométrico del río Paraná para las fechas de muestreo, en las dos estaciones de Zona III. Nótese que se encuentran sin datos de nivel hidrométrico las campañas 1,2 y 7.

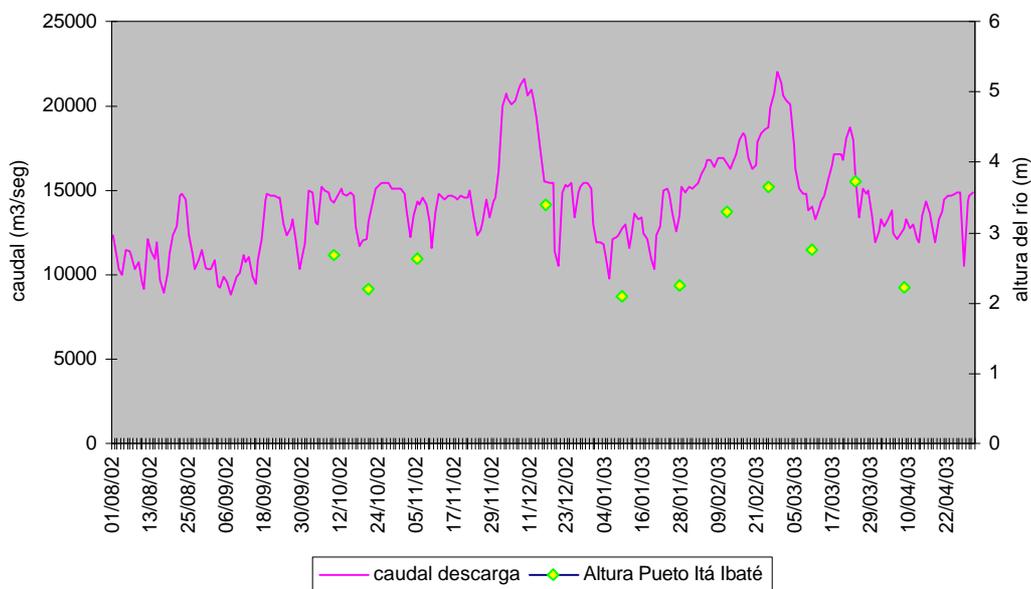
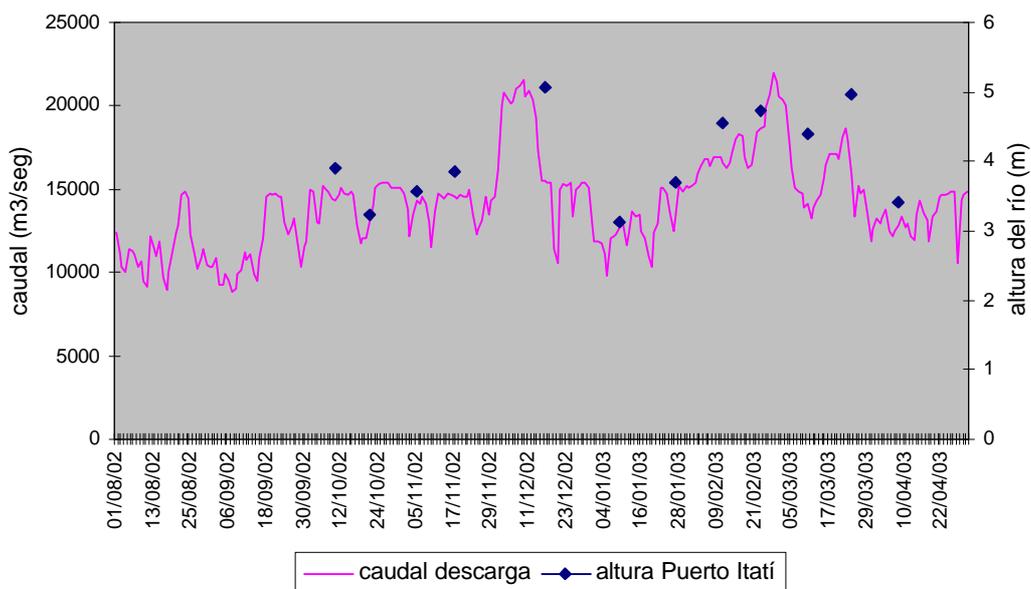


Figura 4: Variación de la velocidad de corriente en zona I y zona III.

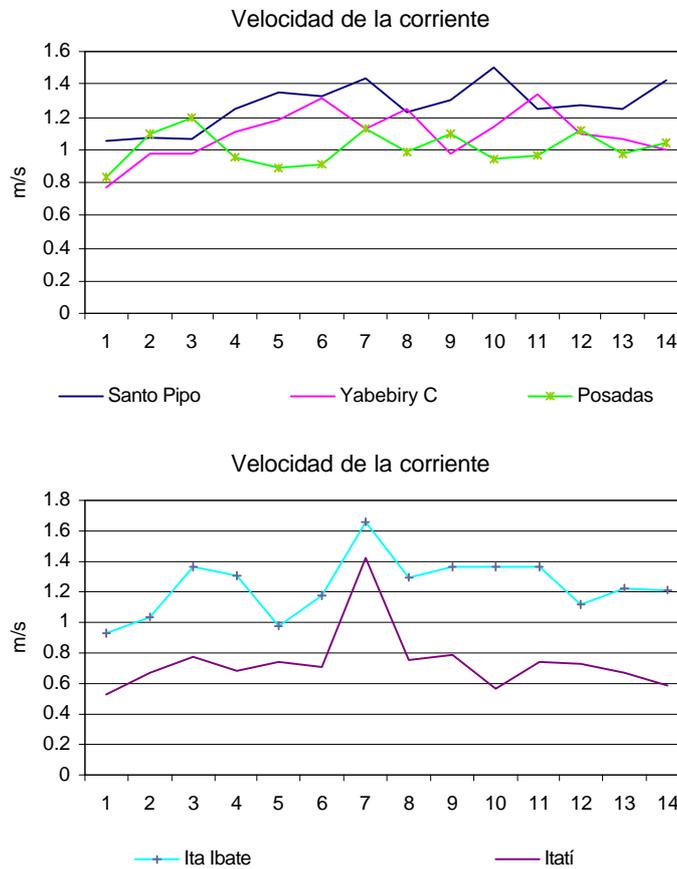


Figura 5: Variación espacial de las principales variables ambientales.

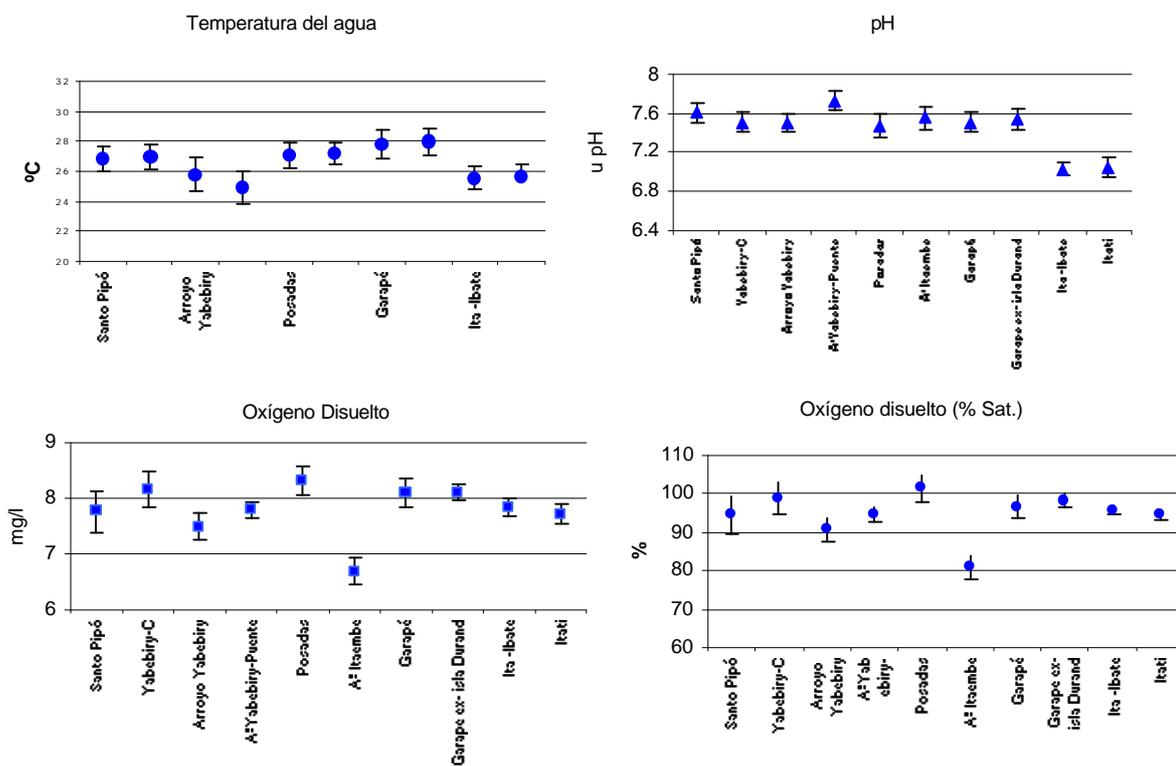


Figura 6: Variación temporal de las principales variables ambientales.

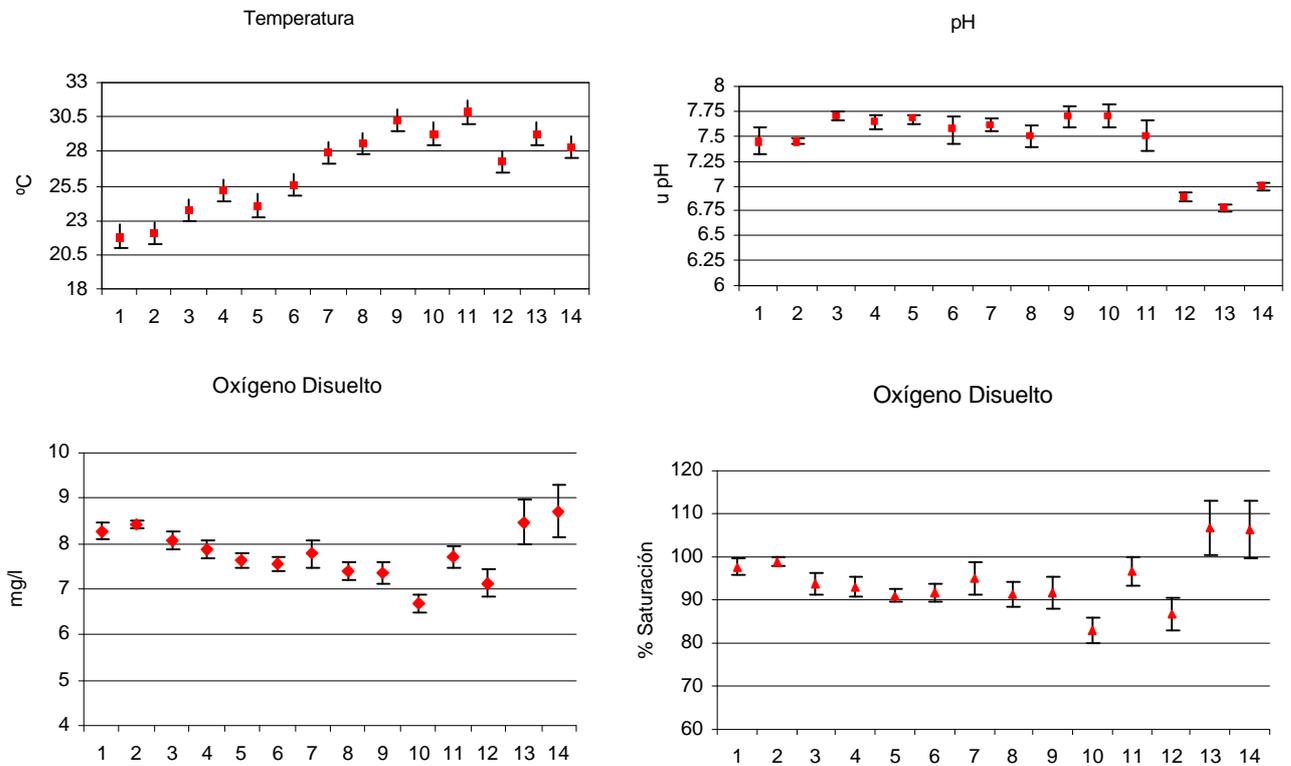


Figura 7: Fluctuación temporal de la densidad del ictioplancton en el área de estudio.

ZONA I.

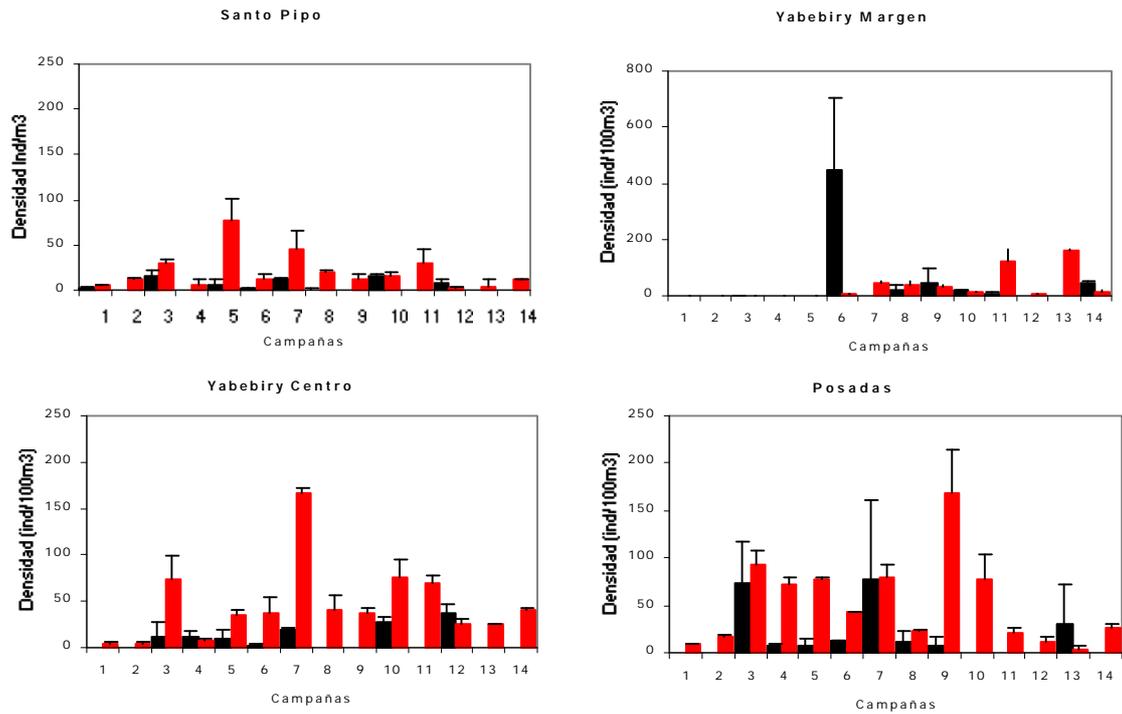


Figura 7: (Continuación)

ZONA II

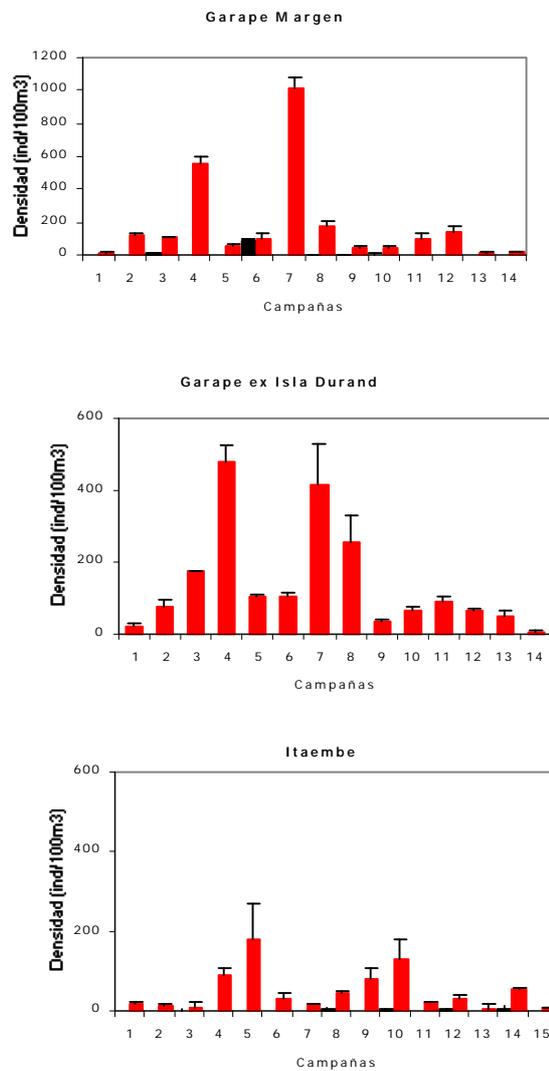


Figura 7: (Continuación)

ZONA III

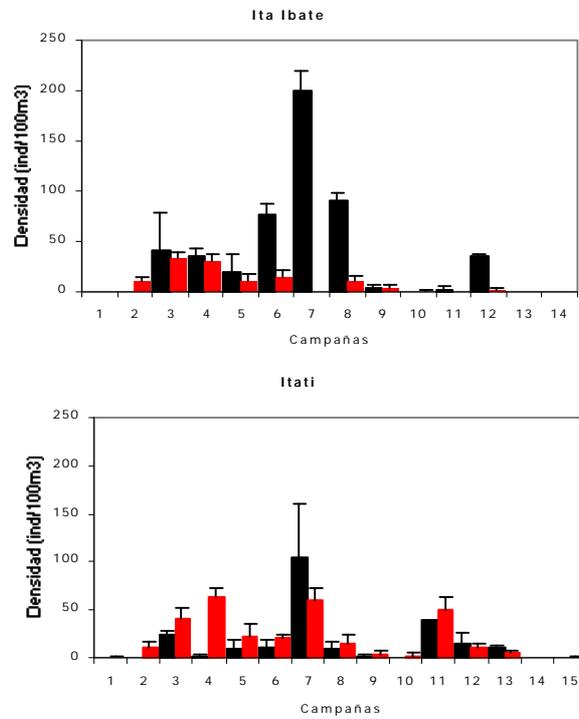


Figura 8: Fluctuación espacial de la densidad del ictioplancton en el área de estudio.

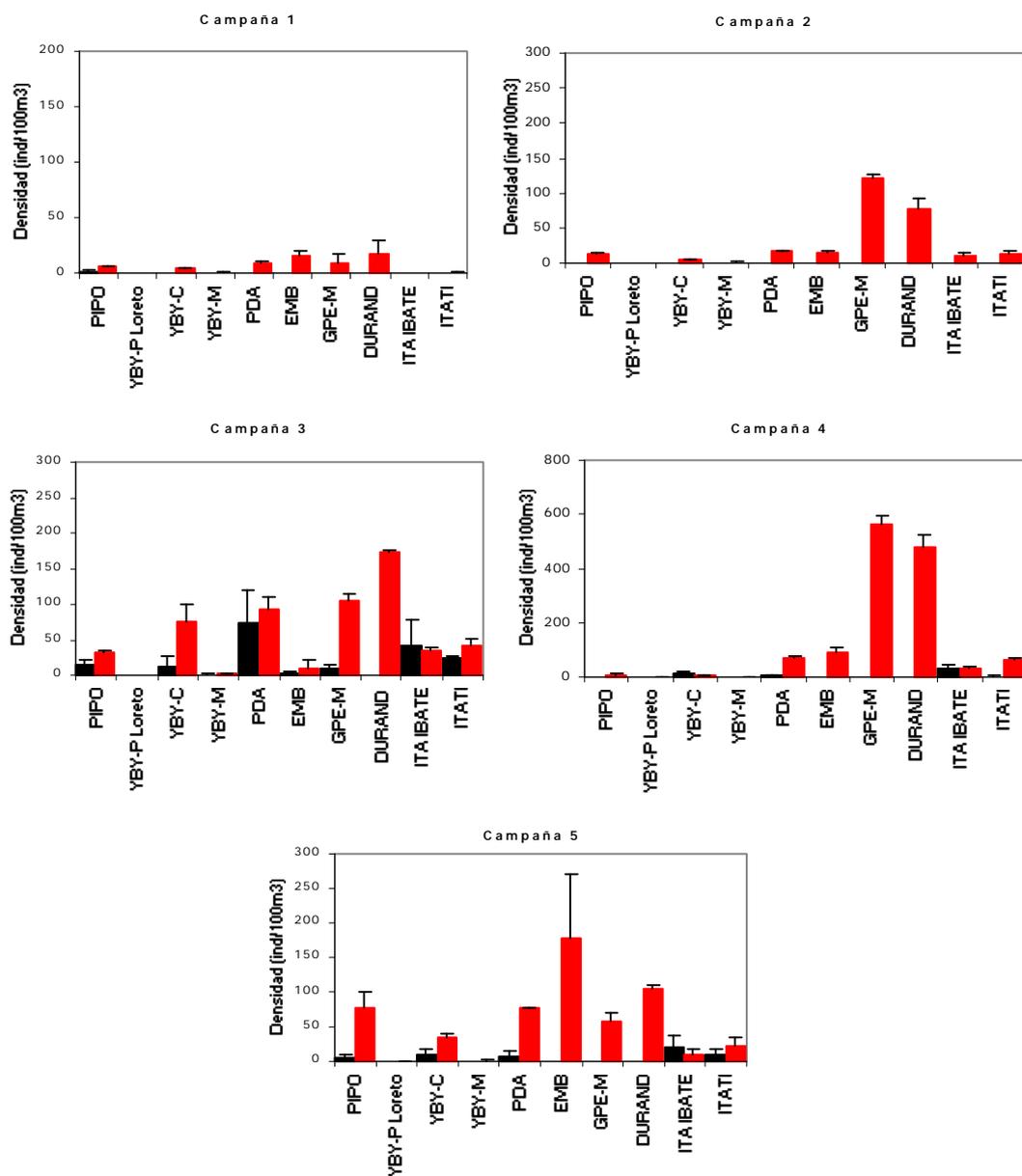


Figura 8: (Continuación)

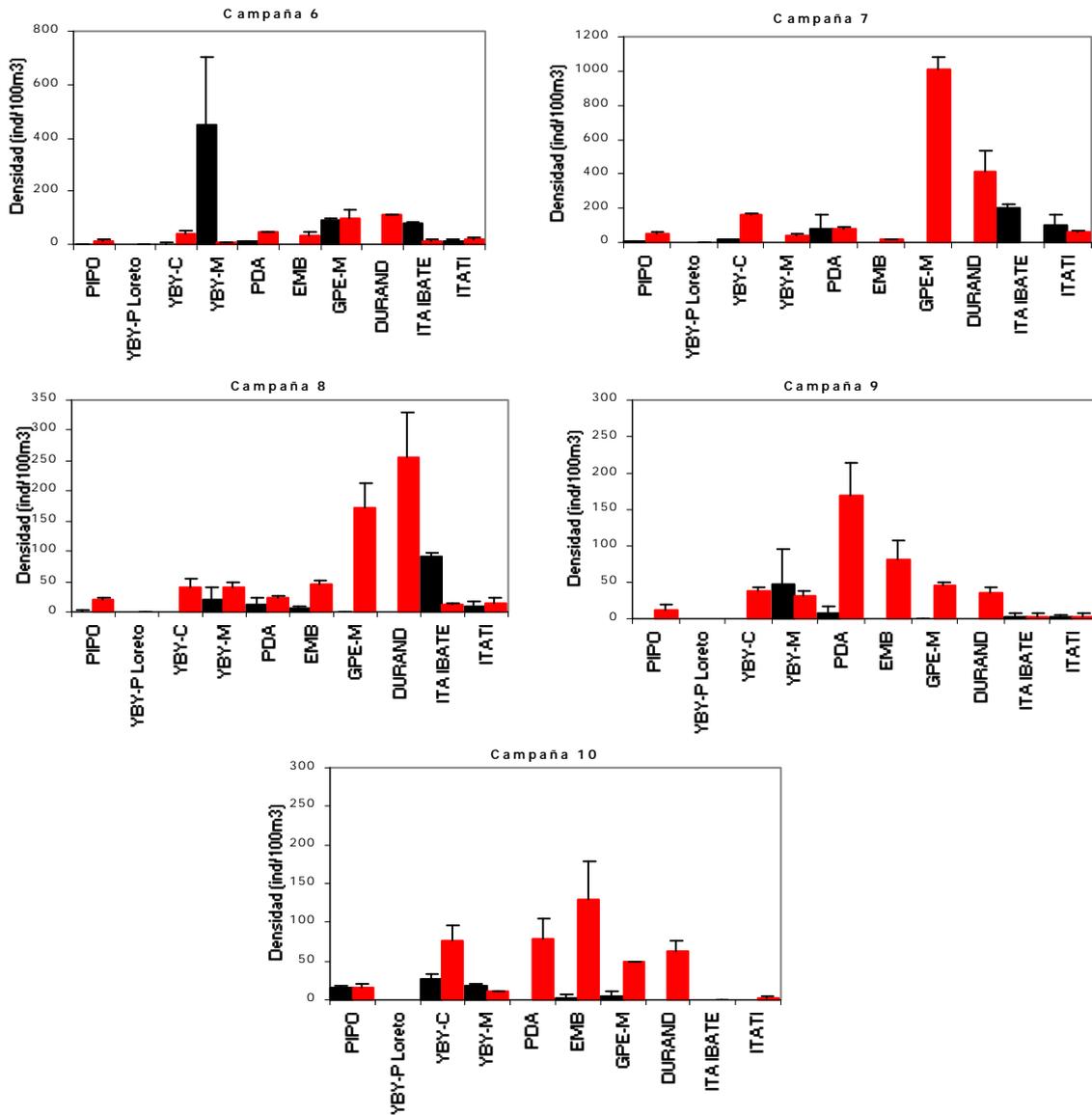


Figura 8: (Continuación)

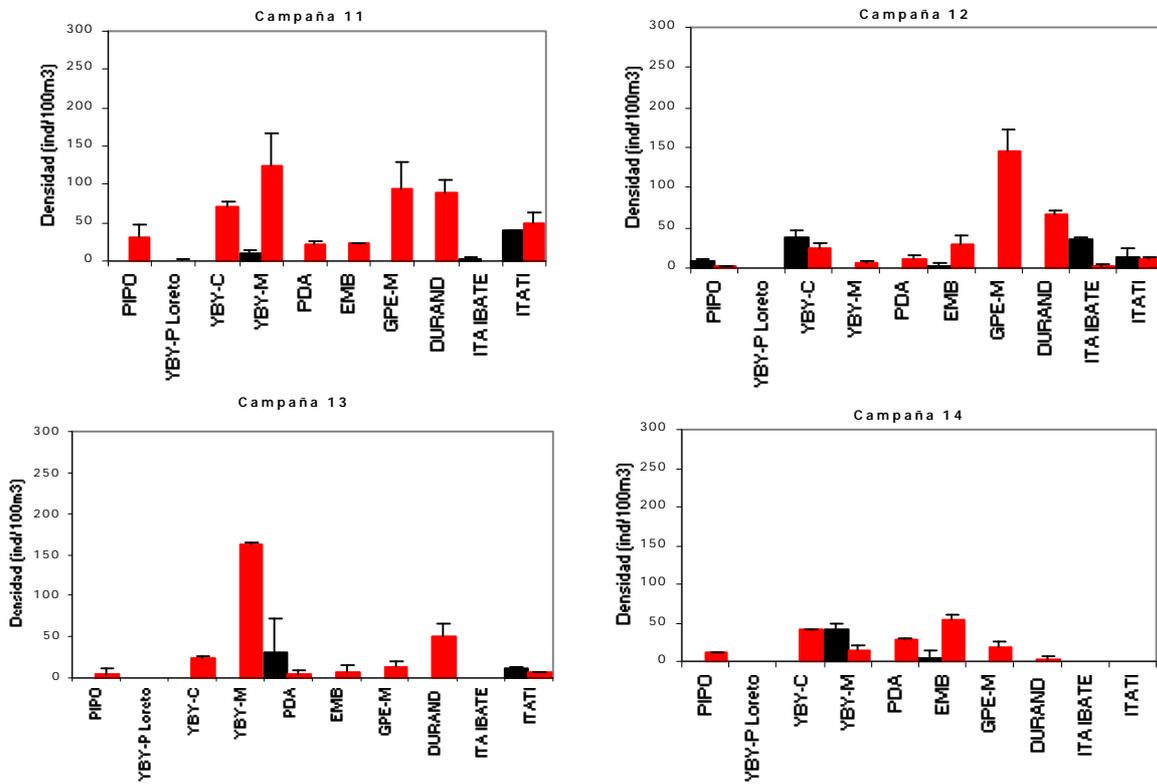


Figura 9: Composición taxonómica del ictioplancton por zona de muestreo.

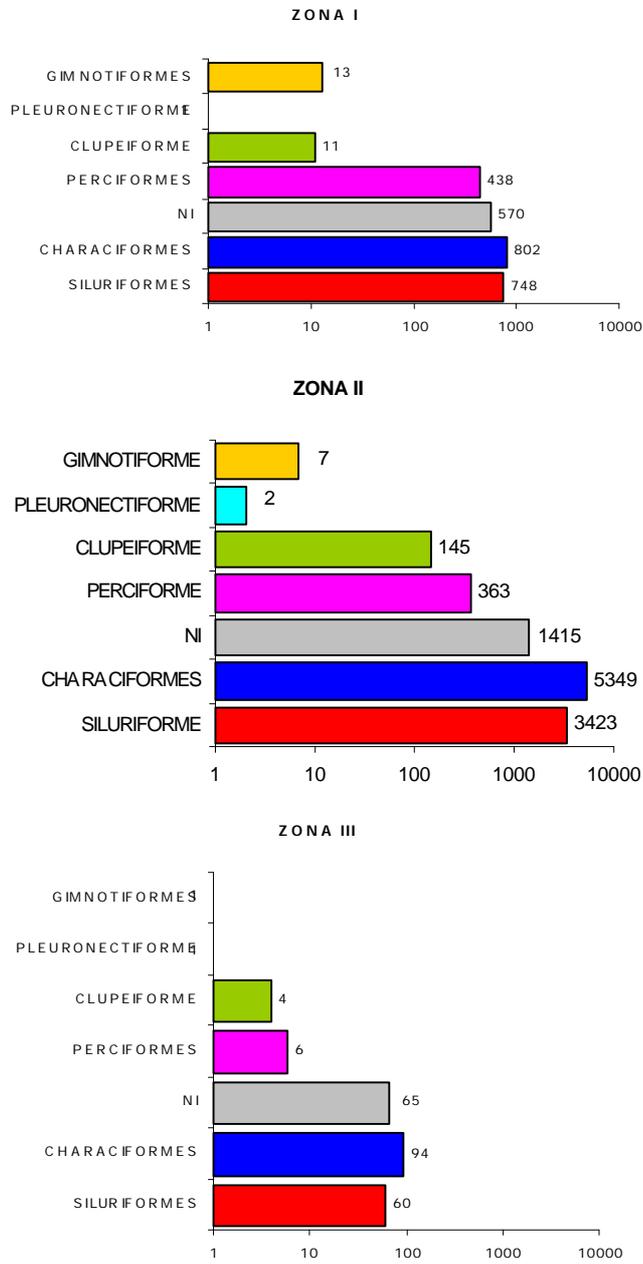


Figura 10: Distribución espacio temporal de larvas *Plagioscion ternetzi*

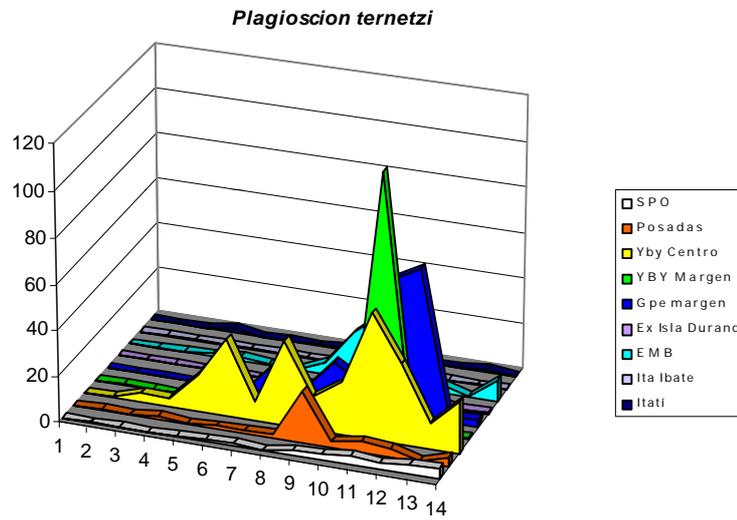


Figura 11: Distribución espacio temporal de larvas de Anostomidae.

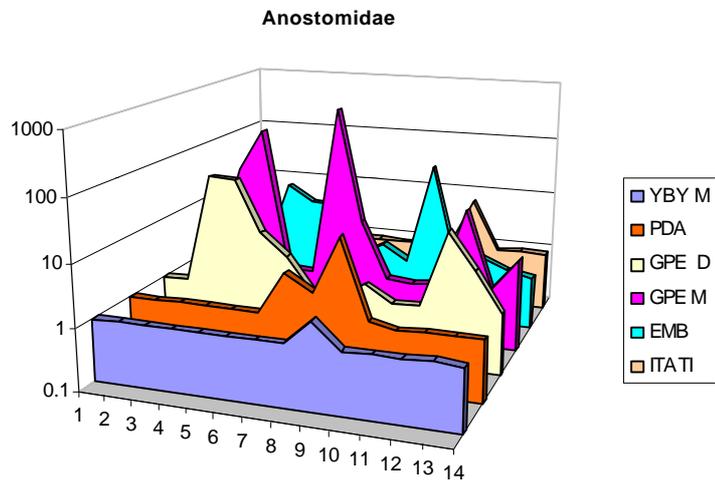


Figura 12: Distribución espacio temporal de larvas de *Bryconamericus stramineus*

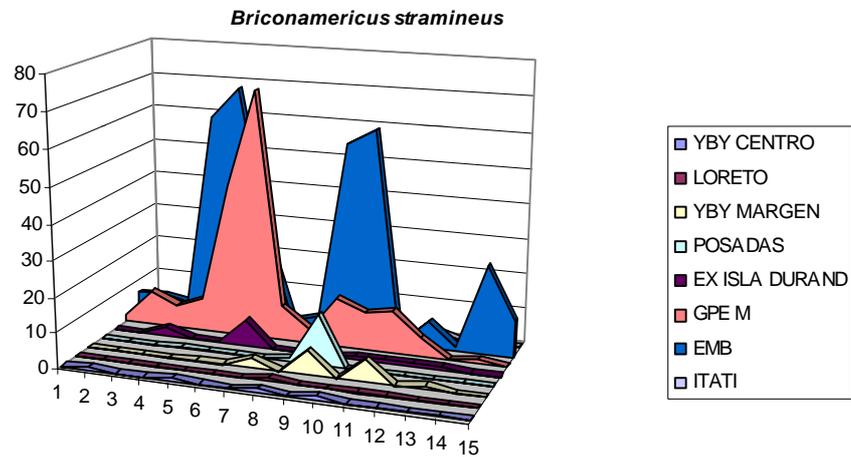


Figura 13: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona I.

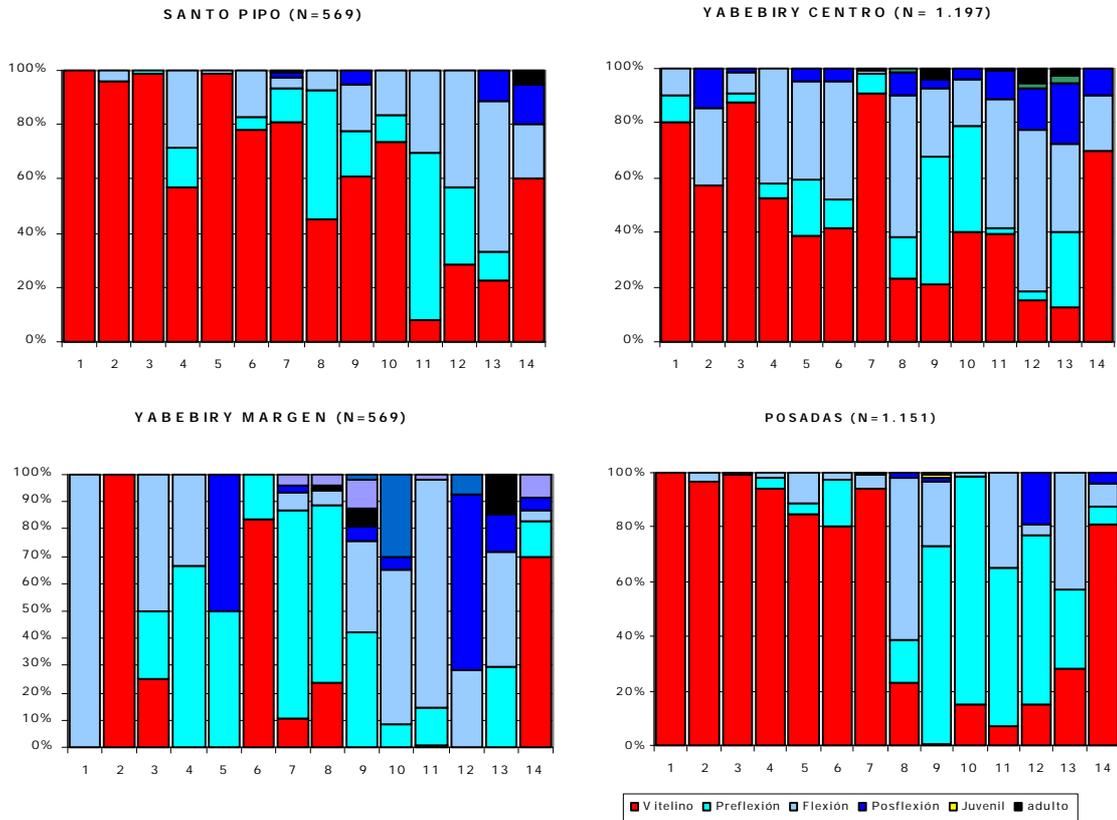


Figura 14: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona II.

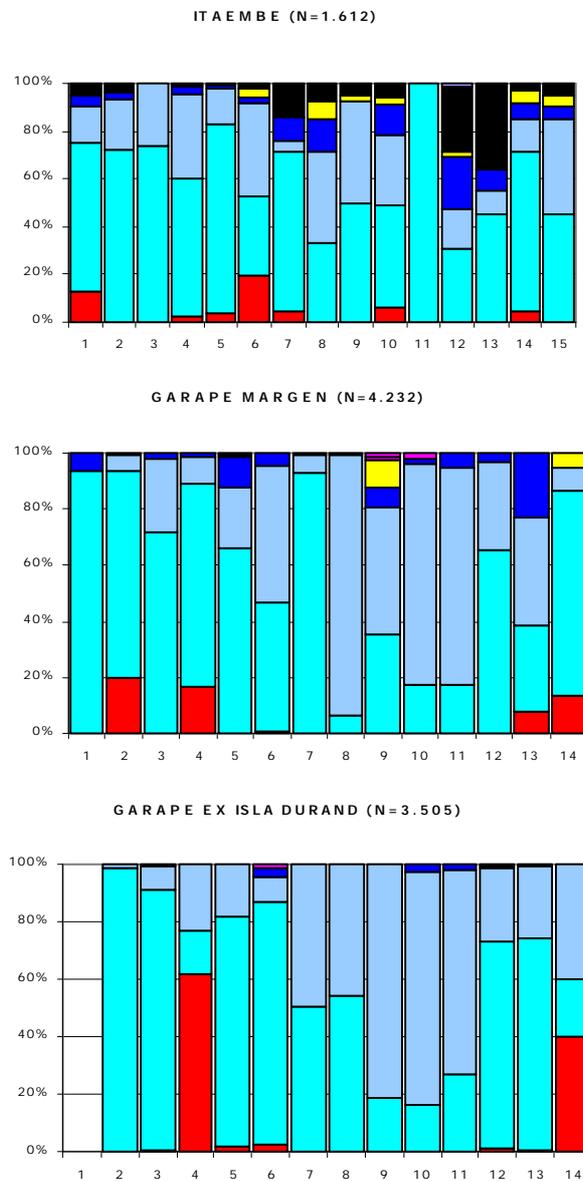


Figura 15: Composición de la comunidad por estados de desarrollo en zona III.

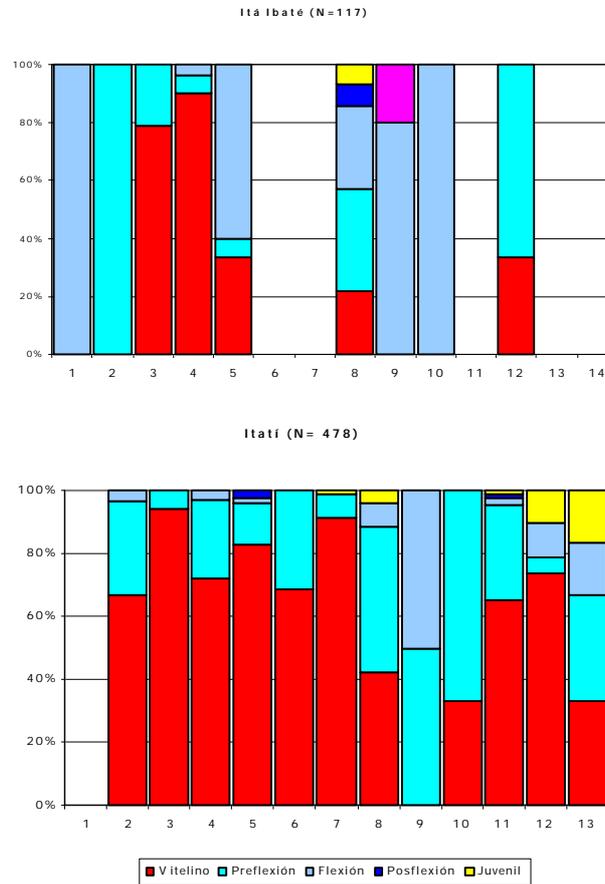


Figura 16: Fluctuación en la densidad del zooplancton en las distintas zonas de muestreo.

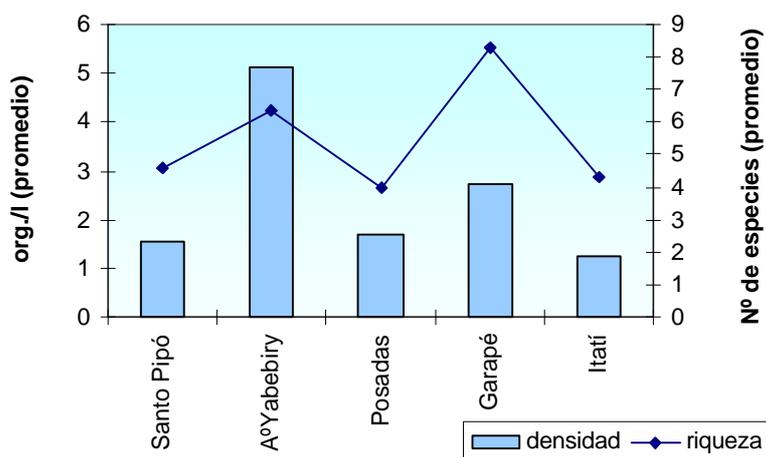


Figura 17: Distribución porcentual de los principales grupos de la comunidad zooplanctónica en las distintas zonas de muestreo.

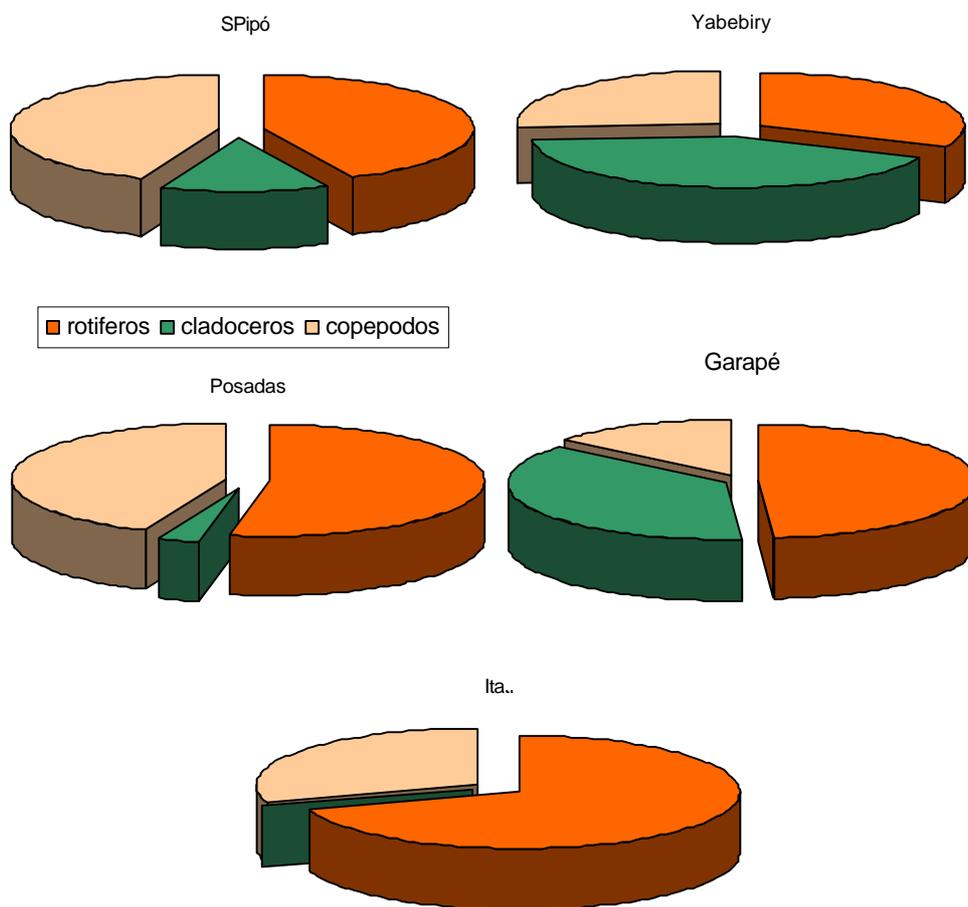
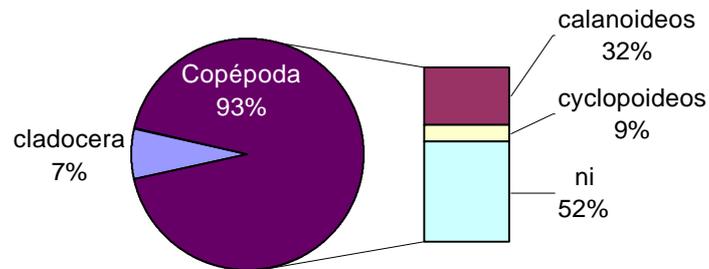


Figura 18: Composición de la dieta de larvas de *Plagioscion ternetzi*

Composición de la dieta de *P. ternetzi* (flexión)



Composición de la dieta de *P. ternetzi* (posflexión)

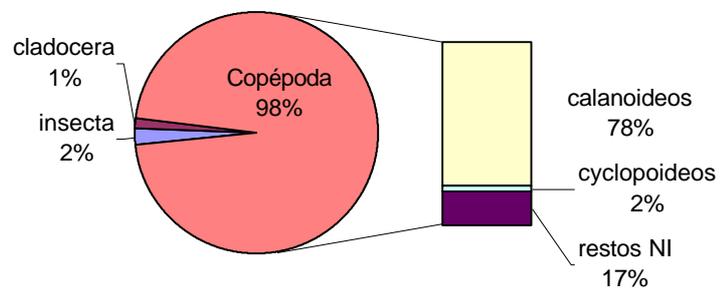
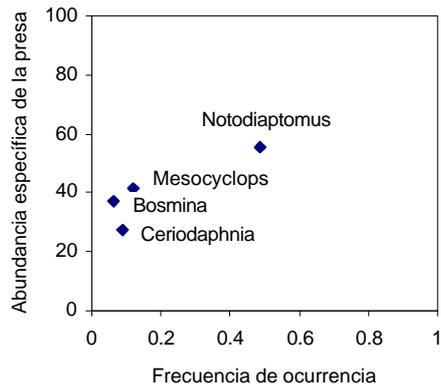


Figura 19: Estrategia alimentaria de larvas de *P. ternetzi* en flexión (A) y posflexión (B)

A)



B)

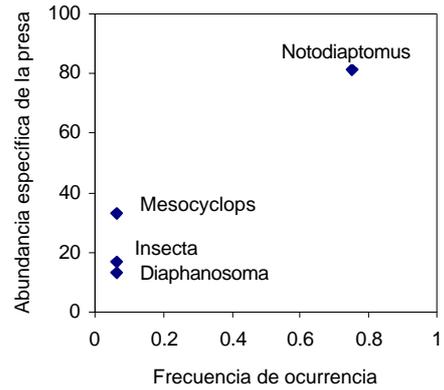
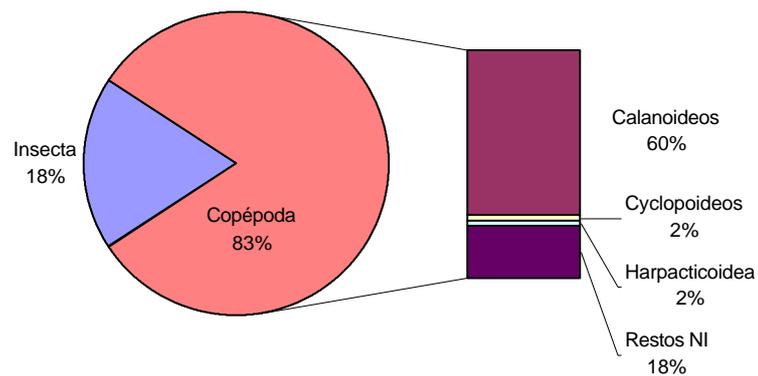


Figura 20: Composición de la dieta de larvas de *Bryconamericus stramineus*. Garapé (A) y Itaembé (B)

A)

Composición de la dieta de *B. stramineus* (flexión)



B)

Composición de la dieta de *B. stramineus*

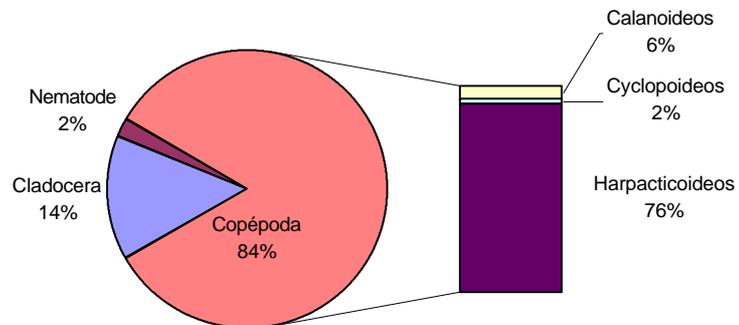
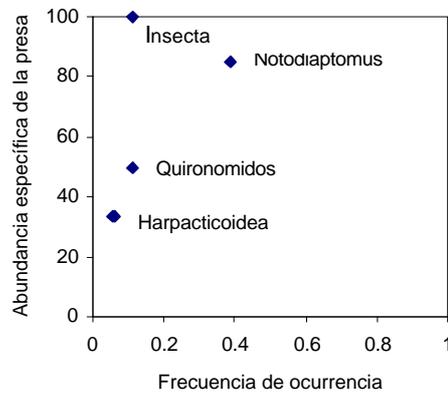
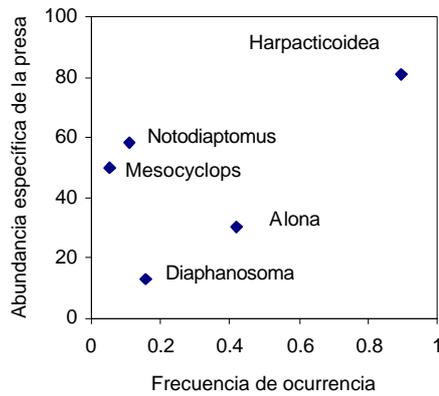


Figura 21: Estrategia alimentaria de larvas de *Bryconamericus stramineus*. Garapé (A) e Itaembé (B)

A)



B)





PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyretá”

Tabla 1: Muestreos realizados en el área de influencia de la represa de Yacyretá, durante el período 2002-2003.

CAMPAÑA	FECHA
1	10/12/09/02
2	24-26/09/02
3	08/10/10/02
4	22-24/10/02
5	06/08/11/02
6	19-21/11/02
7	3-5/12/02
8	17-19/12/02
9	7-9/01/03
10	21-23/01/03
11	4-6/02/03
12	18-20/02/03
13	4-6/03/03
14	18-20/03/03
15	8-9/04/03

Tabla 2: Material obtenido en cada zona de estudio.

	ZONA I	ZONA II	ZONA III
Nº Huevos	2183	305	1531
Nº Larvas	3745	10807	689

Tabla 3: Composición taxonómica del ictioplancton.

	Zona I	Zona II	Zona III
Orden Clupeiformes			
Fam. Engraulidae			
<i>Lycengraulis olidus</i>	L (pr.fl.po)	L (pr.fl.po) J	L (po.fl)
Orden Characiformes			
Suborden Characoidei			
Fam. Characidae			
<i>Astyanax</i> sp.		J. A.	
<i>Bryconamericus stramineus</i>	L (pr.fl.po) J.A.	L (pr.fl.po) J.A.	J
cf. <i>Bryconamericus stramineus</i>	L (pr.fl.po) A..	L (pr.fl.) J.	J
<i>Raphiodon vulpinus</i>	L (pr.fl.)	L (pr.fl.)	
cf. <i>Raphiodon vulpinus</i>	L (v.)		
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	L (po)		
cf. <i>Charax</i>	L (po)		
<i>Moenkhausia dichroura</i>	L(po.) J	L (po.) J. A.	L (po)
<i>Moenkhausia intermedia</i>	L (fl.po.)	L (po.)	
<i>Moenkhausia sanctae-filomenae</i>	L (po) J	J	
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>sanctae-filomenae</i>	L (po) J	L (po.) J. A.	
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>dichroura</i>	L. (fl.)		L (fl.)
cf. <i>Moenkhausia dichroura</i>	J		
<i>Moenkhausia</i> sp.		L (pr.fl.po.)	
cf. <i>Moenkhausia</i> sp.	L (fl.)	L (pr.fl.) A	
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>intermedia</i>	L (fl.) J	L (fl.)	
<i>Salminus maxillosus</i>		L (pr.fl.)	
Fam. Lebiasinidae			
cf. <i>Pyrrhulina</i> sp.		L (pr.)	
Fam Serrasalmidae			
<i>Serrasalmus</i> cf. <i>marginatus</i>	L (v.fl.)	L (pr.fl.)	L (fl.)
<i>Serrasalmus</i> cf. <i>spilopleura</i>	L (fl.)		
<i>Serrasalmus marginatus</i>	L (v.pr.fl.po)		
cf. <i>Serrasalmus</i> sp.	L (fl.)	L (fl.)	
<i>Serrasalmus</i> sp.		L (po.)	
Fam Anostomidae			
cf Anostomidae	L(v.pr.fl)	L (pr)	L (v.pr.)
<i>Leporinus lacustris</i>	L(v.pr.fl.)	L(v.pr.fl)	L (v.pr.)
cf. <i>Leporinus</i>	L(po)		
<i>Leporinus</i> cf. <i>obtusidens</i>	L(fl.)		
Fam. Parodontidae			
<i>Apareiodon affinis</i>	L(v.pr.fl.)	L(v.pr.fl)	L (v.pr)
cf. <i>Apareiodon affinis</i>	L(v.pr.)	L (pr.)	L (fl.)



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

Fam. Curimatidae			
Prochilodus lineatus	L(v)	L(v.pr)	L(pr.)
cf. Prochilodus lineatus	L(v.pr)	L(v.pr)	L(pr.)
Fam. Erythrinidae			
Hoplias malabaricus	L(fl.po.) J		
cf. Hoplias malabaricus	L(pr.fl.po.) J.	L (pr.)	
Orden Gymnotiformes			
Fam. Rhamphichthyidae			
Eigenmannia virescens	L	L	L
cf. Eigenmannia virescens	L	L	
Fam. Gymnotidae			
Gymnotus carapo	L (pr.)	L	
Orden Siluriformes			
Fam. Doradidae		L(pr.fl.)	
cf. Doradidae	L(v.pr.fl.po)	L(v.pr.fl.)	L(v.pr)
Fam. Callichthyidae			
cf. Hoplosternum		L (fl.)	
Auchenipterus nuchalis	L(v.fl.po)	L(fl.po.)	L(fl.)
cf. Auchenipterus nuchalis	L(v.pr)		L(v.)
Trachelyopterus striatulus	L (po.)	L(po.)	J
cf. Trachelyopterus striatulus	L (pr.)	L (fl.)	
Fam. Pimelodidae	L (v.pr.fl.)	L (pr.fl.po)	L (fl.)
cf. Pimelodidae	L (fl.po.)	L (fl.po)	
Pimelodus sp.	L (fl.po.)		L (fl.)
cf. Pimelodus sp.		L (fl.)	
Pseudoplatystoma coruscans		L (fl.)	
cf. Pseudoplatystoma coruscans			
cf. Pseudoplatystoma sp.		L (fl.)	
Iheringichthys labrosus	L (po.fl)	L (fl.po.) J	L (fl)
cf. Iheringichthys labrossus	L (fl)	L (pr.fl)	
cf. Steindachneridion scripta	L (fl.po)		
Fam. Hypophthalmidae			
Hypophthalmus edentatus	L (pr.fl.po)		
cf. Hypophthalmus edentatus	L(pr.)		
Fam. Cetopsidae			
Pseudocetopsis gobioides		J	
cf. Pseudocetopsis gobioides	L (fl)		
Fam. Trichomycteridae			
Trichomycterus sp.	A	A	
Fam. Loricaridae	L (fl.po) J		J



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

Hypostomus sp.			J
Orden Perciformes			
Fam. Sciaenidae			
Plagioscion ternetzi	L (pr.fl.po)	L (pr.fl.po) J	L (pr.fl.)
cf.Plagioscion ternetzi		L (pr.v.)	
Orden Pleuronectiformes			
Fam.Achiridae			
Catathyridium jenynsi	L (fl.)	L (fl.)	L (pr.)
Orden Symbranchiformes			
Fam. Symbranchidae			
Symbranchus marmoratus	L	L	



Tabla 4: Listado de taxas obtenidos en la exploración de la comunidad íctica con muestreos cualitativos

- Orden Characiformes
 - Suborden Characoidei
 - Fam. Characidae
 - Moenkhausia dichroua
 - Moenkhausia sanctae-filomenae
 - Hyphessobrycon sp.
 - Roeboides paranensis
 - Cheirodon sp.
 - Holosthetes pequirá
 - Acestrorhynchus pantaneiro
 - Fam. Characidiidae
 - Characidium fasciatum fasciatum
 - Fam. Erythrinidae
 - Hoplias malabaricus
 - Fam. Curimatidae
 - Curimata gilberti
 - Fam. Lebiasinidae
 - Pyrrhulina australis
- Orden Siluriformes
 - Fam. Loricaridae
 - Otocinclus sp.
- Orden Gymnotiformes
 - Fam. Rhamphichthyidae
 - Eigenmannia virescens
- Orden Perciformes
 - Fam. Cichlidae
 - Apistograma sp



Tabla 5: Lista de especies del zooplancton.

ROTIFERA

Bdelloidea sp.
Brachionus sp.
Colurella sp.
Euchlanis dilatata
Euchlanis sp.
Filinia longiseta
Keratella americana
K. cochlearis
K. quadrata
Lecane monostyla
Lecane sp.
Lepadella ovalis
Lepadella sp.
Polyarthra vulgaris
Polyarthra sp.
Plationus quadricornis
Ploesoma sp.
Synchaeta sp.
Trichocerca rattus
Trichocerca sp.
Testudinella sp.
Trichotria sp.

CLADOCERA

Alona sp.
Bosmina hagmanni
Bosminopsis deitersi
Diaphanosoma sp.
Moina micrura
Moina sp.

COPEPODA

copepodito sp.
Nauplius sp.
Harpacticoidea sp.
Mesocyclops sp.
Notodiaptomus sp.



Tabla 6: Espectro trófico de *Plagioscion ternetzi*.

Cladóceras

Bosmina hagmanni

Diaphanosoma sp.

Ceriodaphnia sp

Copépodos

Notodiaptomus sp

Mesocyclops sp.

NI

Insecta



Tabla 7: Espectro trófico de *Bryconamericus stramineus* en la estación Garapé.

Cladóceras

Diaphanosoma sp.

Alona sp.

Copépodos

Calanoidea

Notodiaptomus sp.

Cyclopoidea

Mesocyclops sp.

Harpacticoida

Nematodos

Insecta

Chironomidae

Restos Vegetales



PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

ANEXO FOTOS

Foto 1: Microfotografía de *Trachelyopterus striatulus* en estadio de posflexión de 17,76 mm. (Longitud estándar)

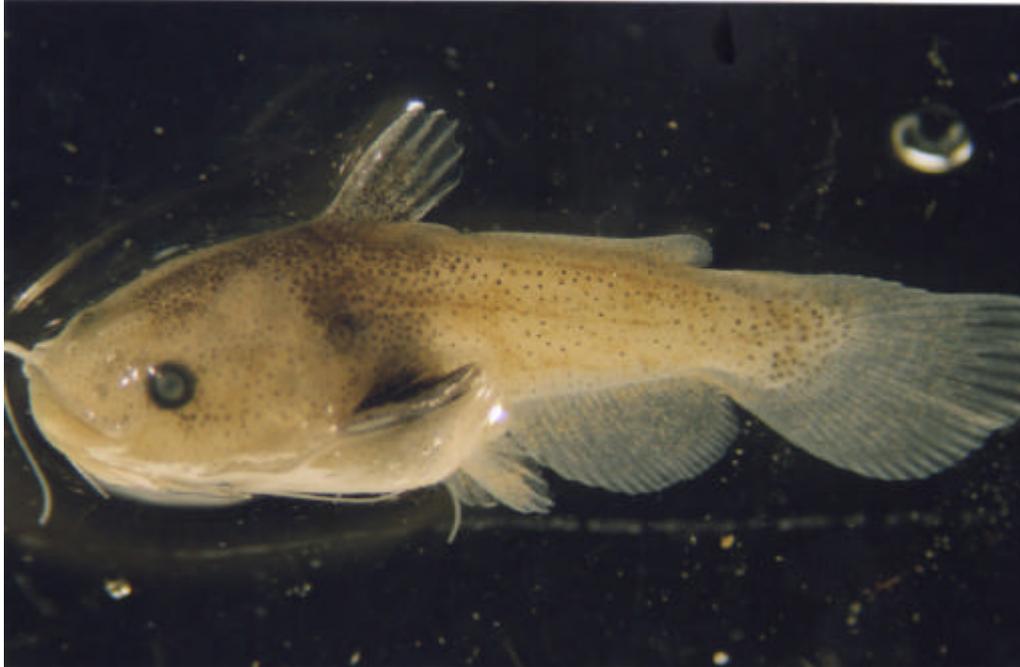


Foto 2: Microfotografía de *Iheringichthys labrosus* en estadio de flexión de 5,7 mm. (Longitud estándar)



Foto 3: Microfotografía de *Lycengraulis olidus* en el que se observa su ingesta por transparencia.

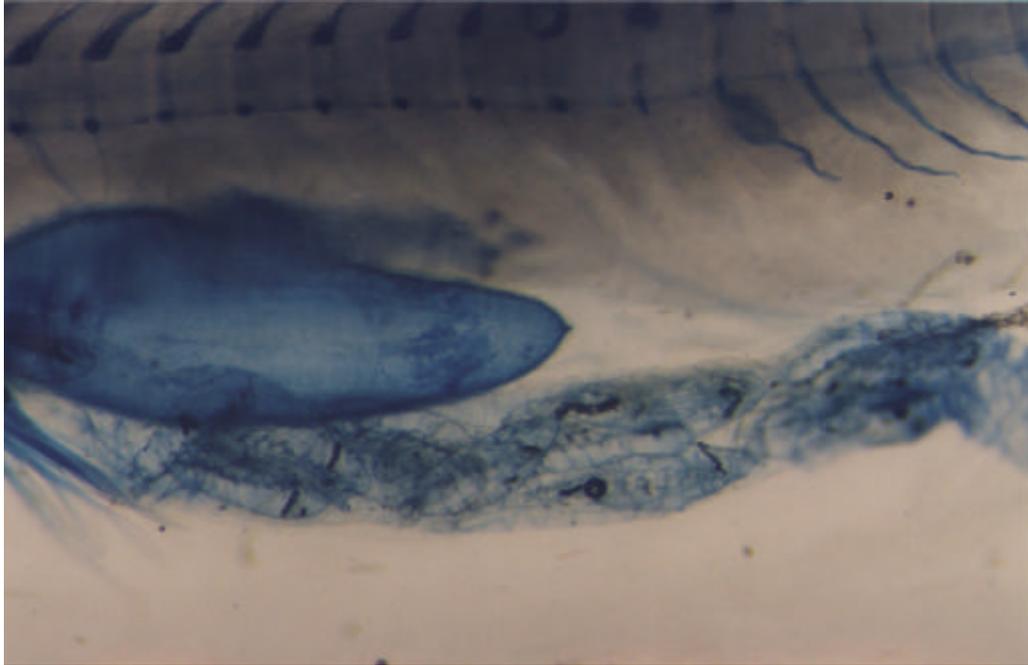


Foto 4: Microfotografía de *Plagioscion ternetzi* en el que se observa su contenido estomacal.

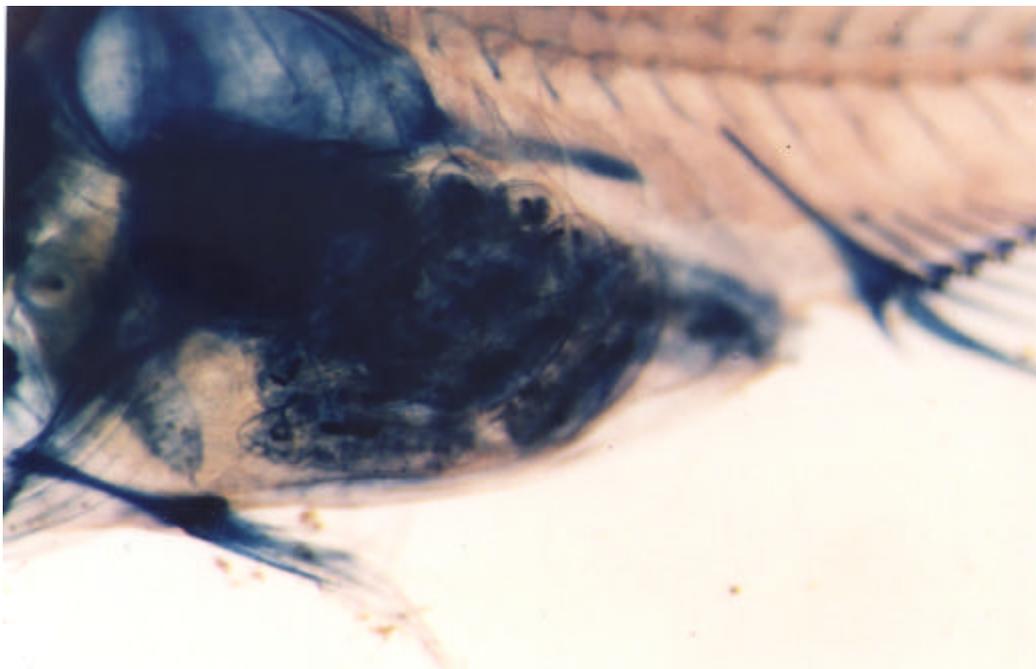


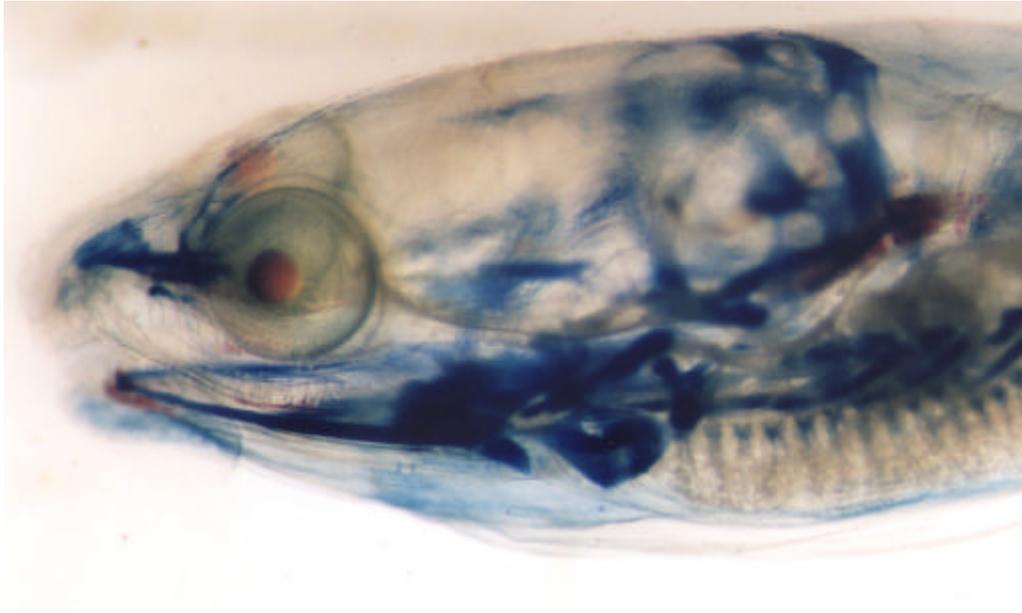
Foto 5: Microfotografía de *Leporinus obtusidens* en estadio de posflexión de 9,9 mm.
(Longitud estándar)



Foto 6: Microfotografía de *Plagioscion ternetzi*. Tinción diferencial de hueso y cartílago.



Foto 7: Microfotografía de *Synbranchus marmoratus*. Tinción diferencial de hueso y cartílago.





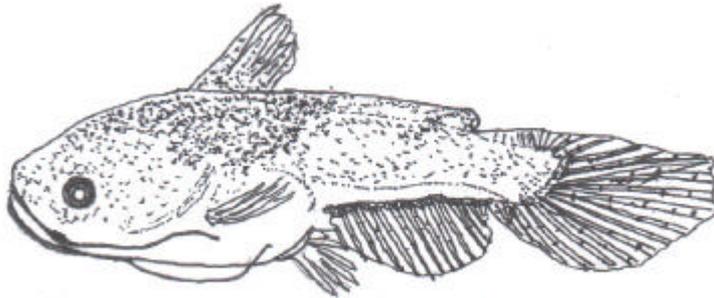
PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

“Evaluación del Ictioplancton en el área de la Central Hidroeléctrica Yacyreta”

ANEXO DIBUJOS

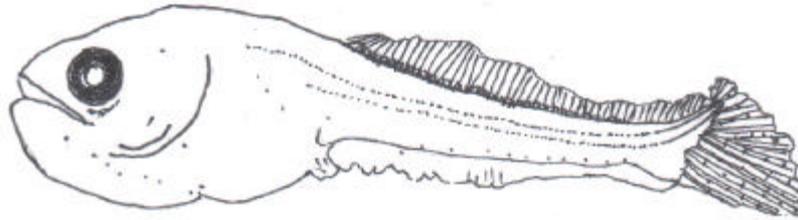
Dibujo 1) Larva de *Trachelyopterus striatulus* en estadio de posflexión de 17,76 mm.
(Longitud estándar).



Dibujo 2) Larva de *Leporinus obtusidens* en estadio de posflexión de 9,9 mm.
(Longitud estándar)



Dibujo 3) Larva de *Plagioscion ternetzi* en estadio de flexión de 6,2 mm. (Longitud estándar)



Dibujo 4) Larva de *Plagioscion ternetzi* en estadio de posflexión de 7,5 mm. (Longitud estándar)

