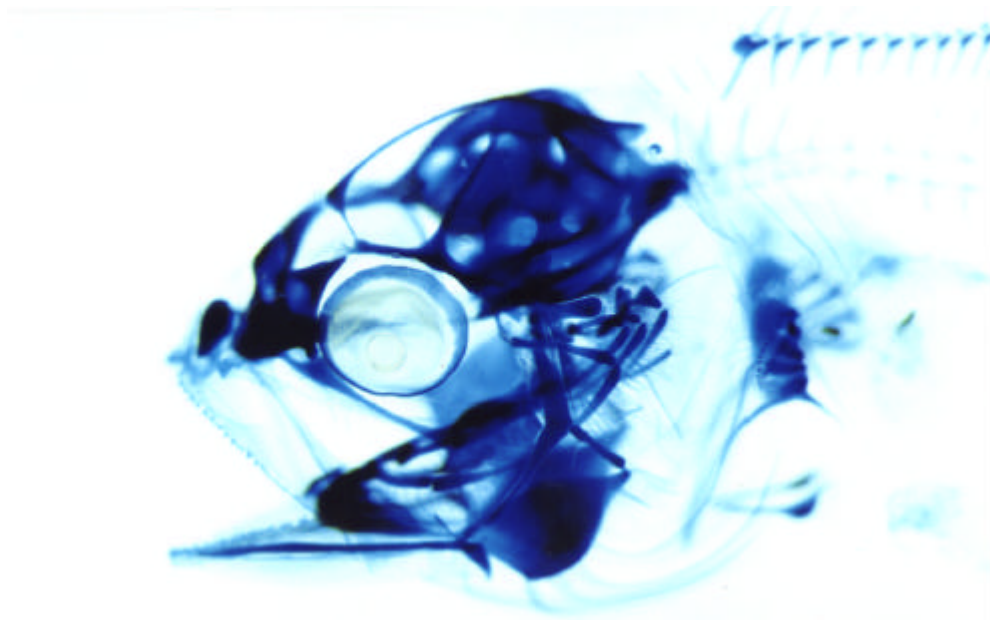


EVALUACIÓN DEL ICTIOPLANCTON EN EL AREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ

**CONVENIO ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA-FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES.**



INFORME FINAL

2002

Digitalizado por:

Silvia Graciela Medina

Entidad Binacional Yacyretá

D.O.C. – S.M.A. – ITU

Julio de 2002



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”

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 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. 2002. Evaluación del Ictioplancton en el
Area de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. Informe final. Convenio específico VI.
EBY-FCEQyN,UNaM. 90 p.



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”

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 del material de deriva. Fotografías.

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).



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 del sector Medio Ambiente por la información sobre caudales.

Al grupo de investigadores del INICNE vinculados al presente convenio por su colaboración constante y por la valiosa información proporcionada en los muestreos cualitativos de juveniles de peces aguas abajo de la represa.

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 la Policía de Misiones Dirección Criminalística.

A la Sta. Daniela Rolón por la edición del presente informe.

Al Director y a los integrantes del Programa Estudios Limnológicos Regionales por la colaboración y apoyo constante.



RESUMEN EJECUTIVO

ROSSI, L.; GARRIDO G.; y FARIZA S. 2002. EVALUACIÓN DEL ICTIOPLANCTON EN EL ÁREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ. CONVENIO EBY – UNaM. 90 p.

La evaluación del ictioplancton es una de las formas más directas para detectar la existencia y la intensidad de la actividad reproductiva en un área, así como para comprender el uso de estos hábitats durante la reproducción y ontogenia temprana de las principales especies. La investigación realizada en este período continúa los estudios iniciados sobre el ictioplancton del Alto Paraná y se vincula al propósito: “Establecer patrones de abundancia y distribución espacio – temporal del ictioplancton (huevos y larvas) con la detección de áreas de importancia para el proceso que desemboca en el reclutamiento de nuevos efectivos de interés económico y ecológico en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Yacyretá (CHY)”, que pertenece al convenio entre la Entidad Binacional Yacyretá y la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). El período de muestreo se extendió entre los meses de septiembre de 2001 y abril de 2002, con frecuencia quincenal, llevándose a cabo un total de 13 campañas en todos los sitios, una campaña adicional en las estaciones Yabebiry (Centro y Margen) y Posadas; y dos adicionales en la estación Itaembé. Además y con el objeto de efectuar el análisis de la disponibilidad de alimento y de preferencia alimentaria, en cinco de las estaciones analizadas (Santo Pipó, Yabebiry margen, Posadas, Puerto Garapé e Itatí) se extrajeron muestras de la comunidad zooplanctónica y se seleccionaron cuatro especies de peces para el estudio de su dieta. En este período los desoves más importantes se detectaron en los ambientes lóticos, uno en la Zona I.(Arroyo Yabebiry con 800 h/100m³) integrado por huevos pertenecientes a la familia Sciaenidae; y el otro en la Zona III (estación Ita Ibaté con 2500 h/100 m³ en febrero del 2002). La máxima densidad larval se registró en la Zona II (estación Garapé ex Isla Durand cuyo valor medio superó las 1200 l/100m³ en Octubre del 2001). Considerando la composición etaria del ictioplancton en la Zona I, se observó que en las estaciones ubicadas sobre el río Paraná prevalecieron larvas vitelinas; y en las del Arroyo Yabebiry, se halló una elevada diversidad de estados, siendo las larvas en preflexión las más abundantes. La Zona II se caracterizó por su similitud con la composición presentada por el otro sitio de cría (Arroyo Yabebiry), presentándose una amplia variedad de estados de desarrollo. En la Zona III predominaron larvas en etapa vitelina, confirmando su proximidad a los sitios de desove. La estructura de tallas de las poblaciones de *Plagioscion ternetzi* e *H. edentatus* en el arroyo Yabebiry, se presentó dominada por ejemplares de pequeño porte. Los peces obtenidos pertenecieron a los órdenes Cypriniformes, Siluriformes, Perciformes, Clupeiformes y Pleuronectiformes. Durante esta etapa, se completó el desarrollo larval del llamado “tiburón de río” *Pseudocetopsis gobioides*. En los muestreos cualitativos realizados en zona I, se obtuvieron especies típicamente litorales en diversos estados de desarrollo. En las estaciones ubicadas sobre los tramos fluviales (Posadas e Itatí) el zooplancton tuvo baja densidad y estuvo integrado por rotíferos y microcrustáceos. Sobre el Arroyo Yabebiry se registro mayor densidad



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”

fundamentalmente de cladóceros. El análisis de la dieta de larvas de *B. stramineus*; *P. ternetzi*; *H. edentatus* reveló la importante utilización de cladóceros e insectos durante su ontogenia temprana; mientras que para *I. labrosus* los estadios larvales de Pelecypoda fueron el componente más importante.

La información obtenida en este período permitió comprobar una intensa actividad reproductiva en toda el área estudiada, y su relación con los datos obtenidos en estudios previos contribuyó a la interpretación de los patrones de comportamiento reproductivo en el área. En tal sentido, es importante destacar que el desove de las especies migradoras aguas debajo de la represa se presenta íntimamente asociado a los pulsos de caudales, y que en este último período un importante desove fue inducido por el incremento de 10000m^3 en el caudal erogado durante 48 hs. La importancia de esta información debería ser contemplada en la realización de las acciones de manejo y regulación de caudales durante la época reproductiva.



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”

INDICE

INTRODUCCIÓN:.....	8
MATERIAL Y METODOS:.....	10
RESULTADOS:.....	15
Variables ambientales:.....	15
Nivel hidrométrico:.....	15
Precipitaciones:.....	15
Temperatura:.....	16
pH:.....	16
Conductividad:.....	17
Velocidad de corriente:.....	17
Oxígeno disuelto:.....	17
Distribución y Abundancia del Ictioplancton:.....	17
Estructura etaria:.....	22
Estructura de tallas en el Arroyo Yabebiry:.....	23
Composición taxonómica de la comunidad:.....	24
Análisis cuali-cuantitativo de la comunidad Zooplanctónica:.....	25
Aspectos tróficos del ictioplancton:.....	28
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:.....	39
ANEXO.....	45
ANEXO FOTOS.....	82



INTRODUCCIÓN:

La fluctuación en el nivel del agua juega un rol muy importante en la regulación de la estructura de las comunidades y en los procesos de los ecosistemas de los grandes ríos con llanura aluvial. Comúnmente, las inundaciones mantienen la vegetación riparia en estados sucesionales tempranos y controlan los movimientos anuales de carbono, nutrientes y peces entre las llanuras aluviales y el canal del río (Junk et al., 1989; Lubinsky et al., 1991). La fauna de peces de los grandes ríos está particularmente adaptada al régimen hidrológico y a los cambios de sedimentos suspendidos durante los períodos reproductivos, así como a otros factores como la temperatura, el fotoperíodo, la velocidad de la corriente, la calidad del agua, etc. Existe por tanto una relación “sutil” entre los ritmos internos y externos, por lo que el tiempo de reproducción es un compromiso que envuelve muchas consideraciones ambientales (Cambray, 1991).

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).

Los efectos de la regulación de caudales sobre la dinámica de las metapoblaciones de los peces de río son diversos y se han distinguido efectos directos e indirectos. Entre los directos se encuentran los efectos negativos sobre la dinámica reproductiva de los desovadores pelágicos, como los grandes migradores, en tanto que los impactos indirectos (que se manifiestan a largo tiempo), alteran la relación entre los procesos alogénicos y autogénicos, y por tanto la tasa de sucesión en los ecosistemas fluviales, produciendo a través de procesos erosivos por ejemplo, una reducción en la diversidad de hábitats (Amoros et al, 1987 en Copp,1991).

Un modo de aproximarnos al análisis del impacto de estos cambios sobre las comunidades de peces fluviales, es analizar la dinámica reproductiva de sus poblaciones mediante el estudio del ictioplancton.

Desde hace mucho tiempo se conoce que la magnitud de una clase anual es principalmente afectada por los eventos que ocurren en la vida temprana de los peces



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”

(Balon,1984) y durante ese tiempo la existencia de hábitat adecuados y alimento disponible puede ser de suma importancia (Gozlan et al., 1998).

La evaluación del ictioplancton es por tanto una de las formas más directas para detectar la existencia y la intensidad de la actividad reproductiva en un embalse, así como para comprender el uso de estos hábitats durante la reproducción y ontogenia temprana de las principales especies. La información obtenida, puede ser utilizada en acciones de conservación y favorecer la implementación de medidas de protección de las áreas críticas.

La investigación realizada en este período continúa los estudios iniciados sobre el ictioplancton del Alto Paraná y se vincula al propósito: “Establecer patrones de abundancia y distribución espacio – temporal del ictioplancton (huevos y larvas) con la detección de áreas de importancia para el proceso que desemboca en el reclutamiento de nuevos efectivos de interés económico y ecológico en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Yacyretá (CHY)”, que pertenece al convenio entre la Entidad Binacional Yacyretá y la Universidad Nacional de Misiones (UNaM).

Los objetivos propuestos para la realización de estos trabajos fueron:

- * Efectuar la detección de las áreas críticas de desove y crecimiento inicial de especies de relevancia en las asociaciones ícticas del territorio involucrado,
- * Realizar la caracterización limnológica mediante la determinación de los factores ambientales asociados, y
- * Determinar el espectro trófico de las principales especies del ictioplancton y formas más avanzadas del desarrollo y la comparación con la oferta ambiental.



MATERIAL Y METODOS:

En este período el diseño de muestreo implementado se modificó parcialmente en relación a los otros analizados. Se mantuvo la subdivisión del área en tres zonas (zona I – aguas arriba del embalse, zona II – embalse y zona III –aguas abajo del embalse) pero se modificó ligeramente la distribución de los sitios de captura, considerando los resultados previos. En Zona I, se agregaron dos sitios: uno sobre el río Paraná, aguas arriba de Posadas, estación Santo Pipó (progresiva km 1669), y otro sobre el arroyo Yabebiry pero aguas arriba de su desembocadura sobre el río Paraná (sitio que se explora desde 1999). Esta nueva estación sobre el arroyo Yabebiry es denominada en este texto como: “Yabebiry Puente”. En la zona II y en relación al período previo, se eliminó el sitio sobre las aguas del arroyo Aguapey (Progresiva km.1550 MD) y se fijó una nueva estación sobre el embalse próxima a la estación Garapé, en un sitio ubicado sobre la ex Isla Duránd (Garapé ex Isla Duránd). La ubicación geográfica de las estaciones se presenta en la Fig.1 y un detalle de las mismas 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 Puente (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)



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”

Progresiva Km. 1280 – Itá Corá(MD) – Itatí (MI)

El período de muestreo se extendió entre los meses de septiembre de 2001 y abril de 2002. Su frecuencia fue quincenal, llevándose a cabo un total de 13 campañas en todos los sitios, una campaña adicional en las estaciones Yabebiry (Centro y Margen) y Posadas; y dos campañas adicionales en la estación Itaembé. Estas modificaciones en el cronograma, se efectuaron a fin de monitorear la evolución de las capturas en los sitios en los que se detectó actividad reproductiva hacia final del período programado, aplicándose la flexibilidad acordada para la implementación de los muestreos. En la tabla 1 se presenta un cronograma general de las actividades realizadas en campo.

Tabla 1: Cronograma de muestreos

Campaña	Fecha
1	25-28/09/01
2	09-12/10/01
3	23-26/10/01
4	06-09/11/01
5	20-23/11/01
6	04-07/12/01
7	18-21/12/01
8	07-10/01/02
9	22-25/01/02
10	05-08/02/02
11	19-21/02/02
12	05-08/03/02
13	19-21/03/02
14	03-04/04/02
15	09/04/02



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”

La metodología de campo, en relación a las artes de pesca utilizadas y sus modos de operación fue similar a la de otros períodos. Los muestreos fueron siempre nocturnos y en todos los casos se obtuvo una réplica.

Además se utilizó, un copo con mango confeccionado con idéntica malla que se accionó en áreas litorales, a fin de capturar ejemplares en estados más avanzados de desarrollo. Para muestreos cualitativos aguas abajo se utilizó redes de arrastre costeras de distinta abertura de malla (2,0 cm a 0,5 cm de malla estirada) y redes con mango (copos).

En cada sitio en que la velocidad del agua permitió el uso de las redes en forma pasiva, estas se fijaron durante cortos períodos de tiempo (diez minutos) a fin de evitar lesiones en los peces por el estrés de captura. En forma inmediata las muestras se fijaban en campo con formaldehído al 5% a fin de detener los procesos digestivos.

Paralelamente en cada sitio se tomaron datos ambientales (temperatura del agua y aire, conductividad, oxígeno disuelto, pH, transparencia, velocidad de corriente y dirección del viento predominante).

Además y con el objeto de efectuar el análisis de la disponibilidad de alimento y de preferencia alimentaria, en cinco de las estaciones analizadas (Santo Pipó, Yabebiry margen, Posadas, Puerto Garapé e Itatí) se extrajeron muestras de la comunidad zooplanktónica por filtrado de 200 litros en red de 55 micras. Las mismas fueron concentradas a 50 – 100 ml. y fijadas “in situ” con solución de formol al 4-5%.

En laboratorio se efectuó la separación del material íctico del resto del material de deriva, y luego de la conservación de las larvas en alcohol 70% se efectuó su reconocimiento al más bajo nivel taxonómico posible. En la identificación se utilizaron variables morfológicas, merísticas y morfométricas; se efectuó el uso de colecciones de referencia y la consulta bibliográfica (Cavicchioli et.al., 1997; Bialezki et al., 1998; Nakatani, K.N. 1994; Oliveros y Rossi, 1992; Rossi, 1995; Sanches et al., 1999). Además con el objeto de contribuir al proceso de determinación taxonómica y facilitar el reconocimiento de los estados de desarrollo, (ya que la completa osificación del esqueleto apendicular se utilizó como límite de demarcación entre los estados larval y



juvenil); se aplicó la técnica de tinción diferencial de hueso y cartílago de Taylor y Van Dyke, 1985.

Los estados de desarrollo larval se consideraron utilizando el criterio de Kendall et al., 1983 que reconocen en la ontogenia temprana los siguientes estados: larva vitelina, preflexión, flexión y postflexión.

A fin de obtener la estructura de tallas de dos especies ícticas frecuentes en el Arroyo Yabebiry (*Plagioscion ternetzi* y *Hypophthalmus edentatus*), se midió la longitud estándar de todos los ejemplares obtenidos en este sitio, mediante el uso de una escala ocular montada en microscopio estereocópico (precisión = 0,1mm).

El recuento total de huevos y larvas para cada punto de muestreo se efectuó bajo lupa y el estudio de la dieta se realizó mediante la disección de los ejemplares. A fin de caracterizar el uso de determinados habitats como sitios de cría (Arroyo Yabebiry y estaciones de embalse: Itaembé y Garapé ex Isla Durand), se seleccionaron cuatro especies obtenidas en los mismos para el estudio de su dieta (*Plagioscion ternetzi*, *Bryconamericus stramineus*, *Hypophthalmus edentatus*, y *Iheringichthys labrosus*).

Para efectuar el análisis de la comunidad zooplanctónica se le agregaron a cada muestra 5-10 gotas de Eritrosina, dejando actuar por 24 horas, para lograr una buena tinción y facilitar la posterior identificación de los organismos. En el análisis cualitativo se utilizó una lupa estereoscópica, elementos de disección (cladóceros y copépodos) y microscopio binocular convencional. El análisis cuantitativo se realizó bajo microscopio binocular, en cámaras de recuento tipo Sedwick-Rafter, de 1 ml de capacidad. Luego de la perfecta homogeneización del material, se extrajo una submuestra con una pipeta tipo Hensen-Stempel transfiriéndola a la cámara de recuento y contada en su totalidad. Los resultados son referidos a organismos por litro (org.l^{-1}). En la interpretación de los resultados se utilizaron los siguientes parámetros: riqueza específica, frecuencias relativas, porcentaje de clases y abundancia (expresada en org./l). Las muestras se hallan depositadas en el Laboratorio del Programa Estudios Limnológicos Regionales de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UNaM).

La información sobre los niveles hidrométricos del Río Paraná en el Puerto Posadas y en Itaibaté, fue suministrada por Prefectura Naval Argentina. Los valores de



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”

precipitaciones fueron proporcionados por la estación Meteorológica Cerro Azul del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).



RESULTADOS:

Variables ambientales:

Como se expresara anteriormente, las variables ambientales tienen un importante rol como estímulos o sincronizadores de la actividad reproductiva. Entre los factores abióticos generalmente considerados se encuentran además de la fluctuación del caudal, el fotoperíodo, la conductividad, pH, Oxígeno disuelto y temperatura del agua.

Las principales fluctuaciones registradas en estas variables durante el período analizado, fueron las siguientes:

Nivel hidrométrico:

Durante el período de muestreo se presentaron dos pulsos de creciente, uno próximo al inicio del mismo, que se registró a comienzos del mes de Octubre (Campaña 2) y otro de mayor magnitud y amplitud que se presentó a principios del mes de Febrero (C 9 y10). La fase hidrológica registrada entre ambos pulsos presentó niveles que oscilaron próximos a los 3 metros en Puerto Posadas; y entre los 2 y 3 metros en Puerto Itatí (Fig.2 A y B).

Este patrón de comportamiento hidrológico es muy similar al registrado en períodos previos (Fig.3). En esta oportunidad, a diferencia de la estación reproductiva anterior, los pulsos no superaron los 4,50 mts aguas arriba (Posadas) y los 5,50 mts aguas abajo (Itatí).

Precipitaciones:

Cuando se observan las medias mensuales de las precipitaciones entre los meses de octubre de 2001 y marzo de 2002 en el área (Fig. 5), se detecta un paulatino incremento de las mismas con el transcurso del tiempo, con un rango que oscila entre los 100 mm (octubre) y 300mm en el mes de marzo.



La influencia de esta variable ambiental, es de interés al analizar el comportamiento hidrológico del arroyo Yabebiry, cuyos caudales son de origen pluvial. En cambio los niveles del río Paraná en el área, se encuentran principalmente influenciados por las acciones de regulación y las precipitaciones producidas en el tramo brasileño de su cuenca.

Algunos autores no han encontrado correlación entre las lluvias y la densidad de larvas en grandes ríos, y han sugerido que las lluvias y fases lunares no tienen una influencia importante en el desove o en el transporte de larvas (Oliveira, 2000). Estos factores podrían actuar más directamente sobre los movimientos migratorios para concretar la reproducción (Bayley,1973; Ribeiro,1983; Welcomme,1985 y Fernández,1997).

Temperatura:

En las primeras cuatro campañas se evidenció un incremento sostenido en los valores medios de temperatura del agua en todas las zonas de muestreo. A partir de la segunda quincena de noviembre (Campaña 5), la temperatura se mantuvo con valores medios que oscilaron entre 25 y 30 grados centígrados (Fig. 6 y 7).

Cuando se comparan los valores medios de la temperatura por zona, se evidencian diferencias significativas entre las mismas (Fig. 8). Como es de esperar, en el embalse (zona II) su incremento fue más rápido y sus valores más elevados que en las otras zonas.

En todos las estaciones y considerando diversos antecedentes, la fluctuación de esta variable se presentó dentro de los rangos óptimos para el desove de numerosas especies ícticas parano-platenses (Sverlij, et al.,1993; Fuentes y Espinach,1998)

pH:

En toda el área los registros de pH indican aguas neutras, detectándose los valores más bajos en la zona III (con registros próximos a 6,8) y los más elevados en el embalse (Fig.6).



Conductividad:

Los valores de conductividad registrados durante este período no difieren de los obtenidos por otros estudios en el área. En esta oportunidad, los valores más elevados se presentaron en Zona I, y dentro de esta, fue en el arroyo Yabebiry (estaciones YBY M y YBY P) donde se detectó mayor conductividad de las aguas (Fig. 6 y 7).

Velocidad de corriente:

La velocidad de corriente en aguas superficiales del río Paraná (en las cinco estaciones consideradas) presentó valores medios que oscilaron entre 0,74 mts/seg y 1,08 mts/seg (Fig.8). El sitio con mayor velocidad fue Itá Ibaté, y sus registros superaron prácticamente durante todo el período a los de las otras estaciones (Fig.7). En todos los casos, las velocidades registradas, permitieron un adecuado trabajo de las redes de ictioplancton.

Oxígeno disuelto:

Los tenores de oxígeno en todas las zonas fueron elevados y próximos a los niveles de saturación.

Distribución y Abundancia del Ictioplancton:

Zona I:

La actividad reproductiva en esta zona se presentó principalmente durante la primera mitad del período analizado (Fig.9).

Los valores de densidad de huevos y larvas fueron bajos durante la mayor parte del tiempo, y en general los patrones de deriva larval no se sincronizaron con los aumentos de caudales. Los sitios en el que se detectó sincronización entre la deriva de huevos y el incremento de caudales, fueron los ubicados sobre el río Paraná, y en ellos



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”

se capturaron densidades variables de huevos semipelágicos asociados al primer pulso de creciente (Campaña 2).

Santo Pipó:

En esta estación, las capturas fueron generalmente bajas y las densidades larvales superaron a las de huevos en deriva.

Los huevos obtenidos fueron siempre semipelágicos y su densidad máxima se presentó en la segunda campaña.

La captura de larvas fue mayor a fines de noviembre (Campaña 5) alcanzando un valor medio de $1051/100\text{m}^3$ ($s=21,5$) y principios de diciembre (Campaña 6) (Fig.9 y 12).

YBY Puente:

En esta estación las capturas de ictioplancton fueron las más bajas de toda la zona y la obtención de huevos fue prácticamente nula.

Las densidades larvales no superaron las $20 \text{ l}/100 \text{ m}^3$.

YBY Centro (Río Paraná):

Entre las estaciones de la Zona I, ubicadas sobre el río Paraná, es en esta en la que se presentó el pulso más pequeño de huevos en deriva durante la campaña 2, obteniéndose una densidad media de $40 \text{ h}/100\text{m}^3$.

Las densidades larvales como en el caso de Santo Pipó se incrementaron hacia fines de noviembre (Campaña 5 y 6) y sus máximos valores fueron próximos a las $60 \text{ l}/100 \text{ m}^3$). En esta estación y al finalizar la temporada reproductiva, se detectó además un pulso de larvas que superó ligeramente las $63 \text{ l}/100\text{m}^3$ ($s=8,15$) (Fig.9 y 12).



YBY Margen:

En esta estación ubicada en aguas del Arroyo Yabebiry próximas a la zona de su desembocadura sobre el río Paraná, se registró el primer desove al finalizar el mes de Octubre que se presentó asociado al descenso de caudales. El mismo estuvo integrado por huevos pequeños y flotantes pertenecientes a la familia Scianidae y alcanzó una densidad media de $800 \text{ h}/100\text{m}^3$. Desoves parcelados, constituidos también por huevos de Scianidae se presentaron durante el resto de la temporada reproductiva con magnitudes que no superaron valores medios de $200 \text{ h}/100\text{m}^3$ (Fig.9).

La deriva de larvas se incrementó durante el período de aguas bajas alcanzando valores próximos a las $200 \text{ l}/100\text{m}^3$.

Posadas:

En esta estación el desove sincronizado con el primer incremento de los caudales, alcanzó un valor medio de $300 \text{ h}/100\text{m}^3$. (Fig. 4 A)

Las densidades del material larval fueron siempre bajas, con valores medios próximos a $50 \text{ l}/100 \text{ m}^3$ y se detectaron principalmente al comienzo y finalización del período.

Zona II:

Las principales densidades del ictioplancton se detectaron durante la primera mitad del período analizado y se asociaron en parte al rápido incremento de la temperatura en el área. En tal sentido, un aspecto interesante a destacar es la obtención de larvas desde el primer muestreo realizado, lo que evidencia la concreción de actividad reproductiva previa a nuestros registros.

En esta zona, como en años anteriores, la captura de huevos fue prácticamente nula, excepto en la estación Itaembé en la que al finalizar el período se detectó un pequeño pulso de huevos flotantes.



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”

Entre las estaciones relevadas en el embalse, el nuevo sitio explorado, Garapé ex Isla Durand, presentó los máximos valores de densidad.

La abundante captura de larvas en esta zona, corrobora su alto valor como nursery.

Itaembé:

En esta estación durante los primeros muestreos en los que se producía un sostenido incremento de la temperatura, los registros de abundancia larval se mantuvieron próximos a 100 l./100m^3 . A partir del mes de diciembre la captura de larvas fue baja y detectándose un pulso en la campaña 13 que superó los 200 l./100m^3 (Fig.10 y 12).

Garapé:

También en esta estación las principales capturas se produjeron durante los primeros muestreos, principalmente en octubre (campaña 2) y diciembre (campaña 6) con registros medios que alcanzaron en esta última el valor máximo de 500 l./100m^3 (Fig. 12). Durante el resto de la estación reproductiva se detectaron densidades próximas a 100 l./100m^3 hasta el mes de febrero (Fig.10).

Garapé ex Isla Duránd:

En este sitio se colectaron importantes cantidades de larvas, y el pulso más importante se presentó en Octubre, con el incremento de caudales, cuyo valor medio superó las 1200 l./100m^3 . Las capturas en el resto de la temporada, se mantuvieron próximas a las 200 l./100 m^3 hasta principios de febrero (Campaña 10) (Fig. 12).

Zona III:



En esta zona, los hallazgos producidos corroboran su utilización para las actividades reproductivas y la importancia de los pulsos de crecida para el desove de especies migradoras (Fig. 11).

Ita Ibaté:

En este sitio se evidencia una importante sincronización entre el desove y los pulsos de creciente. En este período, el desove se asoció al incremento de caudales producido a principios del mes de febrero con un valor de 2500 h/100 m³ y alcanzando una magnitud que supera los antecedentes conocidos aguas abajo de la represa.(Fig. 4 B)

La captura de larvas en deriva en esta estación fue prácticamente nula.

Itati:

El pulso de desove en esta estación durante la campaña 9, fue de menor magnitud (200 h/100m³) que en Itá Ibaté.

La captura de larvas presentó bajos valores y los máximos registros se hallaron en la campaña 10 donde alcanzaron valores próximos a las 120 l/100m³ (Fig. 12).

Fluctuación de las densidades poblacionales:

El análisis de la distribución y abundancia de algunas poblaciones relevantes por su representación en la comunidad, importancia ecológica y/o económica se presenta a continuación:

Plagioscion ternetzi: El flujo de larvas de corvina se presentó principalmente durante toda la fase de aguas estacionarias principalmente en zona I y con menor magnitud en zona II (Fig.13). El uso del Arroyo Yabebiry por esta especie ha sido comprobado en otros períodos estudiados, presentando en este caso densidades máximas de 271 larvas/100m³.



Hypophthalmus edentatus: Esta especie presentó en este período una restringida distribución espacial y temporal, detectándose un pulso de larvas en el Arroyo Yabebiry durante la campaña 5 que alcanzó un valor de $148 \text{ l}/100\text{m}^3$ (Fig.14).

Apareiodon affinis: La deriva de larvas de esta especie, que se presentó en todos los sitios relevados y constituyó un componente frecuente y abundante de la comunidad; fue mayor al comenzar la fase de aguas estacionarias y produjo principalmente en los sitios de la Zona II (Fig.15).

Bryconamericus stramineus: Esta especie fue también un componente importante de la comunidad ictioplanctónica. La deriva de larvas en distintos estados de desarrollo se detectó en toda el área explorada. Su abundancia fue mayor en Zona I y II (Fig.16), y dentro de estas en el Arroyo Yabebiry y en la estación Itaembé, presentando en esta última un valor máximo de $463 \text{ l}/100\text{m}^3$.

Anostomidae: Dada la dificultad para la identificación del material larval perteneciente a esta familia en estados muy tempranos de desarrollo, se optó por presentar la información obtenida para el grupo. La abundancia de los Anostomidae se detectó principalmente en el embalse alcanzando densidades próximas a las $43 \text{ l}/100\text{m}^3$ (Fig.17). Esta información se corresponde con la obtenida en otros períodos reproductivos y con la frecuente detección de ejemplares del género Schizodon en el embalse (Roa et al, 2001).

Estructura etaria:

Zona I:

Considerando la composición etaria del ictioplancton de todas las estaciones de esta zona (Fig.18), se observa que prevalecen las larvas en estados iniciales de desarrollo (vitelinas). Asimismo, es interesante remarcar que se registraron larvas en flexión desde los primeros muestreos en todas la zona .

En Santo Pipó, la composición se encontró dominada por larvas vitelinas de pequeño tamaño durante todo el muestreo.



En Yabebiry Centro (Río Paraná), y en Posadas, la dominancia inicial de larvas vitelinas fue reemplazada luego por larvas en estado de preflexión.

En el Arroyo Yabebiry (estación Yabebiry Margen) se halló una elevada diversidad de estados durante todo el período de muestreo, siendo las larvas en preflexión las más abundantes.

Zona II:

Cuando se observa la composición por etapas de desarrollo larval en el embalse, se evidencia su similitud con la composición presentada por el otro sitio de cría (Arroyo Yabebiry), presentándose una amplia variedad de estados (Fig.19). Sin embargo, larvas en preflexión fueron dominante en el ictioplancton de esta zona, registrándose escasa abundancia de larvas vitelinas.

Zona III:

Como fuera hallado en estudios previos, aguas abajo de la represa se presentó una estructura etaria en la que predominan larvas en etapa vitelina, lo que se corresponde con su proximidad a los sitios de desove (Fig.20).

Estructura de tallas en el Arroyo Yabebiry:

La estructura de tallas de la población de *Plagioscion ternetzi* en el arroyo Yabebiry, se analizó considerando las distintas etapas de desarrollo. Como resultado se observa que para el estado de preflexión el rango más frecuente corresponde a larvas entre 4.4 - 4.8 mm (Fig 21 A), al igual que en la flexión en la que también fue dominante esta clase de longitud (Fig 21 B). Entre los ejemplares en posflexión predominaron los pertenecientes a la fracción 5.4 - 5.8 mm (Fig 21 C).

La estructura de tallas de la población de *H. edentatus*, representada por un escaso número de ejemplares capturados en el arroyo, se caracterizó por presentar



individuos en flexión con tallas principalmente comprendidas en el rango 5.6 - 5.8 mm.(Fig 22).

Composición taxonómica de la comunidad:

En la tabla 2 se presenta la distribución de las especies ícticas por estado de desarrollo en las tres zonas analizadas.

La composición taxonómica de la comunidad determinada durante este período presentó una elevada similitud con la hallada en estaciones reproductivas anteriores. Además durante esta etapa, se completó el desarrollo larval del llamado “tiburón de río” *Pseudocetopsis gobioides*, especie que presentó escasa abundancia pero cuyo registro fue frecuente en zona I.

Cuando se analiza la composición por órdenes del ictioplancton (Fig.23 A, B y C) se observa una elevada representación de Cypriniformes y Siluriformes en toda el área.

En zona I, se presentó una composición más diversa integrada principalmente por Cypriniformes, Siluriformes y también Perciformes cuya representación en la comunidad se explica por la abundancia de *P.ternetzi*. Estos registros concuerdan con el hallazgo de importantes stocks de peces adultos de la familia Scianidae en el área, que han sido reportado para este y otros períodos de muestreo (Roa et al., 2002).

En zona II, los Cypriniformes fueron dominantes y con menor abundancia se presentaron larvas de Siluriformes y Clupeiformes. En zona III los Siluriformes de pequeño tamaño fueron dominantes en la composición de la comunidad.

La detección de larvas de especies migradoras como *Prochilodus lineatus* y *Salminus maxillosus* en el embalse, constituye un hallazgo que corrobora la utilización del área por estas especies durante su temprana historia de vida. La permanencia de efectivos adultos de sábalo en estaciones próximas, ha sido detectada durante los últimos años (Roa et al., 2002 y otros).

En los muestreos cualitativos realizados en zona I, se capturaron especies que se encuentran frecuentemente asociadas a la macrofitia (*Cheirodon* spp.; *Moenkhausia*



dichrourea, *Otocinclus* spp) en tanto que aguas abajo del embalse se registró un importante número de taxas (con formas juveniles y adultas) que se presenta en la tabla 3.

Análisis cuali-cuantitativo de la comunidad Zooplanctónica:

Estación Santo Pipó:

Se registró un total de 29 entidades taxonómicas, de las cuales 16 pertenecieron a los rotíferos, 8 a los cladóceros y 5 a los copéodos.

Los rotíferos estuvieron representados en gran número por la familia *Brachionidae*. En cambio se registraron pocas especies de cladóceros, en su mayoría pertenecientes a los géneros *Bosminopsis*, *Bosmina*, *Moina* y *Diaphanosoma*. Los copéodos estuvieron en general representados por individuos en estadios larvales de nauplius y copepodito, hallándose muy poco adultos. Los géneros hallados fueron *Mesocyclops* y *Notodiaptomus*.

Entre los rotíferos las especies *Keratella cohlearis* y *Polyarthra vulgaris* mostraron presencia continua a lo largo de todo el período analizado.

Entre los crustáceos *Bosmina hagmanni* fue la especie de presencia más continua; *Ceriodaphnia cornuta* y *Ceriodaphnia* sp. fueron frecuentes en este punto, mientras que *Moina* y *Diaphanosoma* aparecieron más esporádicamente.

La riqueza específica por muestra osciló entre 5 y 13 entidades, con una media de 8 taxa.

La densidad numérica del zooplancton varió entre 1.9 y 10.8 org.l⁻¹, con una media de 8 org.l⁻¹ (Fig.24)

La comunidad se caracterizó por la dominancia de los rotíferos, la subdominancia de copéodos y en tercer lugar los cladóceros (Fig 25).

Arroyo Yabebiry:



La comunidad zooplanctónica del arroyo Yabebiry estuvo compuesta por 37 taxa, correspondiendo 24 al grupo de los rotíferos, 8 a los cladóceros y 5 a los copépodos.

Los rotíferos identificados pertenecen a 6 familias, siendo Brachionidae la más representativa (12 taxa).

Las especies constantes fueron *Keratella cochlearis* y *Brachionus dolabratus*.

Los taxones de cladóceros más frecuentes fueron *Bosmina hagmanni*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta* y *Diaphanosoma* sp.

Con relación a los copépodos fueron registrados los géneros de Cyclopoideos *Mesocyclops* y *Metacyclops*; y entre los Calanoideos el género *Notodiaptomus*

La riqueza específica por muestra osciló entre 5 y 14 entidades con una media de 9.4 taxa.

La densidad del zooplancton fluctuó entre 3.8 y 17,41 org.l⁻¹, con una media de 9.4 org.l⁻¹ (Fig.24).

El grupo dominante fue el de los cladóceros, subdominante el de los copépodos y en menor proporción los rotíferos.

Posadas:

Durante el período analizado se registró 30 entidades taxonómicas. Los rotíferos constituyeron el grupo más diversificado con 19 taxa; mientras que los crustáceos fueron menos diverso, los cladóceros estuvieron representados por 6 especies y los copépodos por 5 entidades.

Entre los rotíferos las especies *Keratella cochlearis*, *K. americana* y *Polyarthra vulgaris* fueron constantes, mientras que las demás se presentaron con menor frecuencia.

Entre los cladóceros *Bosmina hagmanni* fue de presencia constante, mientras que otros géneros como *Bosminopsis*, *Ceriodaphnia* y *Daphnia* tuvieron frecuencia accidental.

En el grupo de los copépodos el género más constante fue *Notodiaptomus*, mientras que los cyclopoideos *Mesocyclops* y *Metacyclops* se presentaron con



frecuencia ocasional, en general el grupo estuvo representado por individuos en estadios larvales de nauplius y copepodito.

La riqueza específica osciló entre 1.8 y 8.5 org.l⁻¹, y una media de 3.6 org.l⁻¹.

La comunidad zooplanctónica se caracterizó por la dominancia de los rotíferos y la subdominancia de los copépodos (Fig.25).

Garapé:

La comunidad zooplanctónica estuvo representada por 24 taxa, de los cuales 13 correspondieron a los rotíferos, 6 a los cladóceros y 5 a los copépodos.

Las especies de rotíferos constantes a lo largo de todo el período fueron *Keratella cochlearis*, y *Synchaeta* sp. Otras especies de rotíferos como las pertenecientes a los géneros *Polyarthra*, *Euchlanis*, *Lecane* aparecieron solo esporádicamente.

Se registraron pocas especies de cladóceros y entre ellas las frecuentes fueron *Bosmina hagmanni* y *Bosminopsis deitersi*; las demás tuvieron frecuencia ocasional o esporádica.

Los copépodos estuvieron representados principalmente por individuos en estados larvales nauplius y copepodito. Los adultos pertenecieron a los géneros *Argyrodiaptomus*, *Notodiatptomus* y *Mesocyclops*.

La riqueza específica por muestra osciló entre 5 y 12 entidades taxonómicas, con una media de 7.6 taxa.

La densidad numérica fluctuó entre 1.5 y 14 org.l⁻¹, con una media de 6.1 org.l⁻¹.

El grupo dominante correspondió a los copépodos, y subdominante los rotíferos.

Itatí:

Se registraron 18 taxa, de los cuales 11 fueron rotíferos, 5 cladóceros y 2 copépodos.

Los rotíferos fueron los mejores representados y las especies constantes pertenecieron a los géneros *Keratella* y *Brachionus*.



Entre los cladóceros, la especie *Bosminopsis deitersi* fue la especie de presencia constante, mientras que los demás géneros como *Ceriodaphnia* y *Diaphanosoma* estuvieron presentes solo ocasionalmente.

Los copépodos estuvieron representados únicamente por individuos en estadios larvales de nauplius y copepodito.

La riqueza específica osciló entre 1 y 7 entidades con una media de 4.3 entidades.

La densidad numérica del zooplancton varió entre 1.2 y 7 org.l⁻¹, con una media de 3.12 org.l⁻¹ (Fig.24).

El grupo dominante correspondió a los copépodos y la subdominancia a los rotíferos, y en menor proporción los cladóceros (Fig.25).

Aspectos tróficos del ictioplancton:

El espectro trófico y la composición de la dieta de las cuatro especies ícticas analizadas se presenta en la tabla 6 y en las Fig. 27-31.

En el Arroyo Yabebiry donde la comunidad zooplanctónica se encuentra dominada por Cladóceros, las dos especies analizadas (*P. ternetzi* e *H. edentatus*) presentaron una dieta en la que este grupo tuvo los mayores valores de importancia relativa (considerando numerosidad y ocurrencia) y los géneros más consumidos fueron *Bosmina*, *Bosminopsis* y *Diaphanosoma*.

En cuanto a los cambios ontogenéticos de la dieta, su análisis fue posible en ejemplares de *P. ternetzi* que se hallaban en estado de preflexión y flexión. Aunque la ingesta de Cladóceros fue dominante en ambos estados de vida, se detectó mayor diversidad de presas en la etapa de flexión, en la que la dieta se enriqueció por la incorporación de diversos Copépodos e Insectos. Esta secuencia de cambio, en la que se manifiesta un aumento en el tamaño de la presa con la talla del depredador, es frecuente durante la ontogenia de especies carnívoras.



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”

En las estaciones exploradas de la zona II, se estudió la ingesta de *B. stramineus* en Itaembé y de *I. Labrosus* en Garapé ex Isla Durand.

En *I. labrosus* se observó una dieta dominada por estados larvales de Pelecypoda. La obtención de estas presas en el embalse estaría favorecida por su importante abundancia en el plancton y bentos del lago.

En *B. stramineus* se halló un espectro trófico integrado por Cladóceros, Copépodos, Insectos y Moluscos. La importancia relativa de los Copépodos fue superior a la de los otros grupos, y entre los Cladóceros fueron frecuentes las formas litorales como *Chydorus*, *Alona* y *Diaphanosoma*. La oferta alimentaria analizada en relación a la composición zooplanctónica se caracterizó por la dominancia de Copépodos. En la ontogenia de esta especie, analizada en ejemplares en estado de preflexión y flexión, se presentó un incremento de la captura de Copépodos e Insectos con el crecimiento del depredador.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

Los mecanismos responsables para la distribución de los peces son complejos, e incorporan factores bióticos y abióticos así como respuestas fenotípicas a las características del hábitat (Gozlan et al, 1998). Distintos factores abióticos pueden ejercer influencias sobre la abundancia de larvas en los diferentes hábitats. Así, aspectos hidrodinámicos como las fuertes corrientes favorecen la detección de mayores densidades (Pavlov, 1994), y bajas concentraciones de oxígeno disuelto pueden producir efectos letales para larvas de Characiformes (Araujo-Lima, 1984). Entre los factores bióticos, las actividades reproductivas y el comportamiento a nivel individual pueden influir sobre la distribución (Araujo Lima, 1994b).

Por tanto, en la interpretación de los patrones de distribución del ictioplancton, deben contemplarse estos aspectos, así como aquellos asociados al muestreo, como la eficiencia de captura (alterada por la transparencia del agua y la velocidad de filtración) o los ciclos diarios (Zinder, 1983).

Los patrones de distribución temporal y espacial hallados en este período concuerdan con lo registrado en estaciones reproductivas anteriores, principalmente en lo que respecta a la ausencia de sincronización entre el desove de las especies no migradoras como las pertenecientes a la familia Scianidae y los pulsos de inundación; y una fuerte correlación entre el aumento de caudales y el desove de especies migradoras, especialmente importante en este período aguas abajo del embalse. La densidad de huevos registrada en la deriva, superó los valores detectados previamente y confirmó una vez más, el alto valor como sitio reproductivo del área.

Con el inicio de los muestreos la actividad reproductiva ya había comenzado en el área y con la finalización del período estudiado en los dos sitios asociados a cría, se detectaron pequeños desoves de Scianidae (Arroyo Yabebiry e Itaembé) y se sostenían poblaciones de peces en estado larval.

En zona I (aguas arriba del embalse) las densidades de huevos flotantes en el Arroyo Yabebiry fueron este año muy inferiores a los pulsos detectados durante el año anterior.



Los resultados hallados aguas abajo del embalse se corresponden con lo registrado por Bechara et al. 2002, en relación al inicio de la temporada reproductiva, y en cuanto a la detección de especies con maduración y/o desove en forma temprana (como *P. lineatus*) y de otras que maduraron uno o dos meses más tarde, entre octubre y diciembre (*P. maculatus*, *P. bonariensis* y *O. kneri*). Estos autores señalan que observaron en forma general un retraso de uno o dos meses en la maduración en relación a años anteriores, mencionando que hacia enero de 2002 el período reproductivo no estaba concluido, ya que se hallaban en maduración una proporción de individuos. El desove detectado en febrero por nosotros, indicaría la concreción del proceso reproductivo para estas poblaciones.

En el análisis comparativo entre el último período estudiado y el correspondiente a este informe, se destaca que:

- a) El comportamiento hidrológico fue similar, con dos pulsos de distinta intensidad y duración y un período intermedio de aguas estacionarias.
- b) Mientras que en el período 2000-2001 el desove de las especies migradoras aguas abajo se asoció al primer pulso, con una densidad media de aproximadamente 1000 huevos/100 m³ colectados en Itatí. En este período se asoció al segundo pulso, que fue de mayor amplitud e intensidad que el primero, con una mayor densidad (2500 h/100m³) y en la localidad de Itá Ibaté. Este desove corresponde al máximo valor registrado en este sitio desde que se iniciaran nuestros estudios. Es interesante observar que en ambos casos, los desoves se produjeron cuando el incremento de caudal se expresó en un cambio de aproximadamente 2 metros en el nivel hidrométrico durante un corto tiempo. En este último período el desove de los migradores aguas debajo de la represa, fue inducido por el incremento de 10000m³ en el caudal erogado durante 48 hs. La importancia de esta información



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”

tendría que ser contemplada en la realización de las acciones de manejo y regulación de caudales durante la época reproductiva.

- b) Considerando el otro sitio de desove explorado, el arroyo Yabebiry, en ambas estaciones reproductivas, los desoves de Scianidae siempre fueron parcelados, se iniciaron con el descenso de las aguas luego del primer pulso, presentaron densidades máximas de 500 y 800 h/100m³ para cada período respectivamente, y se continuaron durante la fase de “aguas estacionarias” con densidades que oscilaron en un rango entre 100 y 200 h/100m³.
- c) La abundancia de peces en etapa larval para ambos períodos fue diferente. En el año anterior, los máximos valores registrados fueron próximos a 600 l/100m³ (que se hallaron al inicio de la temporada reproductiva en la estación Itatí, a mediados de la misma en el arroyo Yabebiry y hacia el final en las estaciones de embalse). Durante este período, la máxima densidad larval (1220 l/100m³) se halló en el embalse al iniciarse los muestreos (campana 2). El estado de las larvas, principalmente en preflexión, indica que probablemente el desove aconteció 10 o 15 días antes del primer muestreo. Una proporción de peces migradores integró estas capturas, por lo que la determinación de los sitios de desove se presenta como un interesante aspecto a indagar en futuros muestreos. En el embalse fue Garapé en este último período donde se colectaron más ejemplares (500 l/100m³ a mediados) y en Itaembé hacia el final de la estación reproductiva se detectó al igual que el año pasado un pequeño pulso inferior al de aquel período (250 l/100m³).

Cuando se compara la información obtenida sobre abundancia y distribución de huevos y larvas, con lo hallado en otros tramos o ríos represados, surgen interesantes hallazgos.



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”

En un estudio realizado en la represa de Salto Grande sobre el río Uruguay, se halló que la mayor actividad reproductiva se presenta aguas arriba de la represa, con mayor abundancia de huevos. La deriva de larvas fue mayor en el centro del cauce principal que en las márgenes y la composición taxonómica del ictioplancton fue diferente en el eje vertical (en el fondo hallaron más pimelódidos que en superficie donde encontraron más Sciaenidae, Characidae, Curimatidae, Clupeidae y Doraridae). No encontraron evidencia de desove en los afluentes, pero sí larvas alcanzando un máximo de $0,43 \text{ l/m}^3$. También hallaron cambios nictamerales. (Mantero et al.,1999).

La composición por estadios de desarrollo, revela de algún modo, la función del hábitat. La composición del ictioplancton hallada en las distintas zonas, confirma la presencia de una alta diversidad ontogenética en el Arroyo Yabebiry y en las estaciones del embalse, lo que conjuntamente con los análisis de dieta demuestra el uso de estas áreas como nursery por numerosas especies.

En relación a la madurez de los individuos, un aspecto a considerar es la importancia del estado de preflexión en especies migradoras registradas en el embalse (Prochilodus, Anostomidae). Las larvas de estas especies se presentaron como aparecen en la deriva lótica del Paraná en otros tramos, en los que realizan escaso uso de la limitada oferta trófica del río (Fuentes y Espinach Ros, 1998; Oldani,1990; Rossi, 1992). En ambientes lóticos es frecuente hallar resultados que muestran dominancia de la preflexión en la deriva, por ejemplo en el Amazonas Araujo-Lima, 1998 halló que en el río Solimoes el 99 % de los Characiformes capturados en el río eran pequeños (menores de 6mm) y poco desarrollados, en tanto que las larvas más grandes y más desarrolladas eran de Clupeiformes (3%) y Scianidae (12%). La estructura de tallas parece pertenecer a un sitio lótico y no lenítico y una cuestión a abordar en tal sentido, es donde opera y como se produce el crecimiento de los prereclutas. La potencialidad de este sitio para la cría, deben considerarse integrando factores como alimentación, depredación y posibilidades de refugio.

La detección de estados juveniles de diversas especies aguas arriba y aguas abajo del embalse, asociados a sitios marginales o junto a la vegetación coincide con lo señalado sobre el uso de estos hábitats durante el crecimiento temprano por numerosas



especies neotropicales (Machado Allison,1990; Winemiller, 1989; Rossi y Parma, 1992; Meschiatti, et al., 2000). El estudio de los peces en estas etapas mas avanzadas de vida, contribuye no solo al conocimiento de las historias de vida, sino que permite también realizar aportes a la Biología Pesquera. Coop y Peñaz, 1988, han señalado al respecto 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.

Asimismo, es interesante realizar algunas consideraciones sobre las estrategias de vida de algunas de las poblaciones relevadas.

El extenso período reproductivo, como el registrado en *Plagioscion ternetzi*, demuestra una importante plasticidad reproductiva y podría incrementar sus posibilidades de supervivencia. Una larga estación reproductiva, tiene un alto valor de supervivencia en ambientes fluctuantes de río, por lo que estas especies pueden sobrevivir y tener ventaja reproductiva en los sistemas perturbados por el hombre (Cambray,1991). La extendida estación reproductiva de los Scianidae también ha sido descripta para otras dos especies de Plagioscion (Worthmann,1983 en Araujo Lima y Oliveira,1998). Estos autores registraron asimismo un aumento de la densidad de Scianidae en el canal durante la fase de aguas en bajante.

La importante representación de larvas de Anostomidae en el embalse, concuerda con lo hallado en otras represas, en las que sus especies presentaron una capacidad relativamente buena de adaptación a las nuevas condiciones de represamiento (Agostinho et al., 1994 en Araya 1999).

Como en otros períodos reproductivos, las larvas de *Serrasalmus* identificadas pertenecieron a la especie *S. marginatus*. El éxito reproductivo de *S. marginatus* en relación a *S. spilopleura* en los ambientes de la planicie también fue hallado en el Paraná Superior, y puede estar relacionado con las estrategias de vida y tácticas reproductivas diferenciadas, que maximizan la supervivencia de la prole (Nakatani et al, 1997b).



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”

Entre las especies halladas frecuentemente en el área, se encuentran larvas de peces de pequeño porte como *Bryconamericus stramineus* y *Apareiodon affinis*. La primera constituyó un importante componente de la comunidad y presentó mayor abundancia en los sitios de cría. Esta especie, como otras del mismo género, tendría una estrategia de vida de tipo oportunista (Winemiller, 1989). En el caso de *A. affinis*, como en otros períodos reproductivos, su presencia fue constante en las capturas, y parece una especie bien adaptada a las condiciones de represamiento. En el área de la reserva de Itaipú el período de captura de larvas corresponde también al período de primavera-verano (agosto y febrero) y sus densidades pueden alcanzar valores de 12,3 ind/10 m³ durante el día y de 4,7 ind/10m³ por la noche. Según Barbieri et al, 1983 (en Nakatani,1998) este extenso período reproductivo puede estar relacionado con el desove parcial presentado por esta especie.

Otra especie en la que el desove respondería al tipo parcelado es *Hemiodus* (Flores y Hirt, 1999), extendiéndose entre los meses de septiembre y diciembre. Su importante representación en las comunidades ícticas de toda el área, demuestran su eficiente adaptación a las nuevas condiciones hidrológicas (Roa et al, 2002), sin embargo hasta el presente no se han detectado en la deriva formas larvales. La captura de ejemplares en etapa juvenil en Zona I durante este período estival (por el Grupo de campo “Proyecto Biología Pesquera Regional”), constituye un importante registro y un indicio de su posible reclutamiento en el área.

En el caso de *Hipophthalmus edentatus*, especie que presentó una exitosa estrategia en el embalse de Itaipú, no presenta importantes densidades en la deriva ictioplanctónica del área de Yacyretá, pero su captura se presenta especialmente en zona I con algunos pulsos de densidad en el Arroyo Yabebiry desde que se iniciaron los estudios. Los juveniles de esta especie, están restringidos a las reservas, lagos marginales de la llanura aluvial y sitios adyacentes próximos a estos ambientes (Agostinho et al, 1994)

Los Engráulidos estuvieron presentes principalmente durante aguas en bajante Araujo-Lima, 1998.



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”

Meschiatti, et al., 2000 no encontraron que el zooplancton tenga un importante rol en la dieta de peces juveniles que usan las macrófitas.

Bain et al.(1988) encontraron que fluctuaciones frecuentes y grandes en la descarga del río producidas por acción de represas hidroeléctricas, alteran negativamente la función de los hábitats para los peces.

Las especies de peces y sus distintos estados de vida dependen de esos hábitats, por lo que su abundancia y distribución debería reflejar un gradiente de fluctuación atenuada a lo largo del río regulado.

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.

Lista de Figuras, Tablas y Fotos

Figura 1: Mapa del área de estudio.	46
Figura 2:	47
2 A: Variación del nivel hidrométrico Aguas Arriba.	47
2 B: Variación del nivel hidrométrico Aguas Abajo.	47
Figura 3:	48
3 A Variación del nivel hidrométrico del río Paraná aguas arriba de la CHY desde Agosto del 2000 hasta Abril del 2001	48
3 B Variación del nivel hidrométrico del río Paraná aguas abajo de la CHY desde Agosto del 2000 hasta Abril del 2001	48
Figura 4:	49
4 A Variación del caudal de descarga de la CHY.	49
4 B: Variación del caudal en Puerto Posadas.....	49
Figura 5: Precipitaciones durante el período de estudio.....	50
Figura 6: Fluctuación espacial de las variables ambientales.	51
Figura 7: Fluctuación temporal de las variables ambientales.....	52
Figura 8: Temperatura y velocidad de corriente por zona.	53
Figura 9: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la	54
Zona I	54
Figura 10: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la Zona II	55
Figura 11: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la Zona III	56
Figura 12: Cambios temporales en la densidad del Ictioplancton.....	57
Figura 13: Fluctuación en la densidad de larvas de <i>Plagioscion ternetzi</i>	60
Figura 14: Fluctuación en la densidad de larvas de <i>Hypophthalmus edentatus</i>	60
Figura 15: Fluctuación en la densidad de larvas de <i>Apareiodon affinis</i>	61
Figura 16: Fluctuación en la densidad de larvas de <i>Bryconamericus stramineus</i>	61
Figura 17: Fluctuación en la densidad de larvas de Anostomidae	62
Figura 18: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la Zona I	63
Figura 19: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la Zona II	64
Figura 20: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la Zona III	65
Figura 21: Estructura de tallas (mm) de <i>Plagioscion ternetzi</i> en el Arroyo Yabebiry..	66
Figura 22: Estructura de tallas de <i>Hypophthalmus edentatus</i> en el Arroyo Yabebiry. .	67
Figura 23: Distribución porcentual de la composición por Ordenes del Ictioplancton por Zona.	68
Figura 24: Fluctuaciones en las densidades zooplanctónicas.	69
Figura 25: Composición porcentual del zooplancton por estación de muestreo.....	70
Figura 26: Composición de la ingesta de <i>P.ternetzi</i> en etapa de Preflexión.....	71
Figura 27: A) Composición de la ingesta de <i>P.ternetzi</i> en etapa de Flexión.....	71
B) Distribución porcentual de cladóceros.....	71
Figura 28: A) Composición de la dieta de <i>B.stramineus</i> en etapa de Preflexión.....	72
B) Distribución porcentual de cladóceros.....	72

Figura 29: Composición de la dieta de <i>B.stramineus</i> en etapa de Flexión.....	73
Figura 30: Composición de la dieta de <i>H.edentatus</i> en etapa de Flexión.....	73
Figura 31: Composición de la dieta de <i>I.labrosus</i> en etapa de Flexión.....	73
Tabla 2: Distribución de las especies ícticas por estados de desarrollo en las tres zonas analizadas L = Larva; J = Juvenil y A = Adulto. Los estados larvales se sintetizan como: V = Vitelino; PR = Preflexión; FL = Flexión; PO = Posflexión; L*= Serie completa.	74
Tabla 3: Listado de especies relevadas en los muestreos cualitativos Aguas Arriba del embalse.....	76
Tabla 4: Listado de especies relevadas en los muestreos cualitativos Aguas Abajo del embalse.....	77
Tabla 5: Composición taxonómica del zooplancton.....	79
Tabla 6: Espectro trófico de <i>P. ternetzi</i> , <i>B. stramineus</i> , <i>I. labrosus</i> y <i>H. edentatus</i>	81
Foto 1: Nombre científico: <i>Eigenmannia virescens</i> Nombre vulgar: ratona.....	83
Foto 2: Nombre científico: <i>Salminus maxillosus</i> Nombre vulgar: dorado.....	83
Foto 3: Nombre científico: <i>Catathyridium jenynsi</i> Nombre vulgar: lenguado de río..	84
Foto 4: Nombre científico: Loricaridae Nombre vulgar: vieja del agua	84
Foto 5: Huevos.....	85
Foto 6: Nombre científico: Siluriforme Tipo A cf. <i>Pseudoplatystoma</i> Nombre vulgar: surubí.....	85
Foto 7: Nombre científico: Siluriforme Tipo A cf. <i>Pseudoplatystoma</i> Nombre vulgar: surubí.....	86
Foto 8: Nombre científico: Doradidae	86
Foto 9: Nombre científico: <i>Auchenipterus nuchalis</i> Nombre vulgar: hocicón.....	87
Foto 10: Nombre científico: <i>Hypophthalmus edentatus</i> Nombre vulgar: manduví.....	87
Foto 11: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Raphiodon vulpinus</i> (pirá yaguá).....	88
Foto 12: Tinción diferencial de hueso y cartílago en ejemplares de <i>Plagioscion ternetzi</i> (corvina de río). Serie de desarrollo.....	88
Foto 13: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Plagioscion ternetzi</i> (corvina de río).....	89
Foto 14: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Eigenmannia virescens</i> (ratona).....	89
Foto 15: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de <i>Plagioscion ternetzi</i> (corvina de río).....	90
Foto 16: Ejemplar de <i>Hypophthalmus edentatus</i> en el que se observa su ingesta por transparencia.....	90



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- Agostinho, A.A.; E. Benedito-Cecilio; L.C. Gomes & A.A. Sampaio. 1994. Spatial and temporal distribution of sardela, *Hypophthalmus edentatus* (Pisces, Siluroidei) in the area of influence of the Itaipu reservoir (Paraná, Brazil). Rev. Unimar 16 (Supl.3): 27 – 40.
- Araujo Lima, C.A.R.M. 1994. Egg size and larval development in Central Amazonian fish. Journal of Fish Biology 44, 371 – 389.
- Araujo-Lima, C.A.R.M.1994 b. Drift of *Colomesus asellus* (Teleostei: Tetraodontidae) larvae in the Amazon River. Rev. Hydrobiol.trop 27 (1): 33-38.
- 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.
- Bechara, J. et al.2002. Convenio EBY-UNNE. A.C.Nro.12. Informe Semestral Nro.1.
- Bialetzki, A. P.V Sanches; G. Baumgartner y K. Nakatani. 1998. Caracterizacáo Morfológica e distribuicáo 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.
- Cambray, J.A. 1991. The effects on fish Spawning and Management implications of impoundment water releases in an intermittent South African River. Regulate Rivers: Research & Mangement 6 (1): 39 – 52.
- Carvalho, E.D. y V.F. Silva. 1999. Aspectos ecológicos da ictiofauna e da Producao pesquera do Reservatorio de Jurumirim. En: Ecología de Reservatorios. Estructura, funcao e aspectos sociais. Henry R. (ed). Botucatu: Fundibio: Fapesp. 21 -38 p.



- Cavicchioli, M.; K. Nakatani y O. A. Shibatta. Morphometric variation of larvae and juveniles of the piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Characidae: Serrasalminidae) of the Paraná basin, Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol.8 (2): 97 - 106.
- Copp, G.H. 1991. Typology of aquatic habitats in the Great Ouse, a Small Regulated Lowland River. *Regulate Rivers: Research & Management* 6: 125 – 134.
- Copp, G.H. & M. Peñáz. 1987. Ecology of fish spawning and nursery zones in the flood plain, using a new sampling approach. *Hydrobiologia* 169: 209 – 224.
- Copp, G.H. y P. Jurajda. 1993. Do small riverine fish move inshore at night? *J. of Fish Biol.* 43 (Suppl. A), 229 – 241.
- Elouard, J.M y C. Leveque. 1977. Rythme nycthemeral de derive des insectes et des poissons dans les rivieres de cote d’Ivoire. *Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiol.*, XI (2): 179 – 183.
- Flores, S. y L. Hirt. 1998. Biología reproductiva de las hembras de *Hemiodus orthonops* (Eigenmann y Kennedy, 1903) (Pisces, Hemiodidae). *Bol. Inst. Pesca, Sao Paulo*, 25 (unico): 111 - 120.
- Fuentes, C y A. Espinach Ros. 1998. Variación de la actividad reproductiva del sábalo, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847), estimada por el flujo de larvas en el río Paraná Inferior. *Natura Neotropicalis* 29 (1): 25-32.
- Gozlan, R.E.; S. Mastorillo, F. Dauba, J.N Tourenq y G.H. Copp. 1998. Multi-scale analysis of habitat use during late summer for 0+ fishes in the river Garonne (France). *Aquati. Sci.* 60: 99-117.
- Junk, W.; P. Bayley y R.E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river floodplain systems. En D.P. Dodge (ed), *Proceedings of the International Large River Symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106, 110 – 127.
- Kendall, A.W.; E.H. Ahlstrom y H.G. Moser. 1983. Early life history stages of fishes and their characters. En: *Ontogeny and systematics of fishes*. Special Publication Number 1. American Society of Ichthyologists and Herpetologists p: 11-22.
- Ligon, f.K.; W.E. Dietrich y W. J. Trush. 1995. Downstream Ecological Effects of Dams. A geomorphic perspective. *BioScience* 45 (3): 183 - 192.



- Lubinski, K.S.; Carmody, G.; D. Wilcox y B. Dratzkowski. 1991. Development of water level regulation strategies for fish and wildlife, Upper Mississippi River System. *Regulated Rivers: Research & Management* 6: 117 – 124.
- Machado-Allison, 1990. Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia* 15 (6):411-423.
- Mantero, G.; G. Martínez y S. Retta. 1999. Distribución espacio-temporal del ictioplancton en el embalse de Salto Grande (período 1988 – 1992). *Bol.Soc. Zool. Uruguay* 10: 72 – 82.
- Meschiatti, A.; M.Arcifa y N. Fenerich-Verani. 2000. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. *Env. Biol. Fishes* 58: 133- 143.
- Nakatani, K.N. 1994. Estudio do ictioplancton no reservatório 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. Distribuição espacial e temporal das larvas de curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), no reservatório 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. Reservatório 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 planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Editora da Universidade Estadual de Maringá.
- Nakatani, K.; G. Baumgartner; y J.D. Latini. 1998. Morphological description of larvae of the mapará *Hypophthalmus edentatus* (Spix) (Osteichthyes, Hypophthalmidae) in the Itaipu Reservoir (Paraná River, Brazil). *Revta bras. Zool* 15 (3): 687 - 696.
- Nikolsky, G.V. 1978. The ecology of fishes. T.F.H. Publications, Neptune City, 352 p.



- O'Brien, W.L. 1979. The predator prey interaction of planktivorous fish and zooplankton. *Am. Scien.* 67:572-581.
- Oldani, N.O., J. M. Iwaszkiw, O.H. Padin y A. Otaegui. 1992. Fluctuaciones de la abundancia de peces en el Alto Paraná (Corrientes, Argentina) Publicaciones de la Com. Adm. Del Río Uruguay. Serie Tec. – Cient. 1: 43 – 55.
- 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.
- Oliveira, E.C.de. 2000. Distribuicao sazonal das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. Duriventre* (Osteichthyes: Serrasalmidae) na costa do catalao, Rio Amazonas, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 30 (1): 155 – 166.
- Oliveros, O. B. y L. .M. Rossi. 1992. Nueva cita de *Pseudocetopsis gobioides* (Pisces, Cetopsidae) para la Argentina. *Rev. Cs. Nat. del Litoral* 23 (1 y 2): 79-84.
- 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.
- Roa,B.; H. Roncati; A. De Lucia y d. Aichino. 2002. Evaluación de los Recursos Pesqueros Aguas Arriba. Informe Semestral. Convenio VII EBY-UNAM. 76 p.
- Rossi,L.M 1992. Evolución morfológica del aparato digestivo de postlarvas y prejuveniles de *Prochilodus lineatus* (Val. 1847) y su relación con la dieta. *Rev. Hidrobiol. Tropical* 25 (2): 159 – 167.
- Rossi,L.M. 1995. Desarrollo larval y dieta del manduvé cucharón (*Sorubin lima*, Schneider,1801) en el área media del río Paraná. Tesis presentada para obtener la Maestría en Ecología Acuática Continental. U.N.L.
- Rossi,L.M. 2001. Ontogenetic diet shifts in a neotropical catfish (*Sorubim lima*) of Parana System. *Fisheries Management and Ecology* 8.
- Rossi,L.M. y M.J. Parma de Croux. 1992. Influencia de la vegetación acuática en la distribución de peces del río Paraná, Argentina. *Ambiente Subtropical* 2: 65-75.



- 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.
- Snyder, D.E. 1983. Fish eggs and larvae. In: Fisheries Techniques (Nielsen, L.A. & Johnson, D.L. eds), pp. 165 – 197. Bethesda, MD: The American Fisheries Society.
- 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.
- Sverlij, S.B.; A. Espinach Ros y G. Orti. 1993. Sinopsis de los datos Biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO Sinopsis sobre la Pesca, Nro. 154. Roma, 64p.
- 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.
- Tundisi, J.G. 1999. Reservatórios como sistemas complexos: Teoría, Aplicaciones e perspectivas para usos multiplos. En: Ecología de Reservatorios. Estructura, funcao e aspectos sociais. Henry R. (ed). Botucatu: Fundibio: Fapesp. 21 -38 p.
- Vazzoler, A. E. 1996. Biología da reproducao de peixes teleosteos: Teoria e prática. EDUEM, Maringá, 169 p.
- 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.
- Vinyard, G.L. 1980. Differential prey vulnerability and predator selectivity: effects of evasive prey and bluegill (*Lepomis macrochirus*) and pumpkinseed (*L. gibbosus*) predation. Can. J. Fish. Aquat. Scien. 37: 2294-2299.
- Welcomme, R.L. 1979. The fisheries ecology of floodplain rivers. Longman. 317.



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”

Winemiller, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia* 81: 225-241.



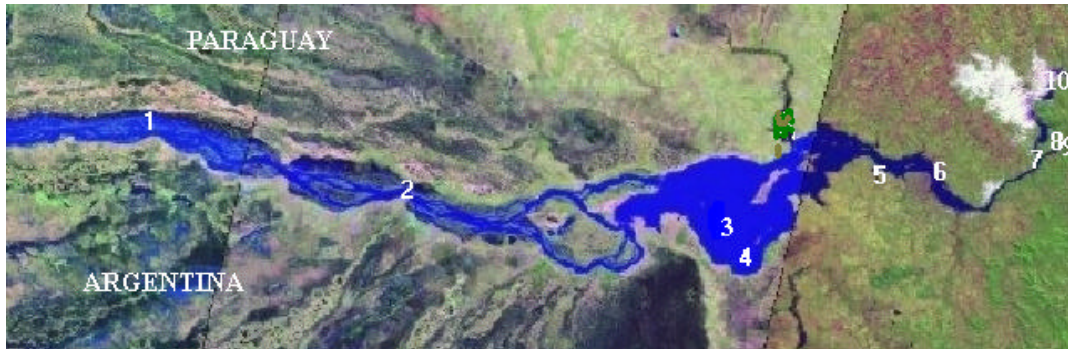
PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

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

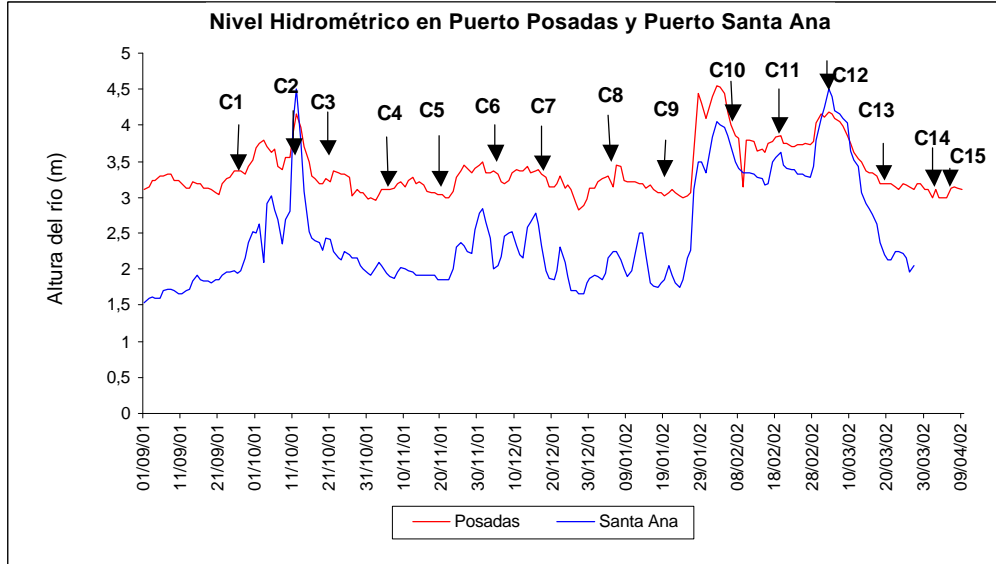
1 Itatí – Itá Corá 2 Ita Ibaté – Panchito Lopez 3 Garapé (ex Isla Durand) 4 Puerto Garapé 5 A. Itaembé 6 Posadas – Encarnación 7 A. Yabebiry – Isla Toroy 8 A. Yabebiry 9 Yabebiry Puente 10 Santo Pipó



Eje Santo Pipó (MI) – Puerto Fordi (MD)

Figura 2:

2 A: Variación del nivel hidrométrico Aguas Arriba.



2 B: Variación del nivel hidrométrico Aguas Abajo.

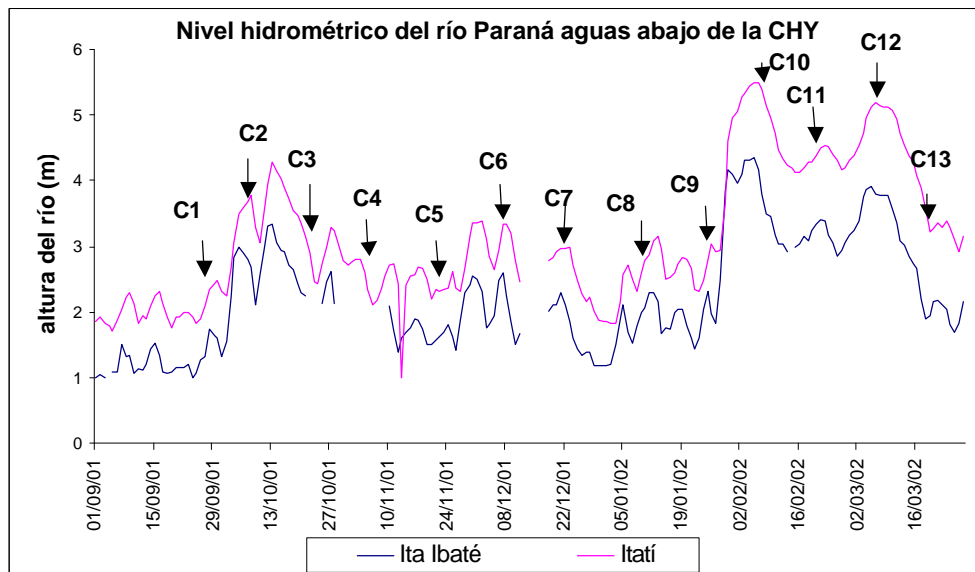
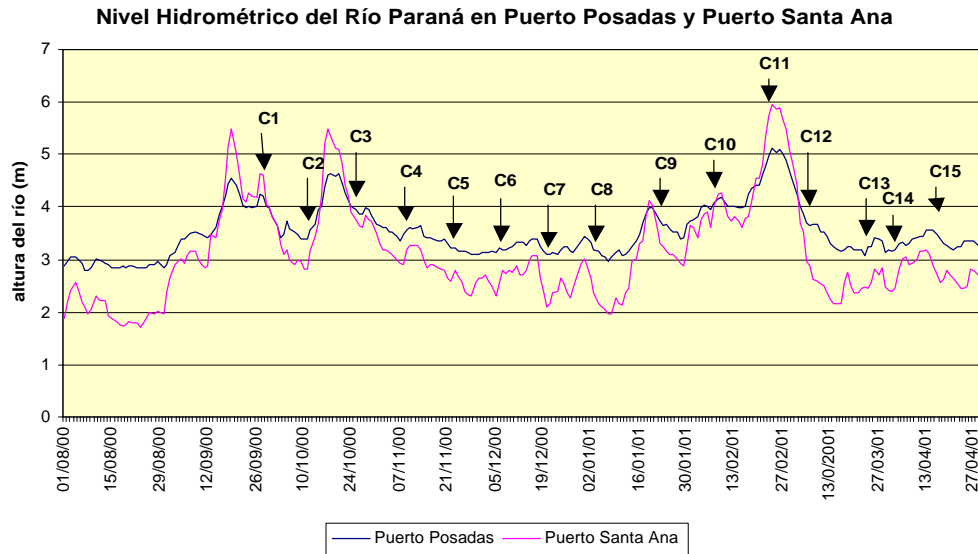


Figura 3:

3 A Variación del nivel hidrométrico del río Paraná aguas arriba de la CHY desde Agosto del 2000 hasta Abril del 2001



3 B Variación del nivel hidrométrico del río Paraná aguas abajo de la CHY desde Agosto del 2000 hasta Abril del 2001

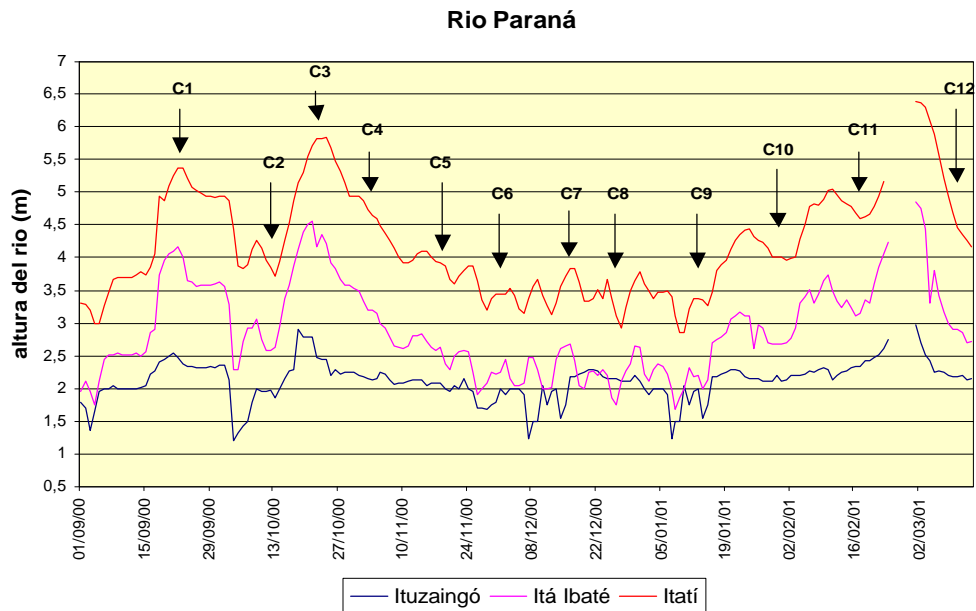
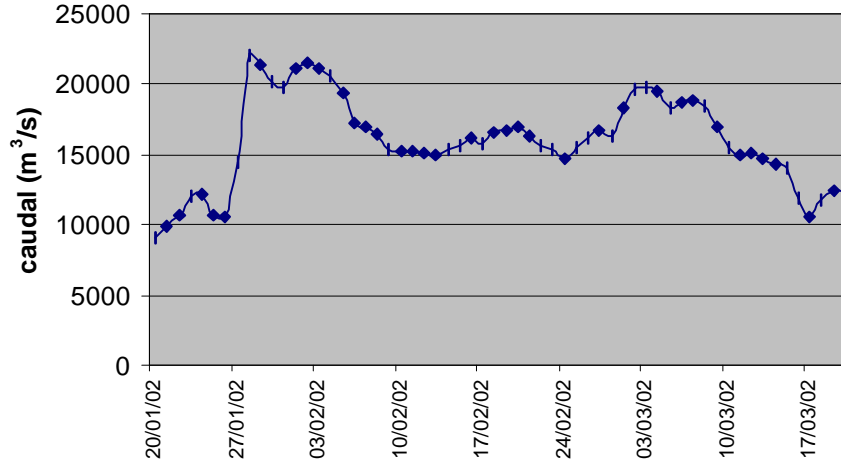
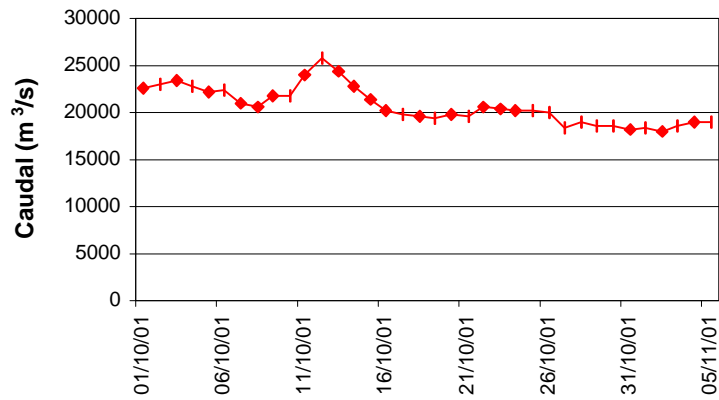


Figura 4:

4 A Variación del caudal de descarga de la CHY.



4 B: Variación del caudal en Puerto Posadas.





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”

Figura 5: Precipitaciones durante el período de estudio.

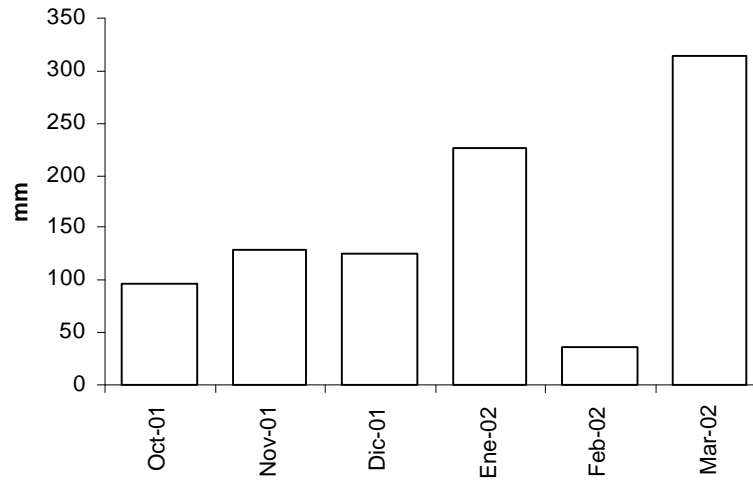


Figura 6: Fluctuación espacial de las variables ambientales.

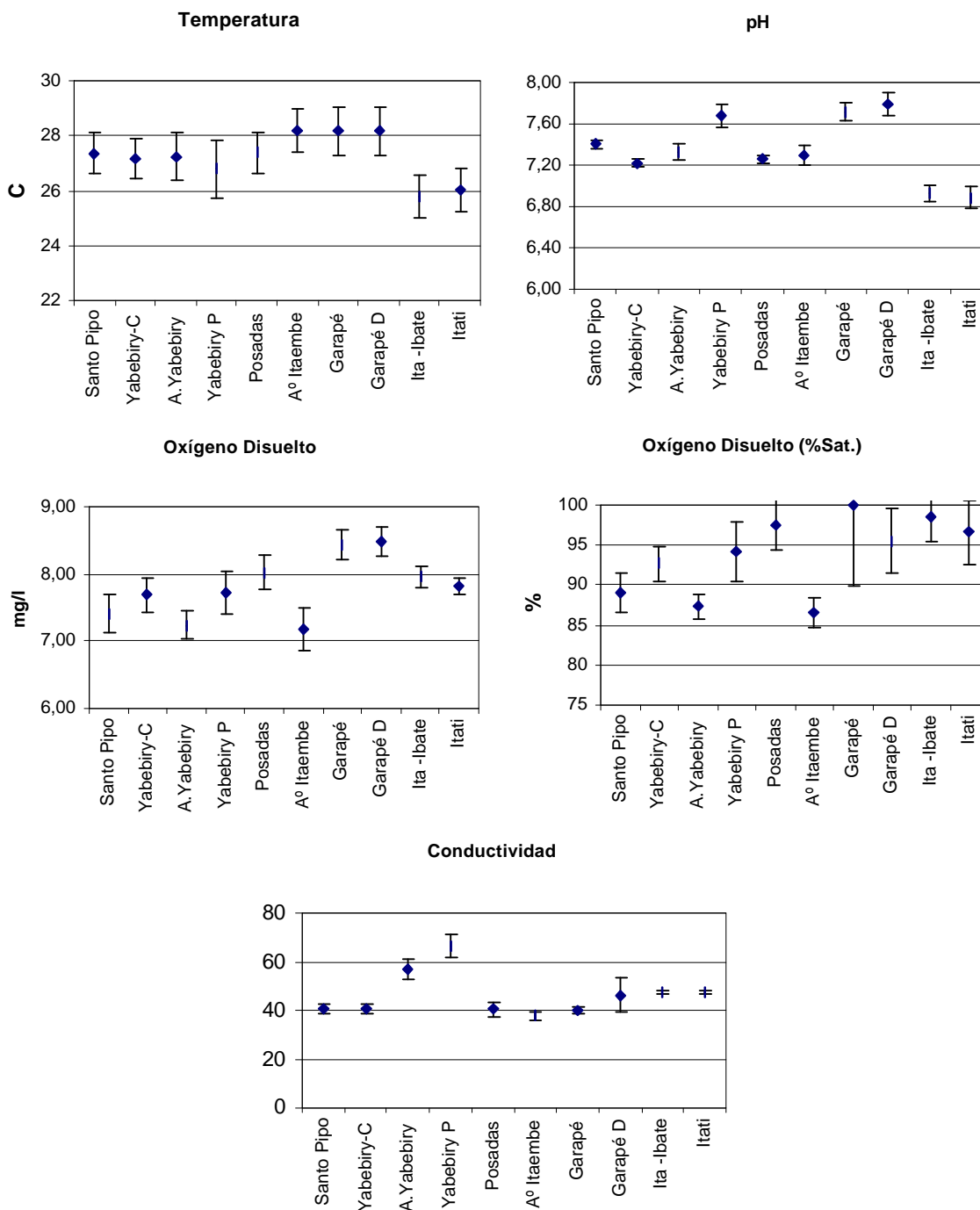


Figura 7: Fluctuación temporal de las variables ambientales.

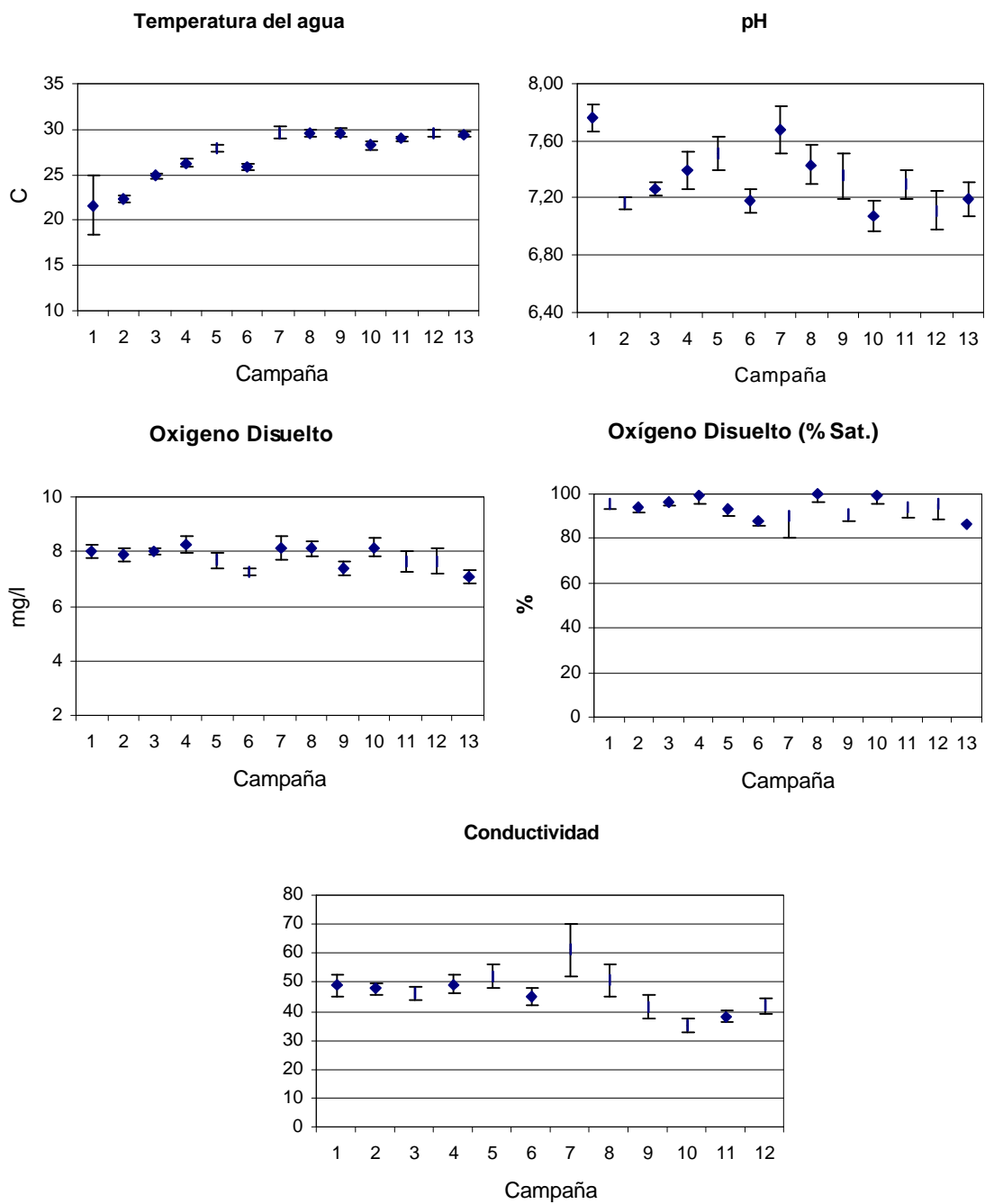


Figura 8: Temperatura y velocidad de corriente por zona.

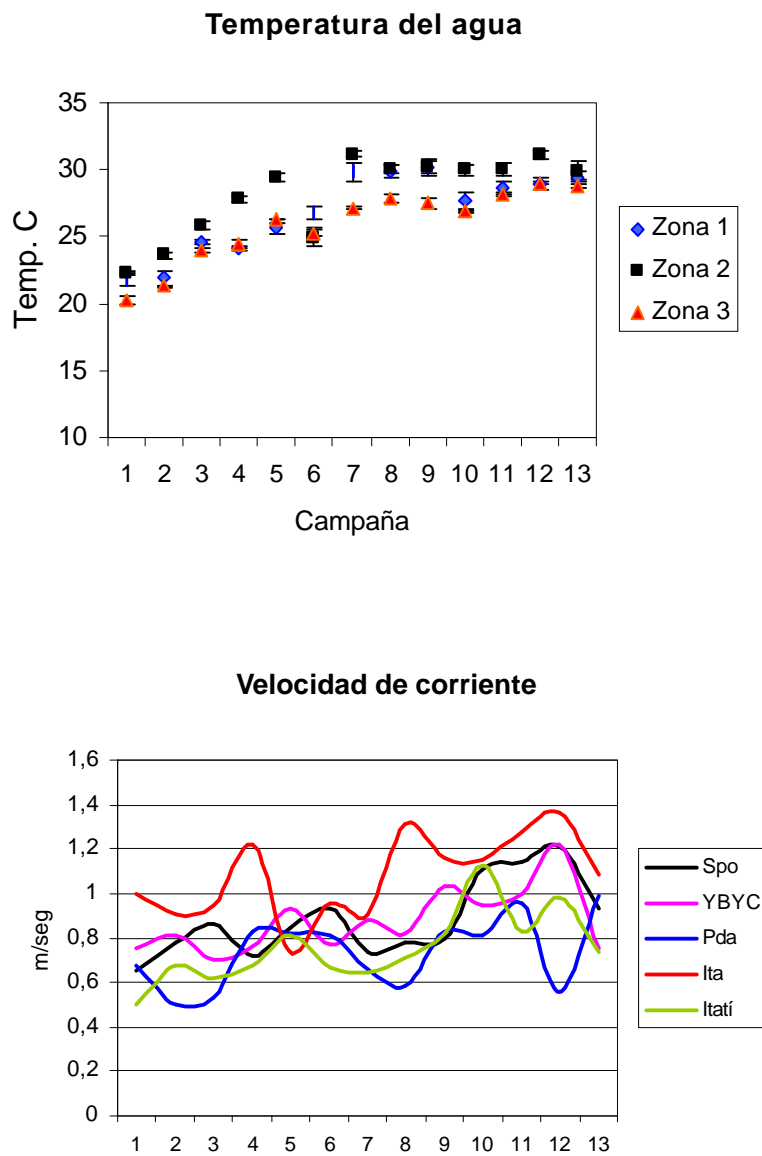


Figura 9: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la Zona I

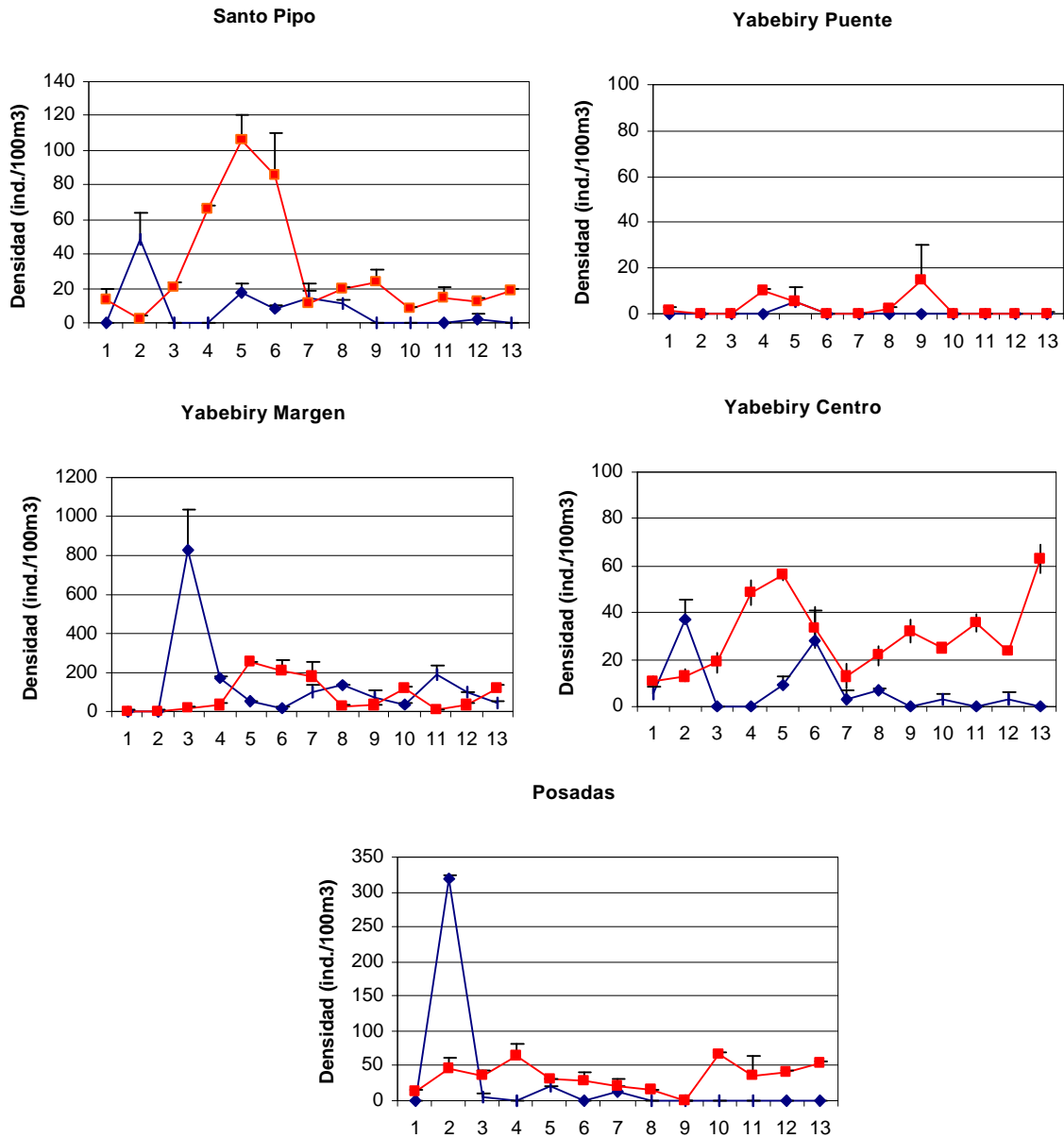


Figura 10: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la Zona II

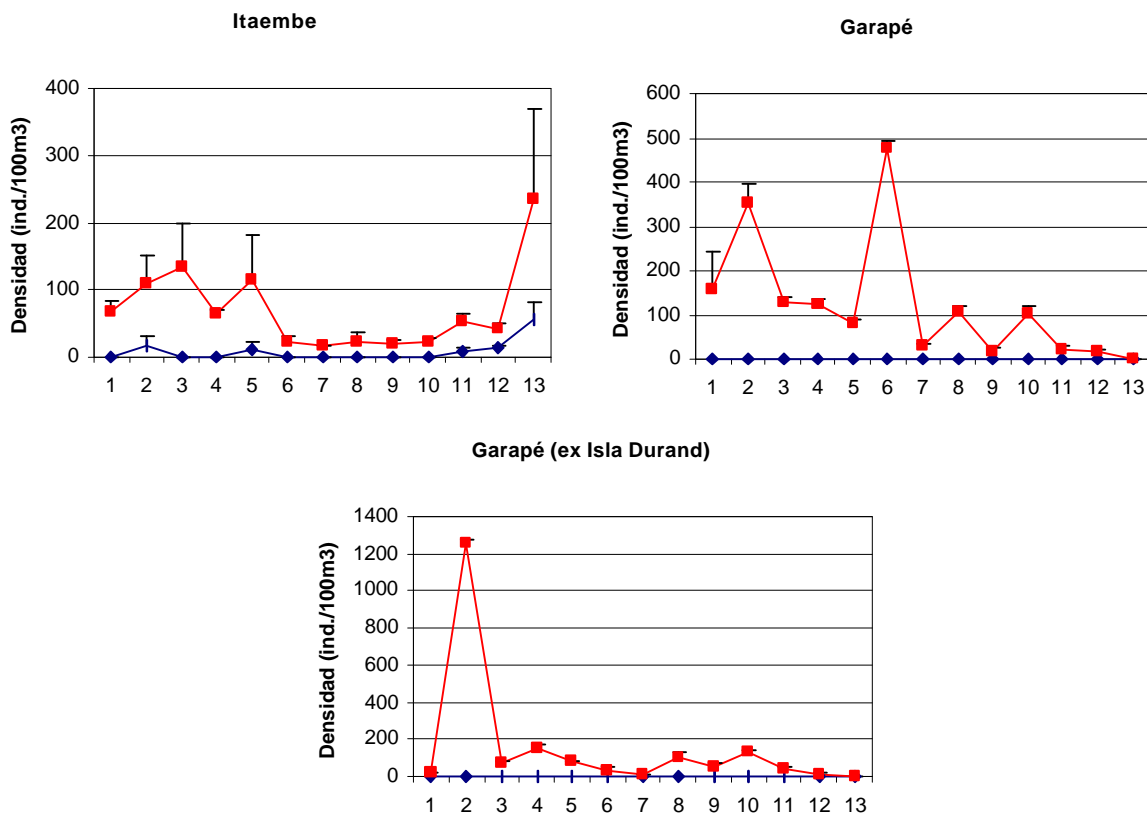


Figura 11: Variaciones en la abundancia de huevos y larvas en las estaciones de la Zona III

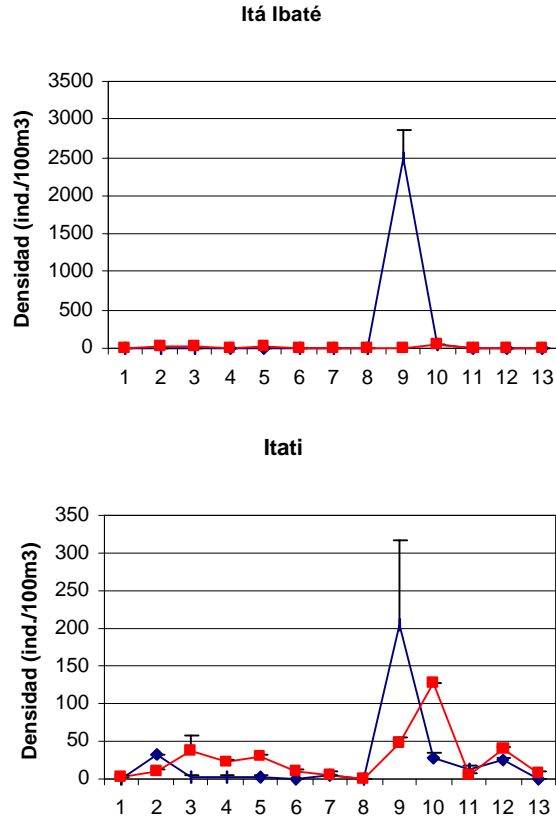


Figura 12: Cambios temporales en la densidad del Ictioplancton.

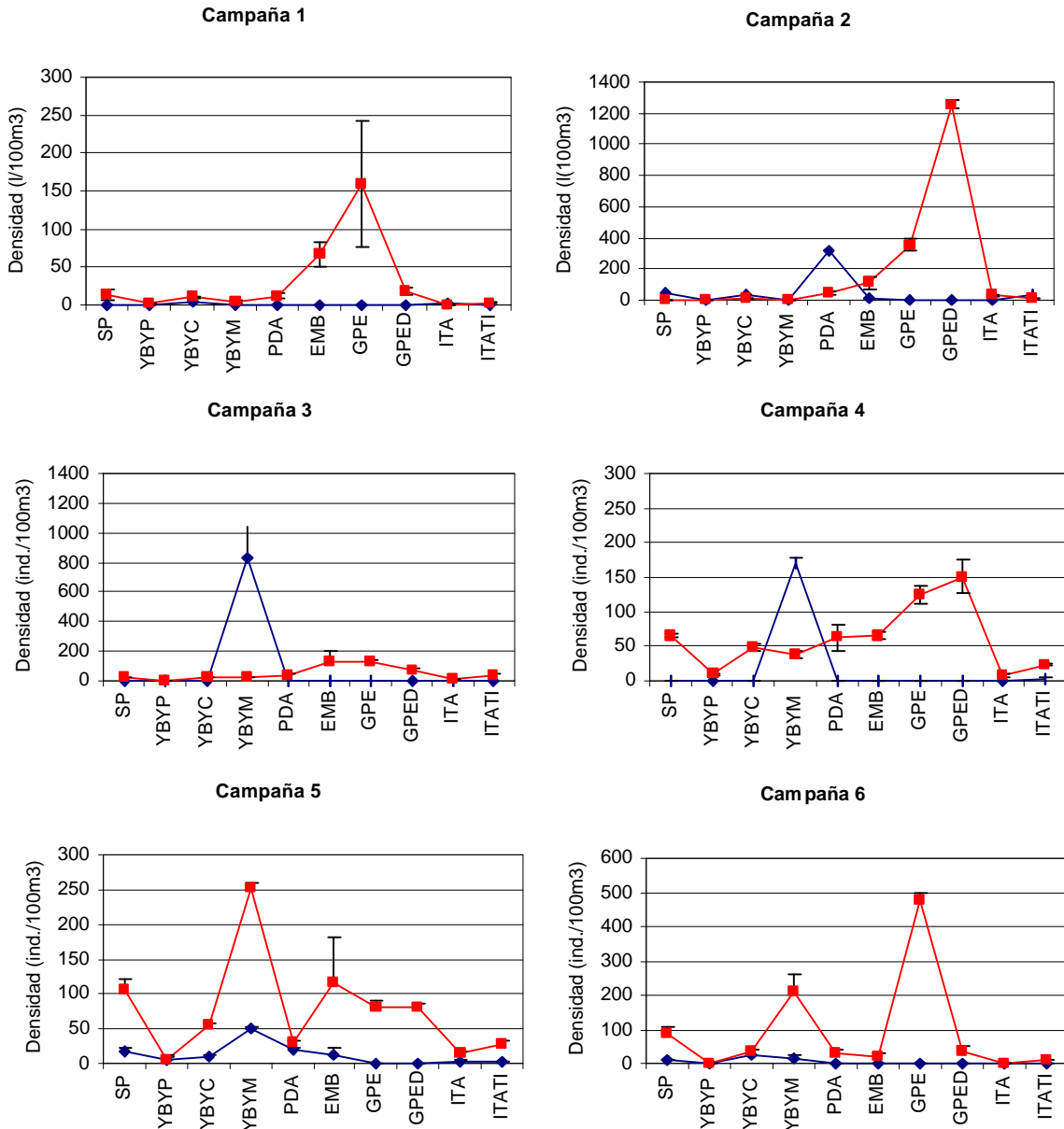
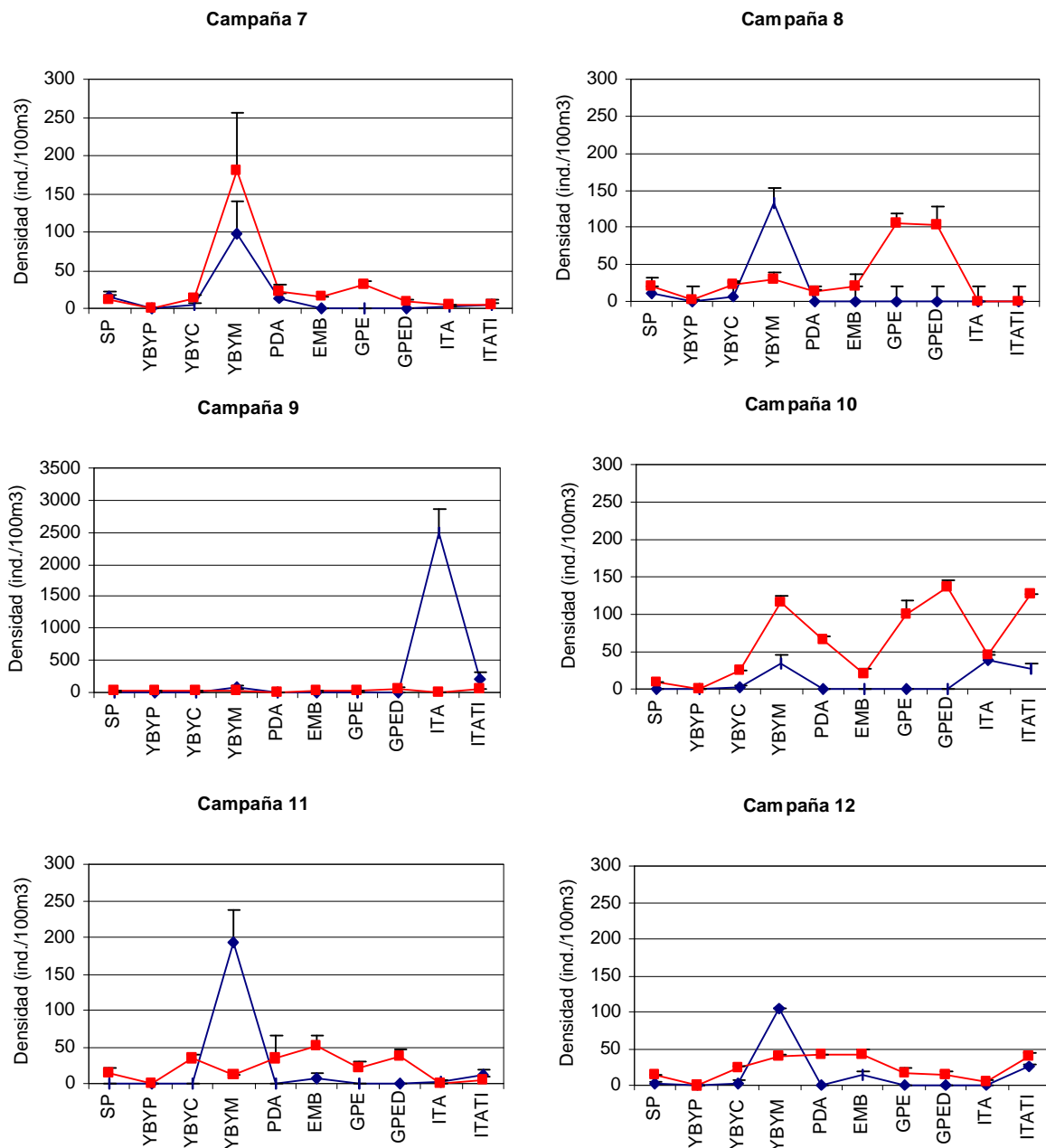


Figura 12: Continuación





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”

Figura 12: Continuación

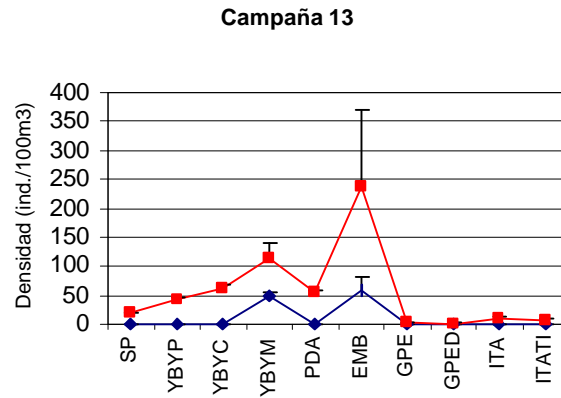


Figura 13: Fluctuación en la densidad de larvas de *Plagioscion ternetzi*

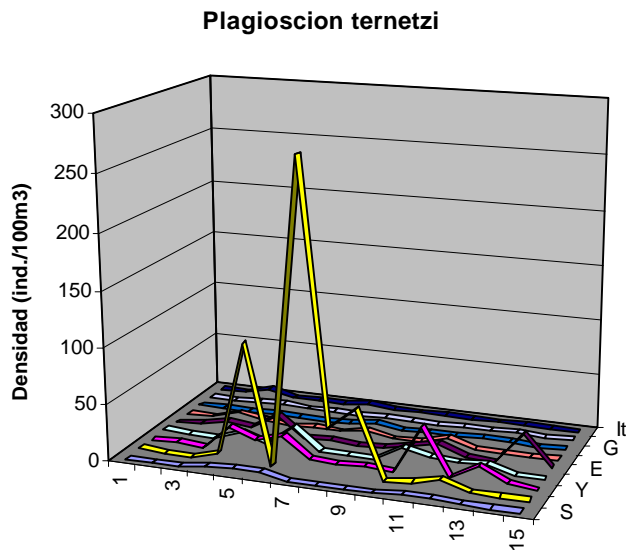


Figura 14: Fluctuación en la densidad de larvas de *Hypophthalmus edentatus*

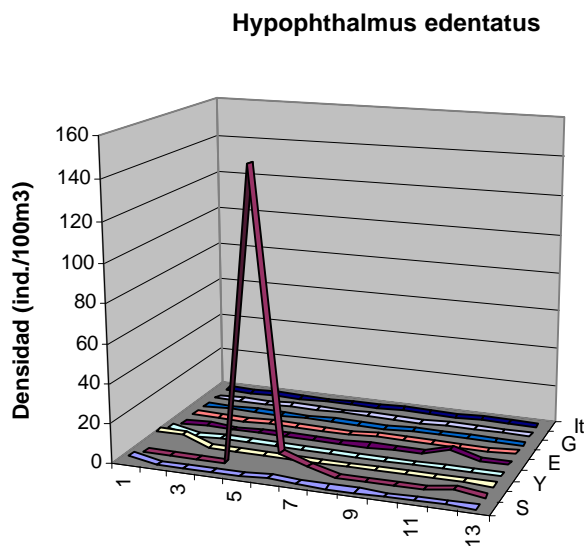


Figura 15: Fluctuación en la densidad de larvas de *Apareiodon affinis*

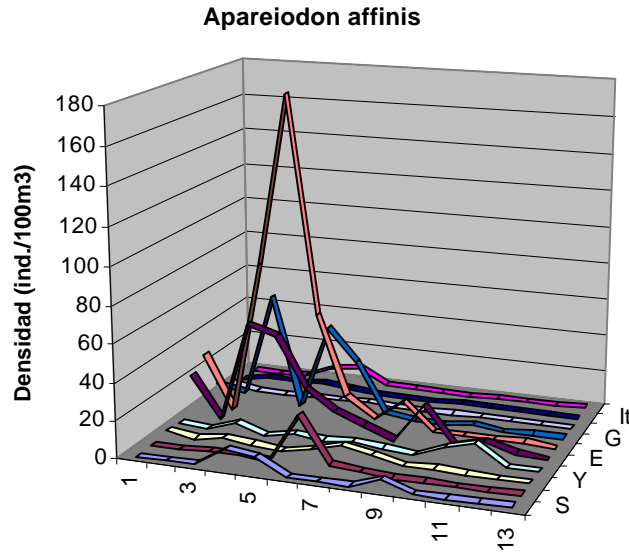


Figura 16: Fluctuación en la densidad de larvas de *Bryconamericus stramineus*

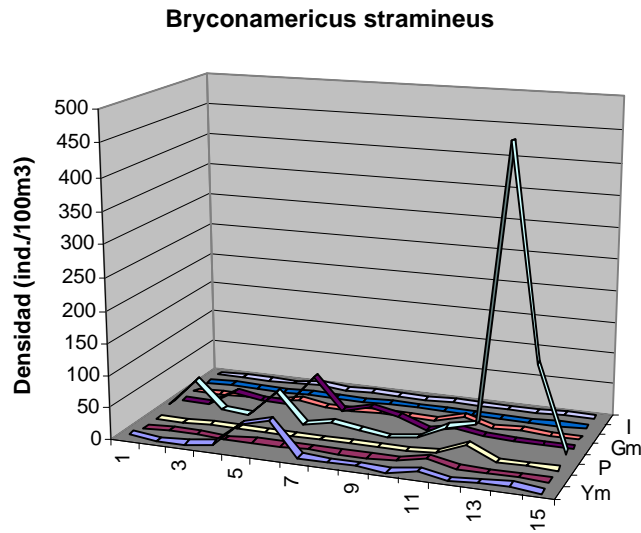


Figura 17: Fluctuación en la densidad de larvas de Anostomidae

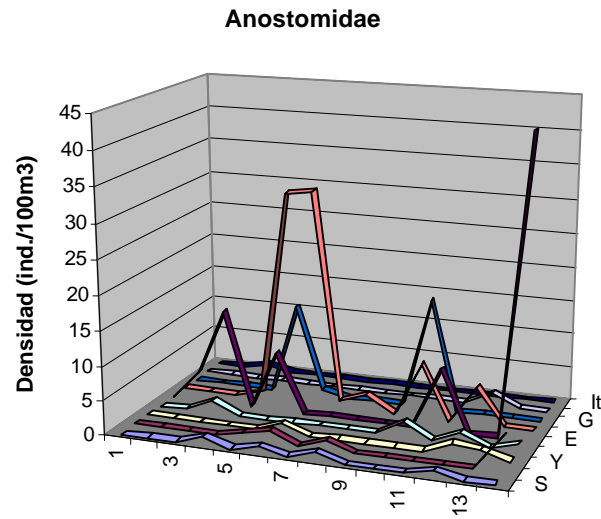


Figura 18: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la **Zona I.**

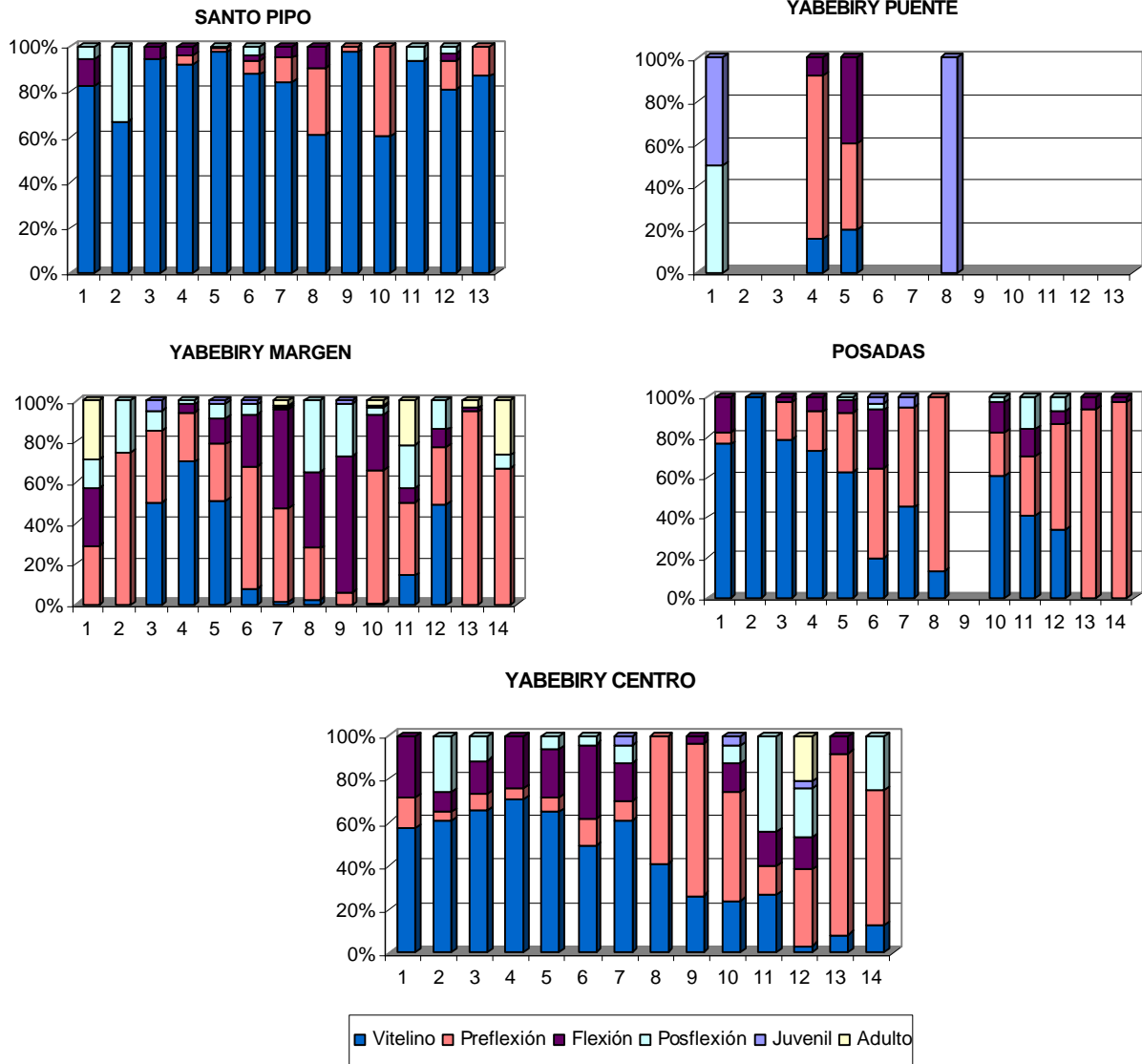


Figura 19: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la **Zona II.**

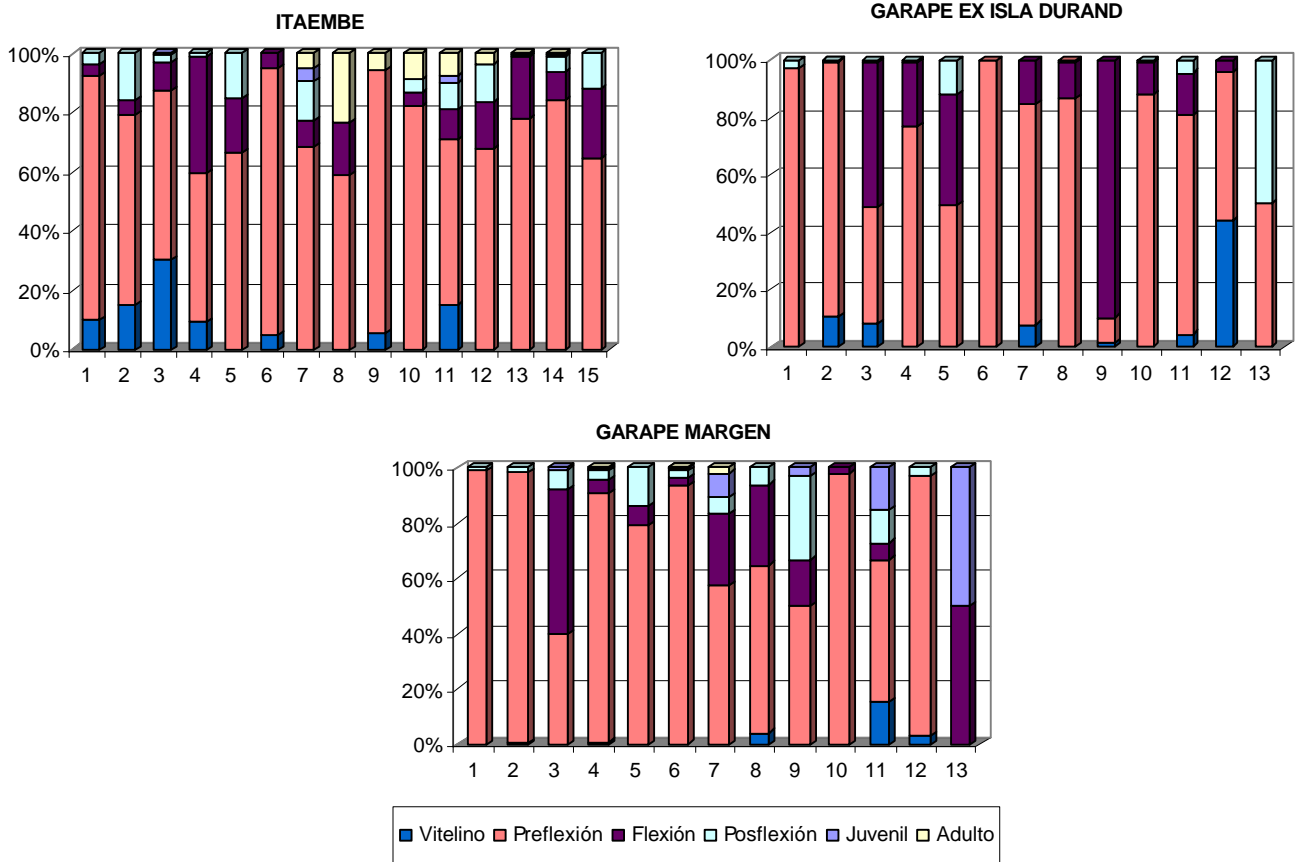


Figura 20: Composición etaria del Ictioplancton en las estaciones de la **Zona III.**

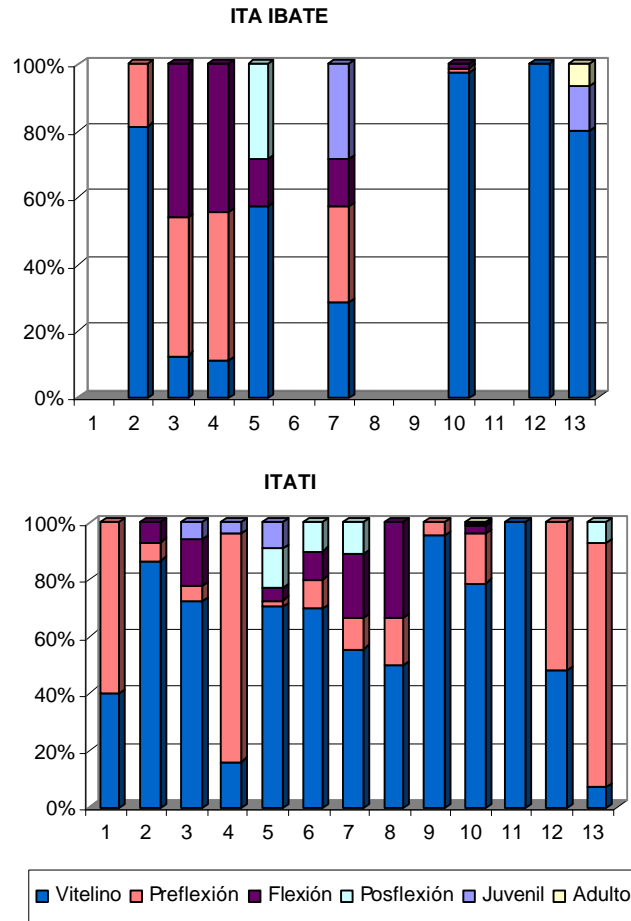


Figura 21: Estructura de tallas (mm) de *Plagioscion ternetzi* en el Arroyo Yabebiry.

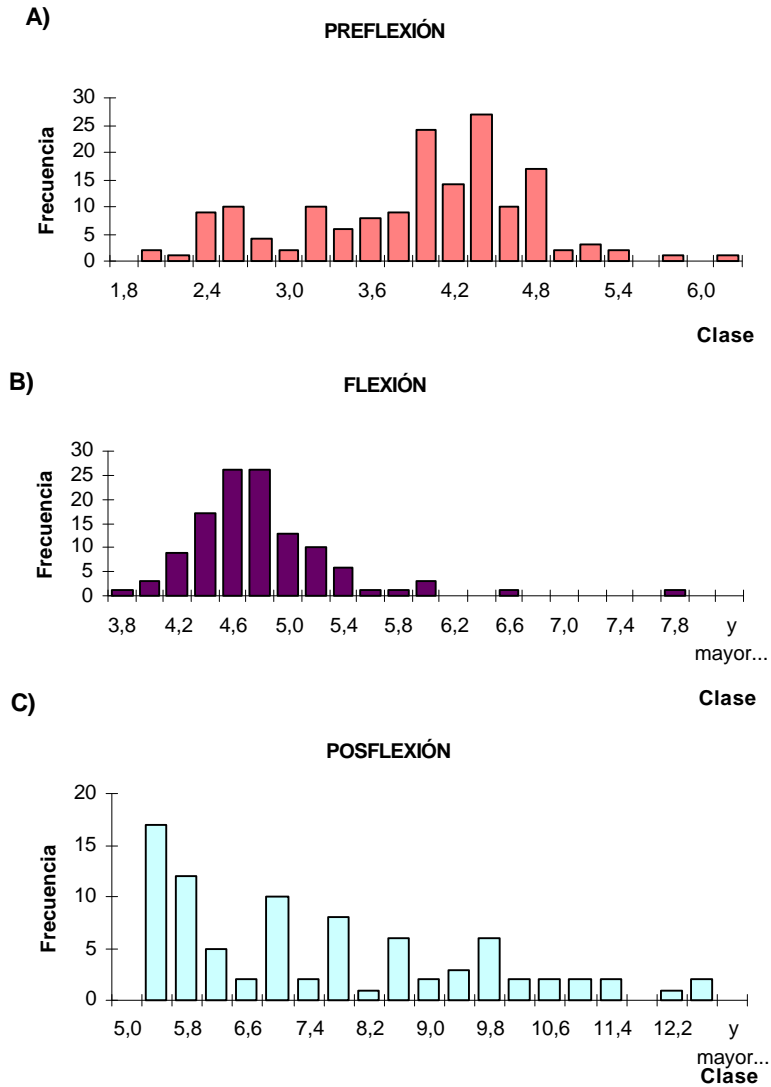


Figura 22: Estructura de tallas de *Hypophthalmus edentatus* en el Arroyo Yabebiry.

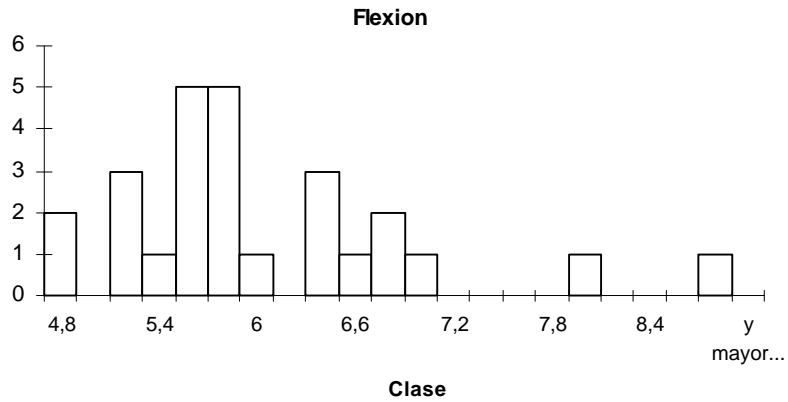


Figura 23: Distribución porcentual de la composición por Ordenes del Ictioplancton por Zona.

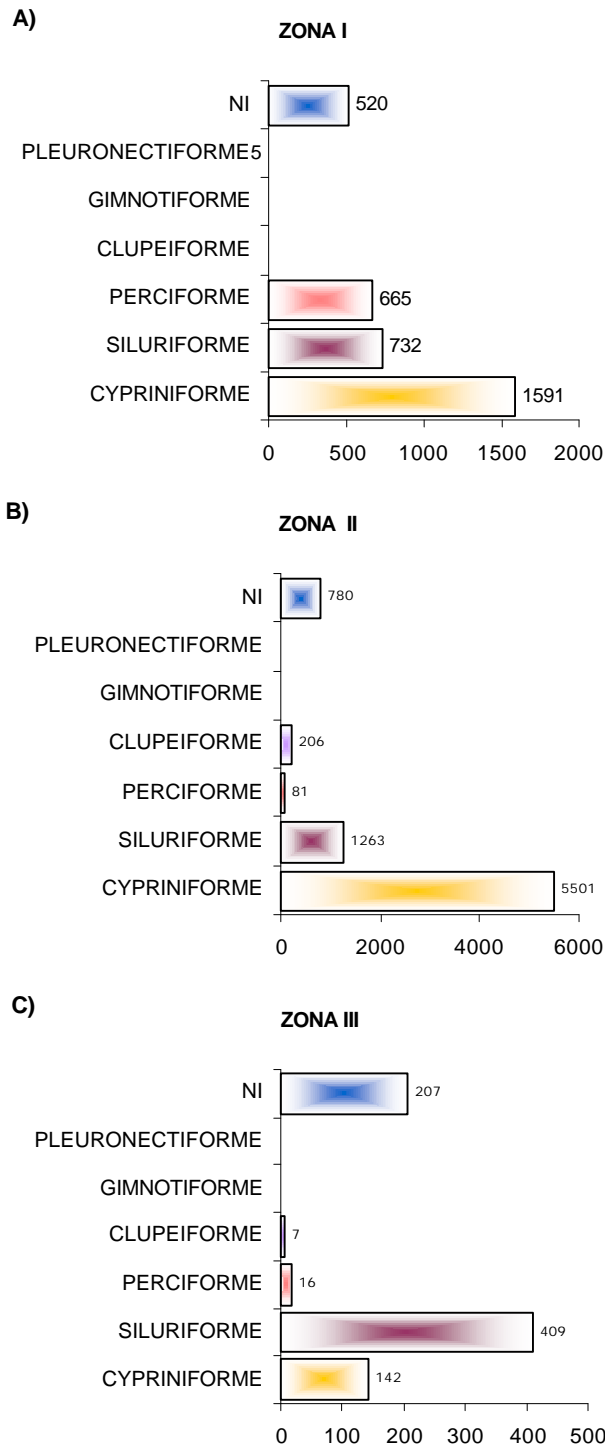


Figura 24: Fluctuaciones en las densidades zooplanctónicas.

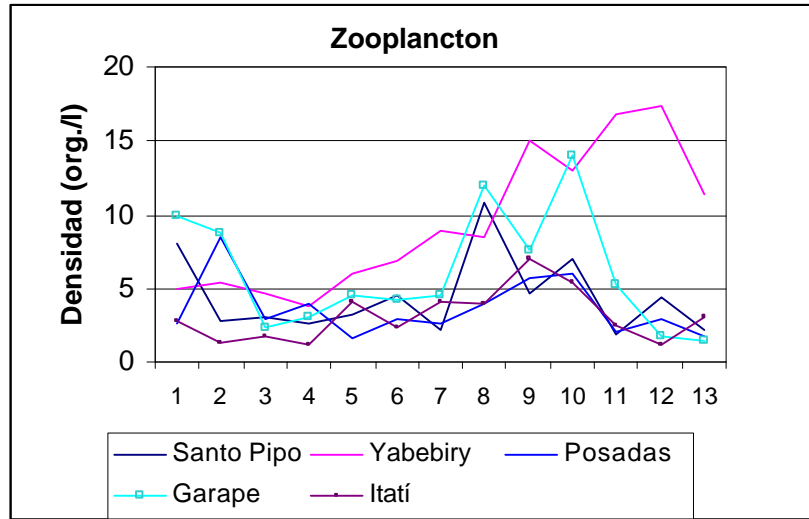


Figura 25: Composición porcentual del zooplancton por estación de muestreo.

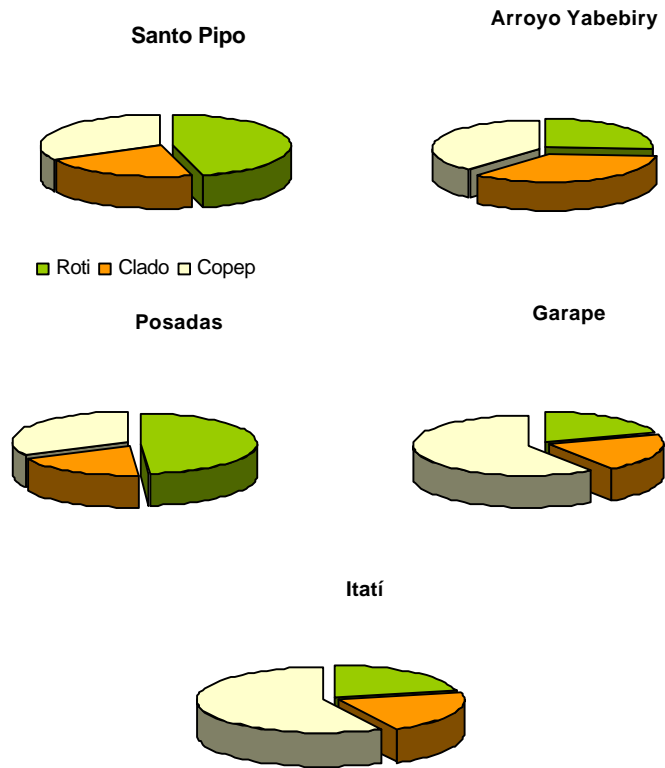


Figura 26: Composición de la ingesta de *P.ternetzi* en etapa de Preflexión.

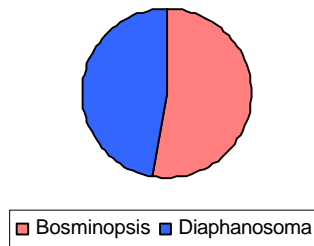


Figura 27: A) Composición de la ingesta de *P.ternetzi* en etapa de Flexión.
B) Distribución porcentual de cladóceros.

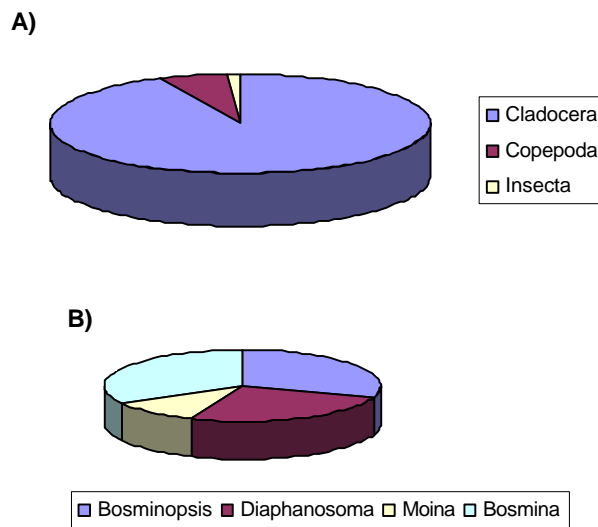
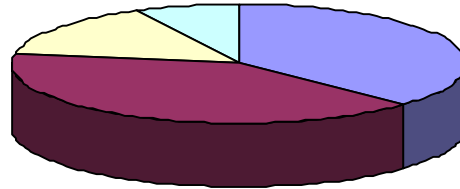


Figura 28: A) Composición de la dieta de *B.stramineus* en etapa de Preflexión.

B) Distribución porcentual de cladóceros.

A)



■ Cladócera ■ Copépoda ■ Insecta ■ Pelecypoda

B)



■ Bosmina ■ Chydorus ■ Alona ■ Diaphanosoma

Figura 29: Composición de la dieta de *B.stramineus* en etapa de Flexión.

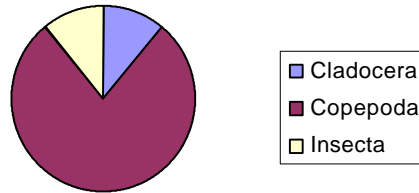


Figura 30: Composición de la dieta de *H.edentatus* en etapa de Flexión.

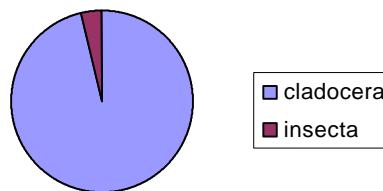
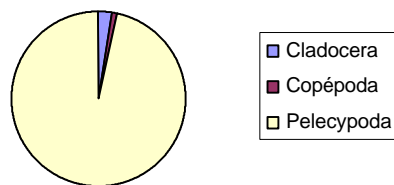


Figura 31: Composición de la dieta de *I.labrosus* en etapa de Flexión.





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”

Tabla 2: Distribución de las especies ícticas por estados de desarrollo en las tres zonas analizadas L = Larva; J = Juvenil y A = Adulto. Los estados larvales se sintetizan como: V = Vitelino; PR = Preflexión; FL = Flexión; PO = Posflexión; L*= Serie completa.

	ZONA I	ZONAII	ZONA III
Orden Clupeiformes			
Fam. Engraulidae			
<i>Lycengraulis olidus</i>		L (pr.fl.po)	L (pr.fl.po)
Orden Cypriniformes			
Suborden Characoidei			
Fam. Characidae			
cf. <i>Astyanax</i> sp	J	J	
<i>Bryconamericus stramineus</i>	L (pr.fl.po) J A	L (pr.fl.po) J A	L (pr.fl.po) J
cf. <i>Bryconamericus</i>		L (pr.)	
cf. <i>Hyphessobrycon</i> sp.			J
<i>Raphiodon vulpinus</i>	L*		
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	L (pr.po)		
<i>Moenkhausia sanctae-filomenae</i>	L (pr.fl.po)	L (fl.po)	A
<i>Moenkhausia</i> sp.	L*	L (pr.fl.)	L (pr.fl.po) J
cf. <i>Moenkhausia</i> sp.	L (pr.po)	L (pr)	
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>intermedia</i>	L (pr.fl.po)		
<i>Salminus maxillosus</i>		L (pr)	
Fam. Serrasalminidae			
<i>Serrasalmus</i> cf. <i>marginatus</i>	L (pr.)	L (pr.fl.)	
<i>Serrasalmus spilopleura</i>		L (po)	L (pr)
cf. <i>Serrasalmus</i>	L (pr)	L (pr)	
<i>S. marginatus</i>	L (pr.fl.)	L (v.pr.)	L (pr)
<i>Serrasalmus</i> sp.	L (pr)		
Fam. Tetragonopteridae	L (pr.fl.)		
Fam. Anostomidae	L*	L (pr.)	L (pr.fl.)
<i>Leporinus lacustris</i>	L (pr.fl.)		
cf. <i>Leporinus</i>	L (pr)	L (pr)	
Fam. Hemiodidae			
<i>Apareiodon affinis</i>	L (v.pr.fl.) J	L* A	L (v.pr.)
cf. <i>Apareiodon</i> sp	L (v)	L (pr)	L (v) A



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”

Tabla 2: Continuación

Fam. Curimatidae			
<i>Prochilodus lineatus</i>	L (pr)	L (pr)	L (pr)
cf. Curimatidae	L (po)		
cf. <i>Prochilodus</i> sp.			L (v.pr)
Fam. Erythrinidae			
cf. <i>Hoplias malabaricus</i>	L (pr)	L (fl)	
Fam. Rhamphichthyidae			
<i>Eigenmania virescens</i>	L (pr.po)	L (pr)	L (pr)
Orden Siluriformes			
Fam. Doradidae	L (pr.po)	L (pr)	L (pr)
cf. <i>Doradidae</i>	L (v.pr.fl)	L (v.pr.fl)	L (v.pr)
Fam. Auchenipteridae			
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	L (v.fl.po)	L (po)	L (v.fl)
cf. <i>Auchenipterus nuchalis</i>	L (v)		
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	J		
Fam. Pimelodidae	L (v.pr.fl)	L*	L (v.pr.fl)
<i>Pimelodus</i> cf. <i>Clarias</i>	L (po)	L (fl,po)	
<i>Pimelodus</i> sp.	L (fl.po)	L (po)	L (fl.po)
cf. <i>Pseudoplatystoma</i>	L (v.pr.fl)	L (v.pr.fl)	L (v.pr.fl)
<i>coruscans</i>			
<i>Iheringichthys labrossus</i>	L (po)	L (fl,po)	
cf. <i>Iheringichthys</i>	L (po)	L (fl)	L (fl,po)
<i>P. clarias</i>	J		
Fam. Hypophthalmidae			
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	L*	L (pr.fl)	
Cf. <i>Hypophthalmus</i>		L (fl)	
Fam. Cetopsidae			
<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	L*	L (fl.po)	L (v)
Fam. Trichomycteridae	A	A	A
Fam. Loricaridae	L (po) J	J	L (v) J
SubFam. Hipoptopomatinae	J		A?
Orden Perciformes			
Fam. Sciaenidae			
<i>Plagioscion ternetzi</i>	L* J	L*	L (pr.fl.po)
Orden Pleuronectiformes			
Fam. Achiridae.			
<i>Catathyridium jenynsii</i>	L (po)	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”

Tabla 3: Listado de especies relevadas en los muestreos cualitativos Aguas Arriba del embalse.

Estación	Fecha	Especie	N	Estado
Yabebiry Margen	04/03/02	Otocinclus vitatus	3	Adulto?
		Cf.Hypoptopoma	1	Adulto?
Parma	10/04/02	Cheirodon piaba	16	Adulto
		Moenkhausia dichoura	2	Adulto
		Cf.M.dichoura	1	Postflexión
Itaembé	03/04/02	Moenkhausia dichoura	4	Adulto



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”

Tabla 4: Listado de especies relevadas en los muestreos cualitativos Aguas Abajo del embalse.

LOCALIDAD	FECHA	SITIO	ESPECIE	N	Desarrollo
ITA	19-11-01	Carrizal	Aphyocharax anisitsi	21	
ITA	19-11-01	Carrizal	Otocinclus flexilis	73	
ITA	19-11-01	Carrizal	Hyphessobrycon eques	2	
ITA	19-11-01	Carrizal	Acestrorhynchus pantaneiro	1	
ITA	19-11-01	Carrizal	Characidium cf zebra	9	
ITA	19-11-01	Carrizal	Moenkhausia sanctaefilomenae	1	
ITA	19-11-01	Carrizal	Gymnogeophagus sp	11	
ITA	19-11-01	Carrizal	Serrapinus calliurus	54	
ITA	19-11-01	Carrizal	Moenkhausia dichroua	2	
ITA	19-11-01	Carrizal	Loricariichthys sp	1	
ITA	19-11-01	Carrizal	Odontostilbe pequirá	4	
ITA	19-11-01	Carrizal	Psellogrammus kennedyi	1	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Astyanax (P) bimaculatus	6	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Moenkhausia sanctaefilomenae	1	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Pyrrhulina australis	4	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Cyphocharax voga	1	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Serrapinus calliurus	35	
ITA	20-11-01	A ^o Sta.Lucia	Astyanax (P) bimaculatus	6	
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Leporinus acutidens	5	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Acestrorhynchus pantaneiro	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Aphyocharax paraguayensis	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Moenkhausia dichroua	4	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Hypoptopomatinae no identif.	13	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Peckoltia vittata	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Tetragonopteridae sp. 1	23	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Tetragonopteridae sp. 2	2	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Grande	Characiformes no identif.	14	Juvenil
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Prochilodus lineatus	3	Juvenil
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Odontostilbe pequirá	3	Adulto
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Acestrorhynchus pantaneiro	2	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Moenkhausia intermedia	2	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Pimelodidae no identif.	1	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Pimelodella gracilis	1	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Pimelodella laticeps	3	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Hypoptopomatinae no identif.	6	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Microlepidogaster maculipinnis	2	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Characiformes no identif.	6	
ITA	18-02-02	Arroyo Tillita	Tetragonopteridae sp. 3	6	
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Odontostilbe pequirá	5	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Serrapinus calliurus	2	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Pyrrhulina australis	1	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Acestrorhynchus pantaneiro	3	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Loricariichthys sp	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Doradidae no identif.	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Leporinus acutidens	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Leporinus obtusidens	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Schizodon platae	2	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Hoplias malabaricus	3	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Gymnocorymbus ternetzi	3	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Serrasalmus sp.	21	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Hyphessobrycon anisitsi	49	Adulto/Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galloso	Hypoptopomatinae no identif.	85	Adulto/Juvenil



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”

Tabla 4: Continuación

LOCALIDAD	FECHA	SITIO	ESPECIE	N	Desarrollo
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Tetragonopteridae sp. 1	19	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Apistogramma borellii	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Characiformes no identif.	50	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Hemiodus orthonops	20	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Acestrorhynchus pantaneiro	3	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Odontostilbe pequirá	30	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Salminus maxillosus	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Moenkhausia dichroua	9	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Salminus maxillosus	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Aphyocharax dentatus	1	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Prochilodus lineatus	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Serrasalmus sp.	27	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Cynopotamus sp	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Serrapinus calliurus	3	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Galoso	Characiformes no identif.	17	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Odontostilbe pequirá	2	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Pimelodella gracilis	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Hypoptopomatinae no identif.	5	Adulto/Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Leporinus acutidens	2	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Serrasalmus sp.	1	Juvenil
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Tetragonopteridae sp. 1	1	Adulto
ITA	18-02-02	Lag. Melilla Chica	Characiformes no identif.	7	Juvenil



Tabla 5: Composición taxonómica del zooplancton.

ROTIFERA

Brachionus calyciflorus
B. caudatus
B. dolabratus
B. falcatus
Brachionus sp.
Euchlanis sp.
Filinia longiseta
Gastropus sp.
Kellicottia bostoniensis
K. longispina
Keratella a cochlearis
K. americana
K. quadrata
K. valga f. tropica
Lecane curvicornis
L. monostyla
Lecane sp.
Lepadella sp.
Plationus patulus
P. quadricornis
Ploesoma truncatum
Ploesoma sp.
Polyarthra vulgaris
Polyarthra sp.
Synchaeta sp.
Testudinella sp.
Tetramastix opoliensis
Trichotria sp.
Trichocerca rattus
Trichocerca sp.

CLADOCERA

Bosmina hagmanni
Bosminopsis deitersi
Ceriodaphnia cornuta
Ceriodaphnia sp.
Chydorus sp.



Tabla 5: Continuación

Daphnia gesnerii
Daphnia sp.
Diaphanosoma fluviatile
Diaphanosoma sp.
Macrothrix sp.
Moina micrura
Moina sp.

COPEPODA

Argyrodiaptomus sp.
Harpacticoideo sp.
Mesocyclops longisetus
Metacyclops sp.
Notodiaptomus sp.
Nauplius sp.
Copepodito sp.



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”

Tabla 6: Espectro trófico de *P. ternetzi*, *B. stramineus*, *I. labrosus* y *H. edentatus*.

	<i>P. ternetzi</i>	<i>B. stramineus</i>	<i>I. labrosus</i>	<i>H. edentatus</i>
Cladóceras				
Alona sp.		*		
Bosminopsis deitersi	*			*
Bosmina hagmanni	*	*	*	*
Daphnia sp.			*	
Diaphanosoma fluviatile	*			
Diaphanosoma sp.	*	*		
Chydorus sp.	*	*		
Moina sp.	*			*
restos de cladocero NI	*			
Copepoda				
Cyclopoidea sp.	*	*		
Calanoidea sp.		*		
restos de copepodo NI	*		*	
Harpacticoidea sp.		*		
Insecta				
Tanypodinae		*		*
restos de insecto NI	*			
Pelecypoda				
		*	*	



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: Nombre científico: *Eigenmannia virescens* Nombre vulgar: ratona



Foto 2: Nombre científico: *Salminus maxillosus* Nombre vulgar: dorado



Foto 3: Nombre científico: *Catathyridium jenynsi* Nombre vulgar: lenguado de río

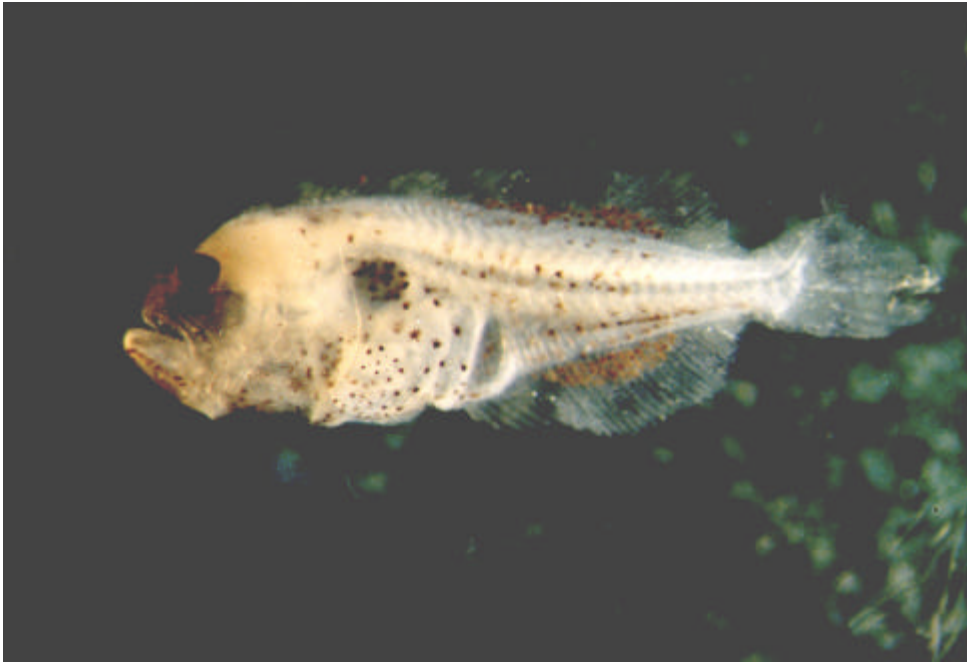


Foto 4: Nombre científico: Loricaridae Nombre vulgar: vieja del agua

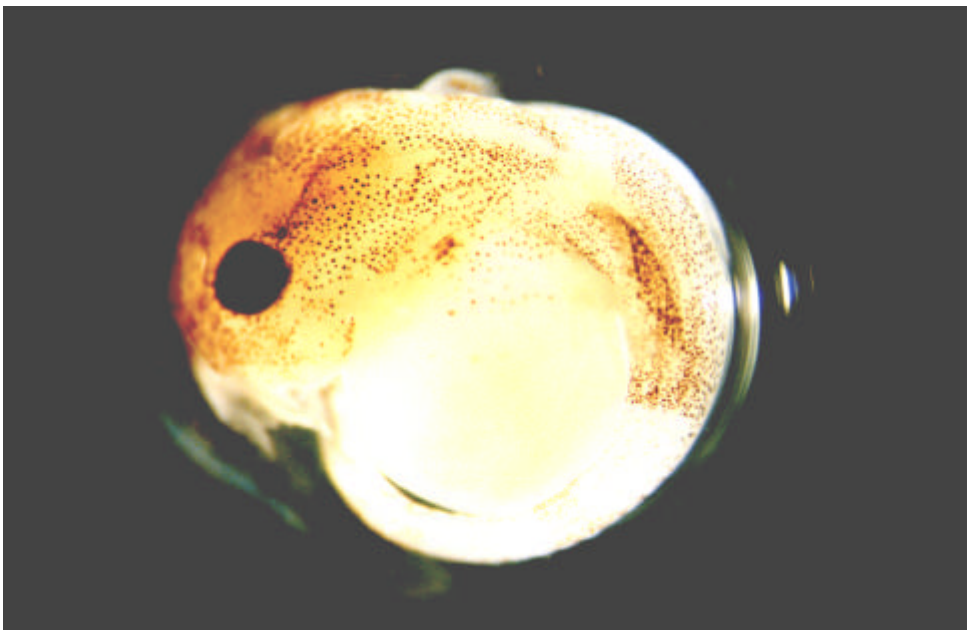


Foto 5: Huevos

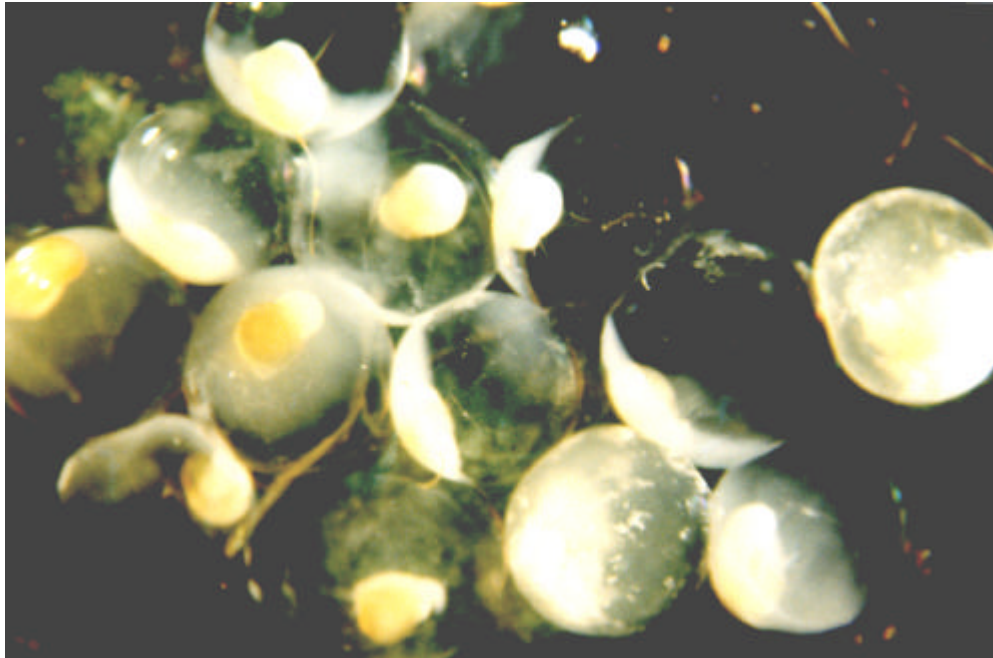


Foto 6: Nombre científico: Siluriforme Tipo A cf. *Pseudoplatystoma* Nombre vulgar: surubí

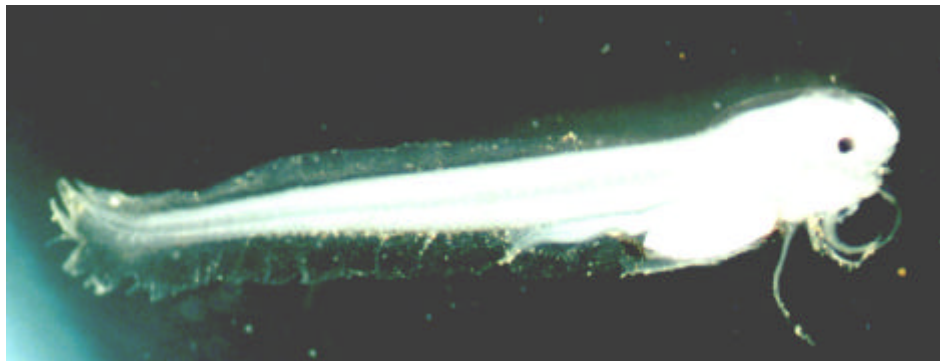


Foto 7: Nombre científico: Siluriforme Tipo A cf. Pseudoplatystoma Nombre vulgar: surubí



Foto 8: Nombre científico: Doradidae

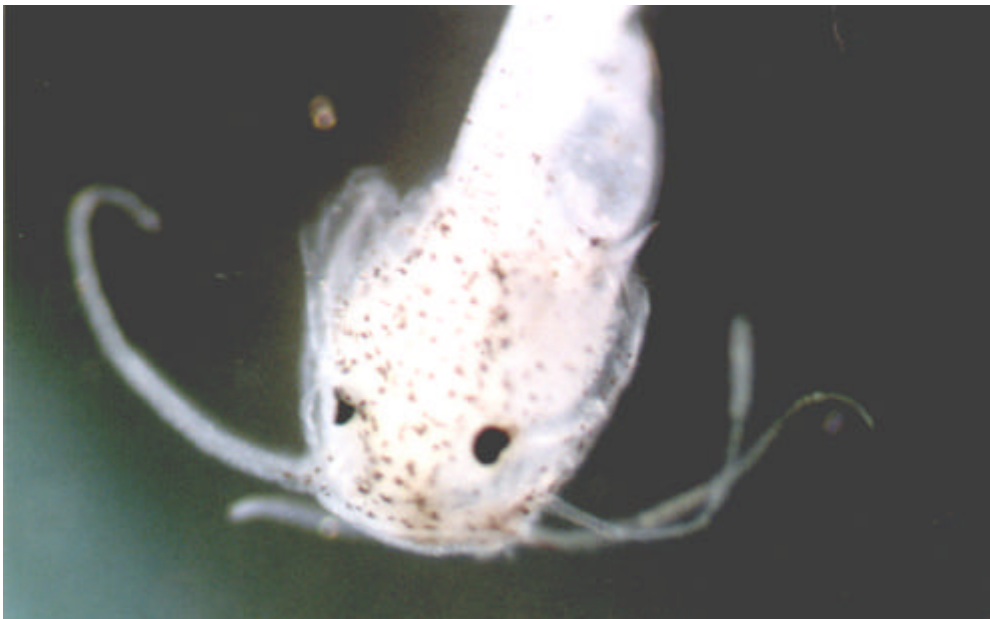


Foto 9: Nombre científico: *Auchenipterus nuchalis* Nombre vulgar: hocicón

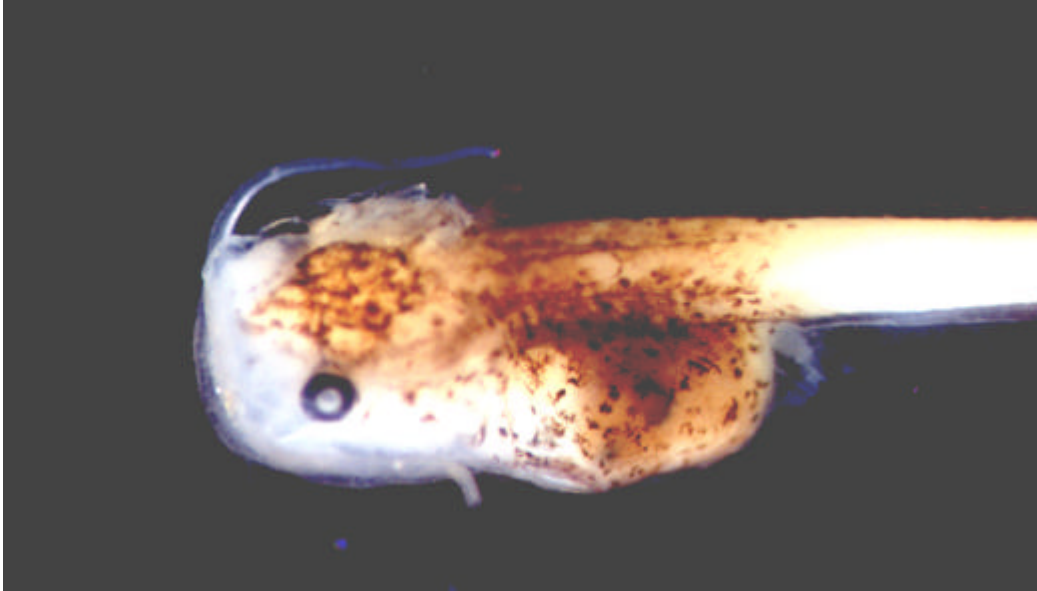


Foto 10: Nombre científico: *Hypophthalmus edentatus* Nombre vulgar: manduví



Foto 11: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de *Raphiodon vulpinus* (pirá yaguá).

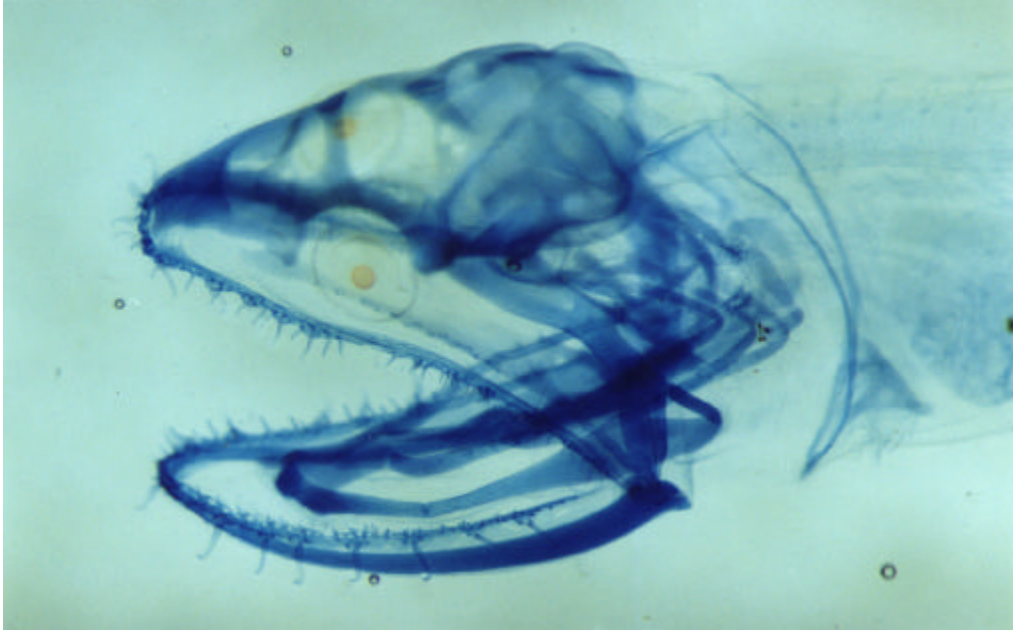


Foto 12: Tinción diferencial de hueso y cartílago en ejemplares de *Plagioscion ternetzi* (corvina de río). Serie de desarrollo.

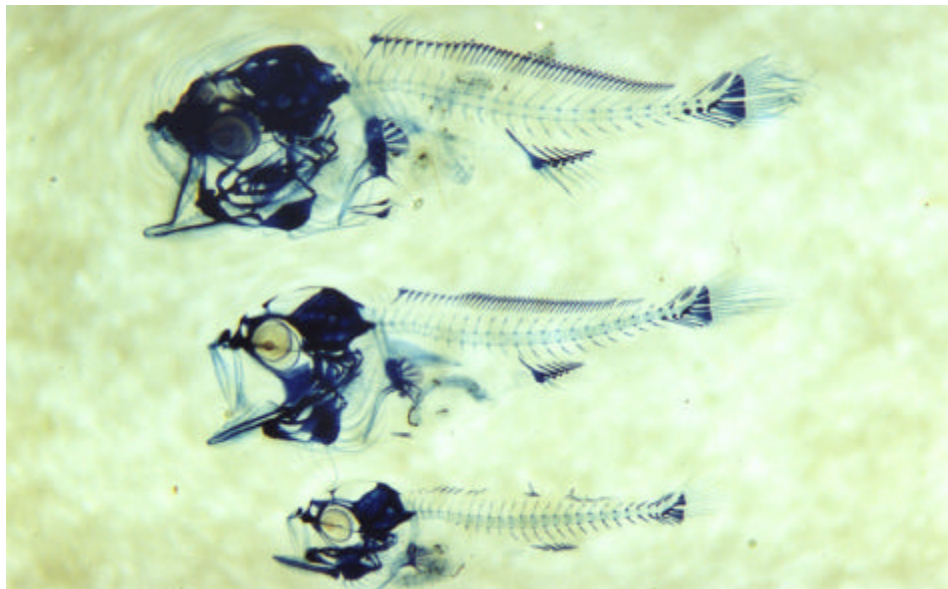


Foto 13: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de *Plagioscion ternetzi* (corvina de río).

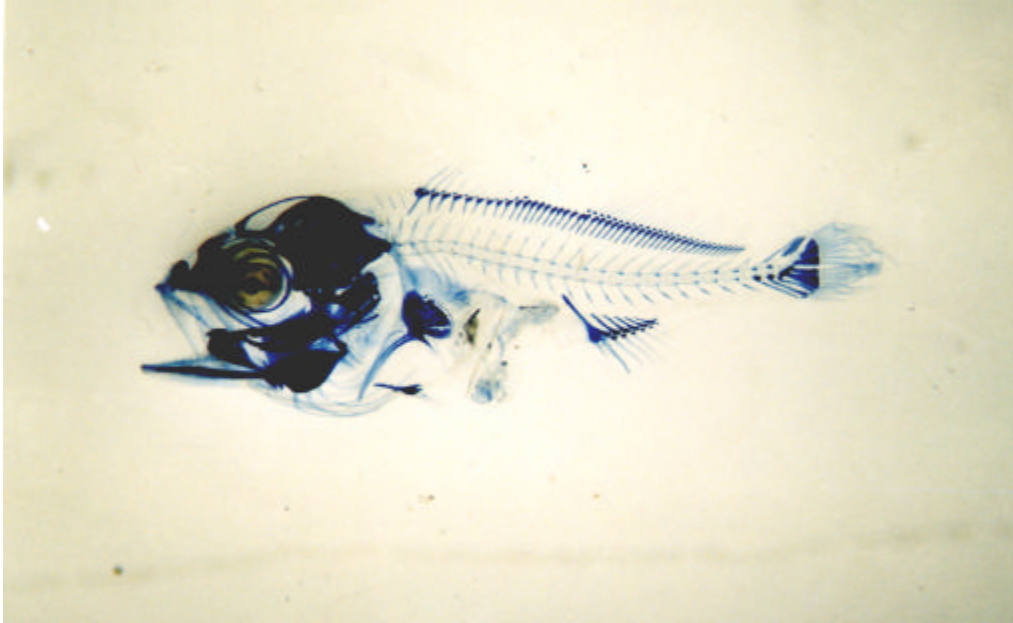


Foto 14: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de *Eigenmannia virescens* (ratona).

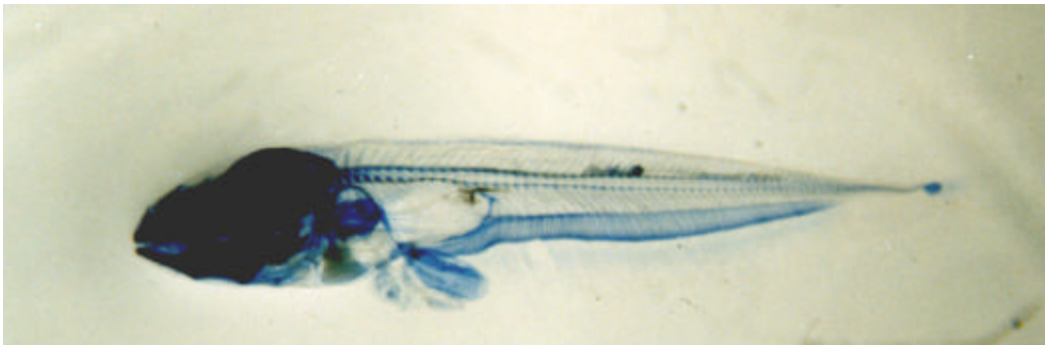


Foto 15: Tinción diferencial de hueso y cartílago en un ejemplar de *Plagioscion ternetzi* (corvina de río).

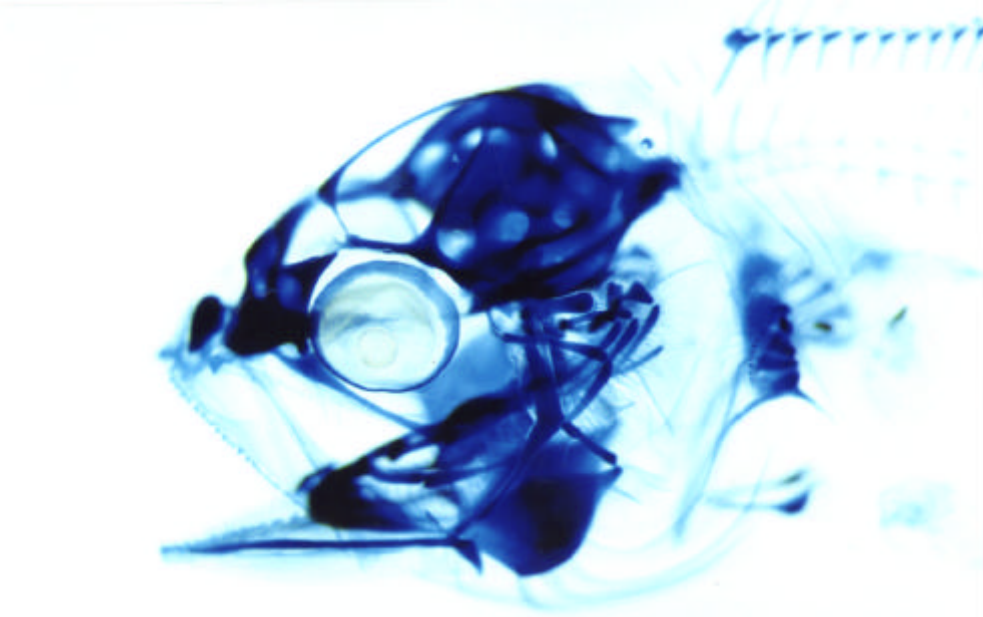


Foto 16: Ejemplar de *Hypophthalmus edentatus* en el que se observa su ingesta por transparencia.

