

EVALUACIÓN DEL ICTIOPLÁNCTON EN EL AREA DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA YACYRETA



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

**INFORME FINAL
2010**



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

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

UNIDAD EJECUTORA
PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL

Convenio específico XIII

EVALUACION DE LOS RECURSOS AGUAS ARRIBA e
ICTIOPLÁNCTON.

ENTIDAD BINACIONAL YACYRETÁ Y FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS QUÍMICAS
Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES.

Representantes Técnicos de la EBY: Lic. José Omar García – Lisandro
Cardinale

Representantes Técnicos de la FCEQyN- UNaM: MSc. Gladys G. Garrido
– Lic. Danilo Aichino.

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

ROSSI, L.; GARRIDO G.; ALVAREZ, A. y C. BALATTI. 2010. Evaluación del
Ictiopláncton en el Área de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. Informe final.
Convenio específico XIII. EBY-FCEQ y N, UNAM. 90 pp



PARTICIPANTES

Dra. Liliana Rossi.: Asesora Científica. (INALI- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fé.) Identificación taxonómica. Análisis, evaluación de datos y redacción de informes.

MSc. Gladys G. Garrido:(Universidad Nacional de Misiones). Obtención de datos de campo. Análisis y evaluación del zooplancton y redacción de informes.

Lic. Carlos Balatti: :(Universidad Nacional de Misiones). Obtención de datos de campo. Separación y recuento del ictiopláncton en laboratorio. Obtención de microfotografías y realización de dibujos.

Lic. Alicia Alvarez: (Universidad Nacional de Misiones). Separación e identificación del ictiopláncton en laboratorio. Procesamiento de datos.

Sr. Isabelino Rodríguez: Maestro pescador. (UNaM)

Estudiante Andrés Masin, Obtención de muestras de campo.

Med. Vet. Juan Pablo Roux: INICNE (UNNE). Coordinación y obtención de datos de campo.

MSc. Alfredo González: INICNE (UNNE). Obtención de muestras y datos de campo.

Félix Dávalos: Maestro Pescador (UNNE).



AGRADECIMIENTOS

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

Al personal de Prefectura Naval Argentina de las Delegaciones Puerto Posadas, Puerto Santa Ana y Puerto Maní (Misiones). Así como del Puerto Ituzaingó y del destacamento Garapé (Corrientes) por la colaboración brindada para la navegación y la proporción de datos de nivel hidrométrico del Río Paraná.

Al personal de la estación experimental INTA Cerro Azul (Misiones) por la información sobre el registro de precipitaciones.

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



Resumen Ejecutivo

ROSSI, L. M.; GARRIDO, G.G.; ALVAREZ, A. y C. BALATTI. 2010. EVALUACIÓN DEL ICTIOPLÁNCTON EN EL ÁREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YACYRETÁ. INFORME FINAL. CONVENIO ESPECÍFICO XIII. EBY-FCEQyN, UNaM. 90 pp.

Se realizaron estudios del ictiopláncton del río Paraná a los efectos de analizar la composición taxonómica, conocer la distribución espacio-temporal y caracterizar los patrones de uso de hábitat durante la ontogenia temprana por las principales especies ícticas.

Los estudios realizados se llevaron a cabo explorando aproximadamente 400 km del río Alto Paraná (desde la localidad de Santo Pipó, provincia de Misiones) hasta la localidad de Itatí (provincia de Corrientes), incluyendo muestreos sobre cauces secundarios (arroyos Aguapey –margen derecha- y principalmente arroyo Yabebiry – margen izquierda-).

A fin de analizar la información obtenida, este tramo fue dividido en tres zonas (Zona I: aguas arriba del embalse, Zona II: embalse, Zona III: aguas abajo del embalse); realizándose las capturas durante el período reproductivo (primavera-verano).

Considerando la información obtenida en el período reproductivo estudiado, se identificaron un total de 55 entidades taxonómicas, pertenecientes a 8 órdenes y 14 familias. Los órdenes más abundantes en las capturas fueron Characiformes y Siluriformes, como en otros períodos reproductivos. Una importante fracción de los especímenes capturados estuvo en estado de desarrollo vitelino y en preflexión, lo cual dificultó su identificación taxonómica a nivel específico.

La actividad reproductiva se comenzó a observar a mediados del mes de octubre y se mantuvo hasta el mes de febrero. En total se capturaron 4362 larvas y 8396 huevos. Los desoves se registraron principalmente aguas abajo del



embalse, con mayores valores en Ituzaingó, con densidad media de 2128, 15 huevos/m³, asociado al incremento del caudal.

En este ciclo, la zona I presento los menores valores de capturas de larvas, superado ampliamente por la zona III.

En la estructura etaria de la comunidad predominaron los estadios vitelinos y preflexión en todas las zonas, con bajas frecuencias de estadios superiores como flexión y posflexión.

La comunidad zooplanctónica presentó densidades más elevadas en las estaciones con características lacustres respecto al zooplancton de las estaciones del tramo fluvial. La mayor densidad se registró en el Arroyo Yabebiry con 15,50 org/l en los meses de septiembre y diciembre de 2009.

El análisis de la dieta de *P. ternetzi* revelo la utilización de especies de pequeño tamaño, en los estadios de preflexión y flexión y copépodos adultos y formas larvales, en el estado de posflexión.

La información obtenida permite comprender los patrones de comportamiento reproductivo y utilización del hábitat por parte de las diversas especies de la comunidad ictica, así como la influencia de los factores fisicoquímicos en los fenómenos de reproducción y alimentación.

El ciclo reproductivo 2009-10 estuvo comprendido en un periodo de creciente prolongada del río Paraná. Estas condiciones modificaron el acceso a los sitios de muestreo, alterando significativamente el cronograma de muestreo en la zona I e influyendo en los resultados cuali y cuantitativos del ictiopláncton.

El uso del área por las poblaciones ícticas, considerando la actividad reproductiva y el crecimiento inicial, se caracterizó por la ubicación de los sitios de desove aguas abajo para las especies migradoras de gran porte cuyas estrategias para el desove son “caudal – dependientes”, mientras que aguas arriba, no registró elevada densidad de huevos.



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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



Índice:

1.- Introducción.....	12
2.- Área de Estudio.....	13
3.- Metodología de campo y laboratorio	15
4.- Resultados	19
4.1.-Caracterización limnológica del período analizado:.....	19
4.1.1.-Comportamiento hidrológico	19
4.1.2.-Precipitaciones.....	21
4.1.3.-Fluctuación de las principales variables físico-químicas:	24
4.2.- Cambios temporales y espaciales en la densidad del Ictiopláncton	28
4.3. Composición de la Comunidad	38
4.3.1. Riqueza de especies	38
4.3.2- Composición de los principales órdenes de la comunidad según estados de desarrollo:	44
4.3.3.- Cambios temporales en la densidad de las principales familias en las distintas estaciones de muestreo.	46
4.4.- Estructura etaria del ictiopláncton.....	52
4.5. Comunidad zooplanctónica en el área de influencia del embalse Yacyretá	59
4.6. Análisis de la utilización de los recursos tróficos por larvas de Plagioscion ternetzi	68
5.-Discusión.....	71
6.- Dificultades encontradas	74
7.- Consideraciones finales y sugerencias	76
8.-Referencias bibliográficas	77
ANEXO FOTOGRAFIAS	81



Lista de referencias de tablas y figuras

TABLAS:

Tabla 1: Ubicación y denominación de las zonas y estaciones de muestreo.

Tabla 2: Cronograma de muestreo. El período indicado incluye las fechas de las campañas efectuadas en las 10 estaciones.

Tabla 3: Total de capturas realizadas por zona.

Tabla 4: Número de ejemplares analizados para el estudio de la dieta.

Tabla 5: Variación temporal y espacial de la abundancia de huevos y larvas capturados en los cuatro últimos periodos de muestreo

Tabla 6: valores del Test T de Student, P y nivel de significación de la abundancia de huevos y de larvas, totales y por zona

Tabla 7. Composición y estados de desarrollo obtenidos en el ictiopláncton de las tres zonas de muestreo. (v= vitelina; pre = preflexión; fle = flexión; pos = postflexión y ju = juvenil)

Tabla 8: Información obtenida en muestreos cualitativos

Tabla 9. Lista de especies del zooplancton

Tabla 10. Espectro trófico de *P. ternetzi* capturadas en la estación Garapé.

FIGURAS:

Figura 1. Foto satelital del tramo analizado y ubicación de las estaciones de muestreo.

Figura 2. Fluctuación del nivel hidrométrico aguas arriba (Puerto Maní), de aguas abajo (Ituzaingó) de la represa Yacyretá y del caudal erogado por la EBY durante el período estudiado.

Figura 3. Variación del caudal (m³/seg) y fechas de inicio de los muestreos (numero de campañas).

Figura 4: Valores mensuales de precipitación expresada en milímetros caídos para el período analizado.

Figura 5. Box-plot para los registros de precipitaciones en la provincia de Misiones durante el período analizado (Información proporcionada por INTA estación Cerro Azul).

Figura 6. Precipitaciones acumuladas durante las estaciones de primavera-verano en el área de estudio para los últimos tres períodos estudiados.

Figura 7.a. Valores medios (puntos) y error estándar (barras) obtenidos de los valores de la temperatura del agua y del ambiente en las distintas estaciones.

Figura 7.b. Valores medios (puntos) y error estándar (barras) obtenidos de los valores de la temperatura del agua y del ambiente en las distintas fechas de muestreo.

Figura 8. Valores medios registrados para pH y conductividad en todas las estaciones y fechas de muestreo.

Figura 9. Velocidad de corriente en las aguas superficiales de las estaciones lóxicas analizadas.

Figura 10. Variaciones en la densidad media de huevos y larvas en las estaciones de Zona I. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.

Figura 11. Variaciones en la densidad media de huevos y larvas en las estaciones de Zona II. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.

Figura 12. Variaciones en la densidad media de huevos x larvas en las estaciones de Zona III. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.

Figura 13. Desoves registrados en la zona III en relación a la fluctuación del caudal efluente. Las barras representan la densidad de huevos ($H/100\text{ m}^3$) sobre el del eje Y secundario en escala logarítmica. El valor incluido en el gráfico representa el valor máximo del desove registrado en la zona

Figura 14: Composición etaria de los principales órdenes por zona de muestreo.

Figura 15. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Puente.

Figura 16. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Margen.

Figura 17. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Centro.

Figura 18. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Candelaria.

Figura 19. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Posadas.

Figura 20. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Garapé Margen

Figura 21. Cambios temporales en la densidad de distintas familias en estación Ituzaingó.

Figura 22. Cambios temporales en la densidad de distintas familias en estación Itá Ibaté

Figura 23. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Itatí

Figura 24. Densidades promedios de los distintos estadios ontogenéticos según las estaciones muestreadas.

Figura 25: Cambios temporales en la densidad de los distintos estados ontogenéticos por estación de muestreo.

Figura 26. Variación de la riqueza específica del zooplancton desde septiembre de 2009 hasta marzo de 2010.

Figura 27. Variación de la densidad del zooplancton.

Figura 28. Variación de la frecuencia de ocurrencia de los grupos del zooplancton

Figura 29. Composición de la dieta de larvas en preflexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.

Fig 30. Composición de la dieta de larvas en flexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.

Fig,31. Composición de la dieta de larvas en posflexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.



1.- Introducción

El conocimiento de la historia natural y de las fases iniciales de ciclo de vida es adecuado para comprender la dinámica de las poblaciones ícticas.

La modificación impuesta al río Paraná por la construcción de represas en sus distintos tramos (Superior y Alto Paraná) modificó en forma sostenida en los últimos años las características limnológicas del sistema incluyendo la dinámica de las comunidades.

El ciclo reproductivo de los peces en el trópico probablemente esta determinada por varios factores tales como temperatura, precipitaciones, nivel del agua, la disponibilidad de oxígeno, conductividad eléctrica, pH del agua, alcalinidad, nutrientes y la disponibilidad de alimentos. Estos factores aceleran o retrasan los procesos reproductivos, y pueden afectar el desove, el desarrollo larval, el crecimiento y la supervivencia (Baumgartner et al., 2008).

El monitoreo de la composición, abundancia y distribución del ictiopláncton, permite explorar la respuesta de las principales poblaciones de peces a los cambios producidos en este proceso de transformación ambiental.

Las investigaciones realizadas en el marco del programa de estudios limnológicos regionales, han avanzado conocimientos sobre el uso del área para reproducción (generando evidencia sobre sitios de desove) y han aportado información sobre las zonas utilizadas durante el crecimiento inicial y el reclutamiento de las principales poblaciones. Así, mediante el monitoreo de diversas estaciones reproductivas se han comprendido por ejemplo estrategias de colonización del embalse desarrolladas por algunas poblaciones. Los resultados presentados en el presente informe corresponden al período 2009-2010 y forman parte de un programa de monitoreo de los sitios de desove y áreas de cría de peces en el área de influencia de la represa de Yacyretá.

2.- Área de Estudio

Como en otros períodos de estudio los muestreos se realizaron en tres zonas con características hidrológicas distintas. La ubicación de las estaciones y su agrupación por zonas se presenta en tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1: Ubicación y denominación de las zonas y estaciones de muestreo.

Zona I		Zona II:		Zona III:	
Aguas arriba del Embalse – Tramo Fluvial.		Embalse		Aguas abajo – Tramo Fluvial	
Ubicación	Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación	Nombre
Progresiva Km 1663 – Puerto Bella Vista (MD) - Puerto Maní (MI)	PM	Progresiva Km.1586 – Encarnación (MD) – Posadas (MI)	PDA	Progresiva Km 1454 - Puerto Ituzaingó	ITUZA
Progresiva Km.1.623 – Isla Toroy (MD) – Arroyo Yabebiry (MI)	YBYC	Progresiva Km 1517 - Garapé Margen (MI)	GPEM	Progresiva Km.1.379 Panchito López (MD) – Itá Ibaté (MI)	ITA
Progresiva Km 1.623 – Arroyo Yabebiry	YBYM			Progresiva Km 1.280 Ita Corá (MD) – Itatí	ITATI
Progresiva Km 1.623 – Arroyo Yabebiry Puente	YBYP				
Progresiva Km 1601 – Candelaria (MI) – Campichuelo (MD)	CDL				

La ubicación de dos estaciones sobre el arroyo Yabebiry (zona I), se justifica en la importancia de este ambiente para la reproducción y crecimiento de numerosas

especies ícticas; ya que su condición de ambiente lótico próximo al embalse, potencia su uso para el desove.

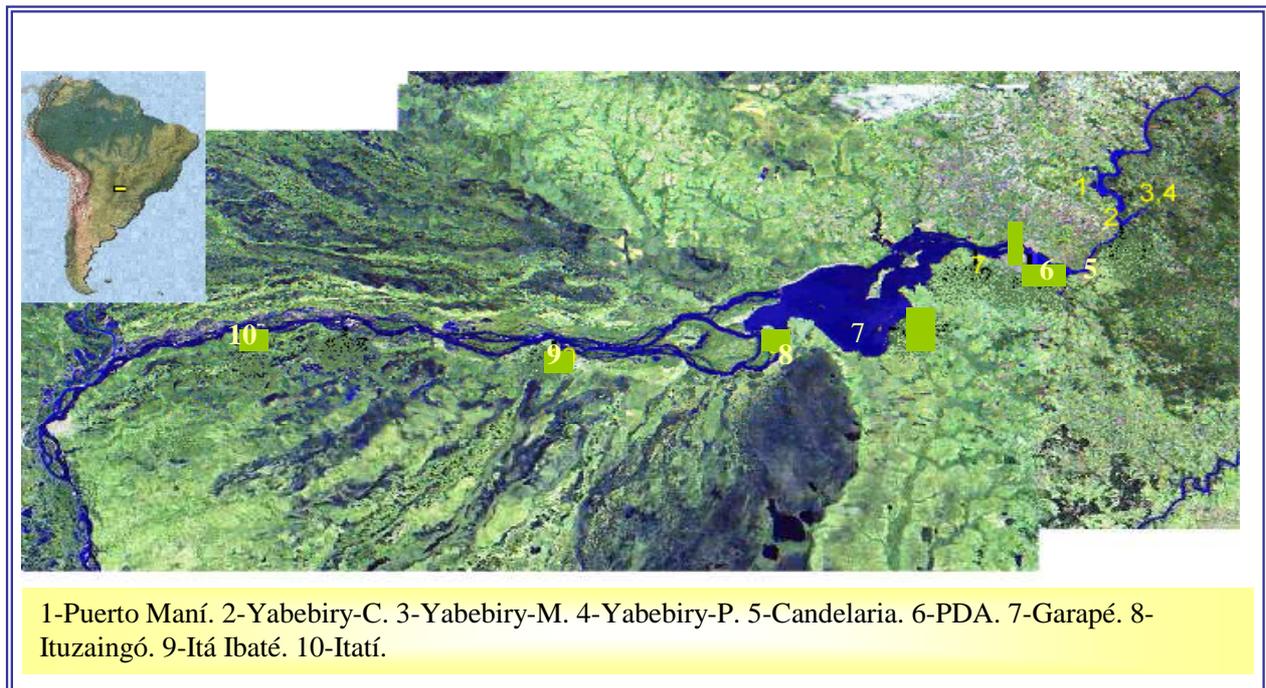


Figura 1. Foto satelital del tramo analizado y ubicación de las estaciones de muestreo.



3.- Metodología de campo y laboratorio

El diseño de actividades correspondió a un muestreo extensivo en toda el área, incluyendo las tres zonas mencionadas. La frecuencia de los muestreos de ictiopláncton y zooplancton fue quincenal y todas las capturas se procuraron en aguas superficiales (hasta 2 metros de profundidad) y en horarios nocturnos (entre las 20 y 23 hs).

El período de muestreo se extendió entre septiembre de 2009 y marzo de 2010. Una síntesis del cronograma de trabajo se presenta en Tabla 2.

Tabla 2: Cronograma de muestreo. El período indicado incluye las fechas de las campañas efectuadas en las 10 estaciones.

Campaña Número	Período de Muestreo	
	1	15-09-2009
2	06-10-2009	21-10-2009
3	19-10-2009	21-10-2009
4	28-10-2009	13-11-2009
5	19-11-2009	25-11-2009
6	30-11-2009	08-12-2009
7	06-12-2009	22-12-2009
8	02-01-2010	14-01-2010
9	14-01-2010	28-01-2010
10	27-01-2010	03-02-2010
11	09-02-2010	26-02-2010
12	19-02-2010	09-03-2010
13	10-03-2010	31-03-2010



Para la captura de huevos y larvas de peces, se utilizaron redes cilíndrico-cónicas con malla de 500 micras, equipadas con flujómetro mecánico, que se operaron en forma pasiva en las estaciones de la zona I (excepto en las ubicadas en el arroyo Yabebiry) y III, y en forma activa en las estaciones de la Zona II y en el arroyo Yabebiry (estaciones YBYP y YBYM). En cada estación se obtuvo una muestra y una réplica y los volúmenes filtrados fueron siempre próximos a los 100 m³. La fijación del material íctico se realizó en campo, mediante solución de formaldehído al 10%.

Con el objeto de obtener muestras representativas de estados más avanzados de desarrollo, se realizaron muestreos cualitativos en áreas litorales del Arroyo Yabebiry utilizando un copo con mango con malla de 500 micras.

Las muestras de la comunidad zooplanctónica se tomaron en las siguientes estaciones: Puerto Maní, Yabebiry Margen, Posadas, Garapé margen e Itatí. La metodología utilizada consistió en el filtrado de 200 litros de agua a través de una red de 65 micras de abertura de malla y que se concentró a 50-100 ml. La fijación de las muestras se realizó in situ, con solución de formaldehído al 5%.

Adicionalmente al muestreo de estas comunidades, en cada estación se registraron las principales variables ambientales (pH, conductividad, velocidad de corriente, y temperatura del agua y del aire). La información referida al nivel hidrométrico del río Paraná fue proporcionada por la Prefectura Naval Argentina; y los datos sobre caudales erogados por la EBY fueron cedidos por la Sección Medio Ambiente de la Central Hidroeléctrica. En laboratorio, cada muestra de ictiopláncton fue separada del resto del material de deriva y cuantificada bajo lupa. Una síntesis del total del material obtenido por zona y sitio de muestreo se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3: Total de capturas realizadas por zona.

	Zona I	Zona II	Zona III	Total
Huevos	80	15	8301	8396
Larvas	459	1300	2603	4362
Total	539	1315	10904	12758

En la determinación taxonómica del material larval, se utilizaron colecciones de referencia y diversas publicaciones técnicas (Bialetzki et al.1998; Caviccholi et al., 1997; Nakatani et al.1997b; Nakatani, K et al., 1998; Sanches et al., 1999; Nakatani, et al., 2001; Nascimento y Araujo Lima, 2000; Ponton y Merigoux, 2001; Souza y Severi, 2002; Casciotta et al., 2005).

En el análisis de la estructura etaria de las poblaciones de peces se consideraron en la ontogenia temprana las siguientes etapas de desarrollo: huevo, larva y juvenil. La diferenciación de las etapas larvales se realizó considerando el estado de flexión de la notocorda considerándose el inicio de la etapa juvenil cuando se completa la osificación del esqueleto apendicular.

El recuento del zooplancton se realizó bajo microscopio binocular convencional en cámaras tipo Sedwick-Rafter de 1 ml, contadas en su totalidad y la densidad fue referida a org/l.

Para el análisis de la dieta de los peces, se seleccionaron larvas de *P. ternetzi* cuya procedencia y estado de desarrollo se presenta en Tabla 4.

Para analizar la abundancia de huevos y de larvas, totales y por zona se utilizó el Test T de Student.



Tabla 4: Número de ejemplares analizados para el estudio de la dieta.

Estación	Estadio		
	Preflexión	Flexión	Postflexión
GPEM	10	6	4



4.- Resultados

4.1.-Caracterización limnológica del período analizado:

4.1.1.-Comportamiento hidrológico

Durante este período de estudio iniciado en el mes de septiembre, el río Paraná presentó un pulso de creciente en el mes de octubre. Aguas arriba de la CHY, llegó al máximo superando los 7 m, en Puerto Maní. Durante los días siguientes, en la primera quincena de noviembre se registró una disminución del nivel hasta los 2,9 m. El resto del mes de noviembre y durante diciembre y enero del 2010, la altura del río se caracterizó por presentar una tendencia al aumento con valores superiores a los 5 m. Durante el mes de febrero se registró una fase de bajante de las aguas del río Paraná que se mantiene hasta fines de marzo.

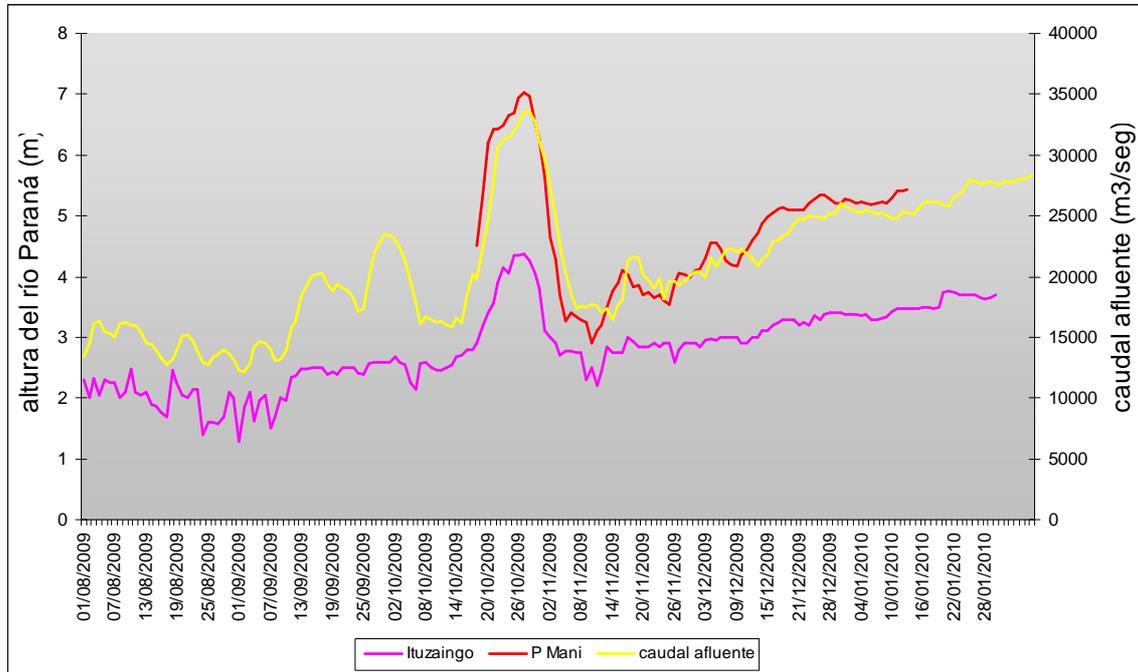


Fig. 2. Fluctuación del nivel hidrométrico aguas arriba (Puerto Maní), de aguas abajo (Ituzaiingó) de la represa Yacyretá y del caudal erogado por la EBY durante el período estudiado.

Los caudales erogados por la EBY, cuya magnitud y ocurrencia es relevante para el registro de desoves aguas abajo de la represa (Zona III), fueron máximos también durante el mes de octubre, alcanzando durante la tercera campaña un máximo valor correspondiente a 33562 m³/seg (Fig. 3).

Las condiciones climáticas constituyeron el obstáculo predominante en el desarrollo del cronograma de trabajos de obtención de muestras durante este ciclo. Tanto las precipitaciones como las condiciones de aguas altas impidieron el acceso a las estaciones Puerto Maní y Arroyo Yabebiry.

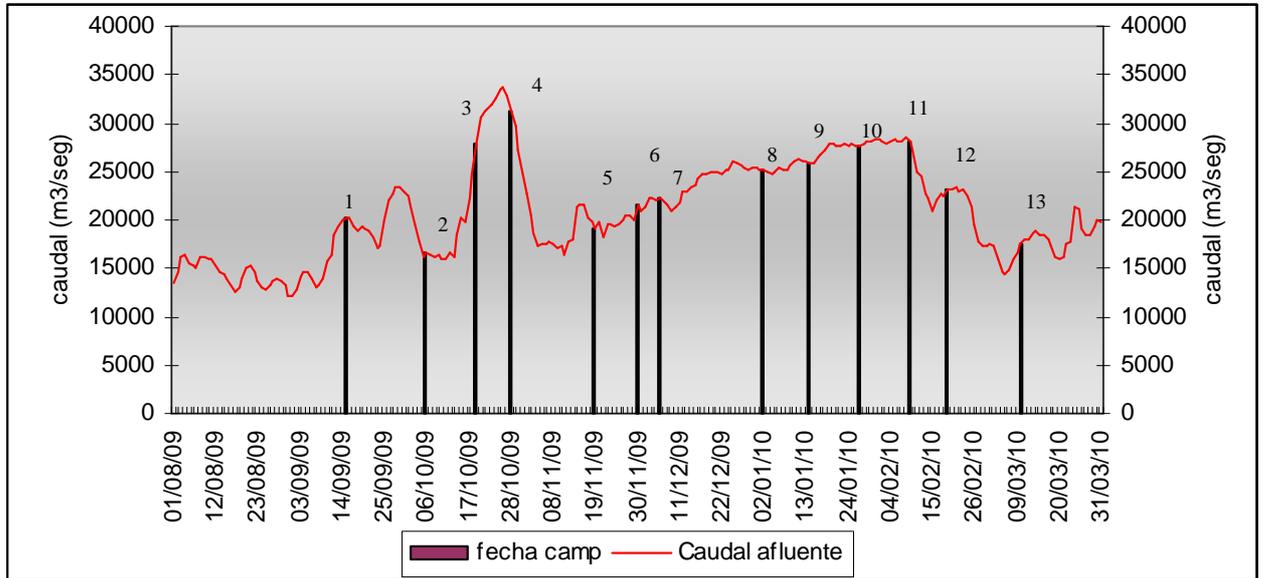


Figura 3. Variación del caudal (m³/seg) y fechas de inicio de los muestreos (numero de campañas).

4.1.2.-Precipitaciones

Las precipitaciones constituyen un factor ambiental de importancia para el proceso reproductivo, tanto en lo que refiere a su registro a nivel regional, por su influencia en el comportamiento hidrológico, como a nivel local por el que pueden afectar el caudal de arroyos como el Yabebiry y producir cambios en las características limnológicas.

En esta temporada reproductiva las precipitaciones de verano fueron superiores al año anterior y se presentaron concentradas durante algunos días del mes de noviembre, con un valor máximo de 88 mm caídos el día 10 de noviembre (Fig. 4 y Fig.5).

Régimen de Lluvias

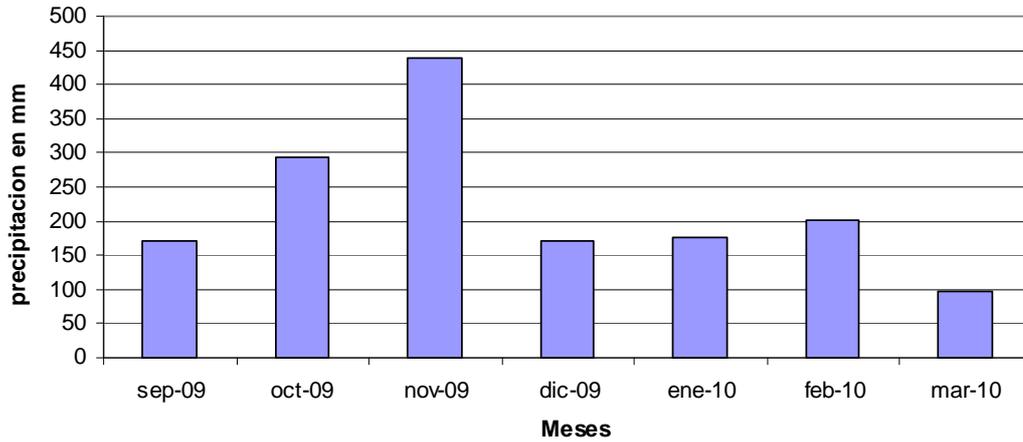


Figura 4: Valores mensuales de precipitación expresada en milímetros caídos para el período analizado.

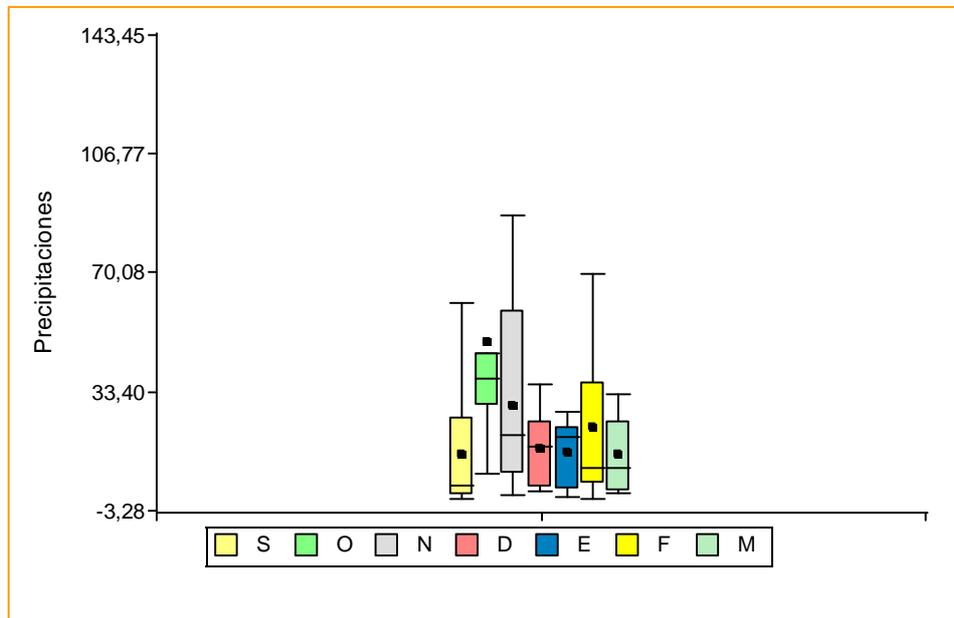


Fig. 5. Box-plot para los registros de precipitaciones en la provincia de Misiones durante el período analizado (Información proporcionada por INTA estación Cerro Azul).

Cuando se comparan las precipitaciones producidas durante los últimos tres períodos reproductivos analizados, se observa que el periodo 2009-10 presentó un aumento de los volúmenes totales recibidos durante el último período así como sus cambios en la distribución estacional (Fig. 6).

Según lo informado por el boletín INTA sobre la evolución de las condiciones climáticas a diciembre de 2009, *“la anomalía cálida de la temperatura del mar frente a las costas de Brasil promovería un fortalecimiento de la entrada de masas de aire húmedo desde el noreste, afectando principalmente la Mesopotamia, región Chaqueña, Santa Fe y el noreste de Buenos Aires. Por las lluvias previstas sobre la cuenca alta y media de los Ríos Paraná y Uruguay se mantiene el peligro de crecidas extraordinarias sobre ambos ríos y algunos de sus afluentes.* (INTA, 2009).

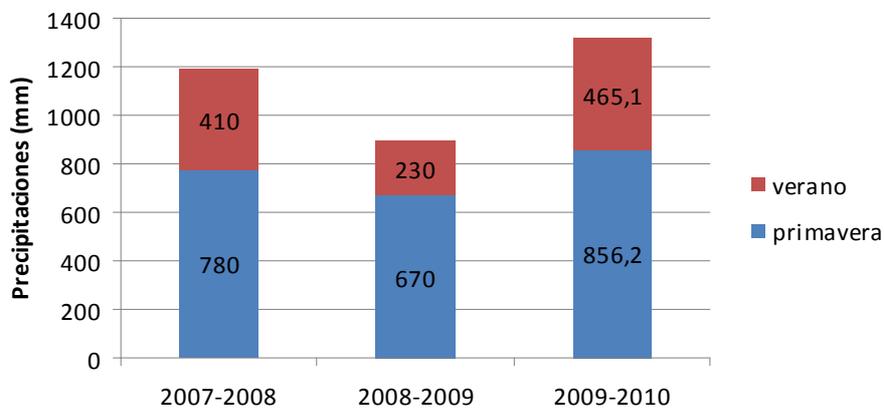


Fig.6. Precipitaciones acumuladas durante las estaciones de primavera-verano en el área de estudio para los últimos tres períodos estudiados.

4.1.3.-Fluctuación de las principales variables físico-químicas:

Los valores de temperatura del ambiente se presentaron dentro del rango esperado para la región durante el período de primavera-verano, y su incremento se produjo en forma sostenida a fines de la primavera, alcanzando un máximo en los meses de verano (fig. 7.a).

En relación a la temperatura del agua, la variación fue similar a la del ambiente y ligeramente superior en las estaciones con influencia del embalse como Posadas y Candelaria (fig.7.b.).

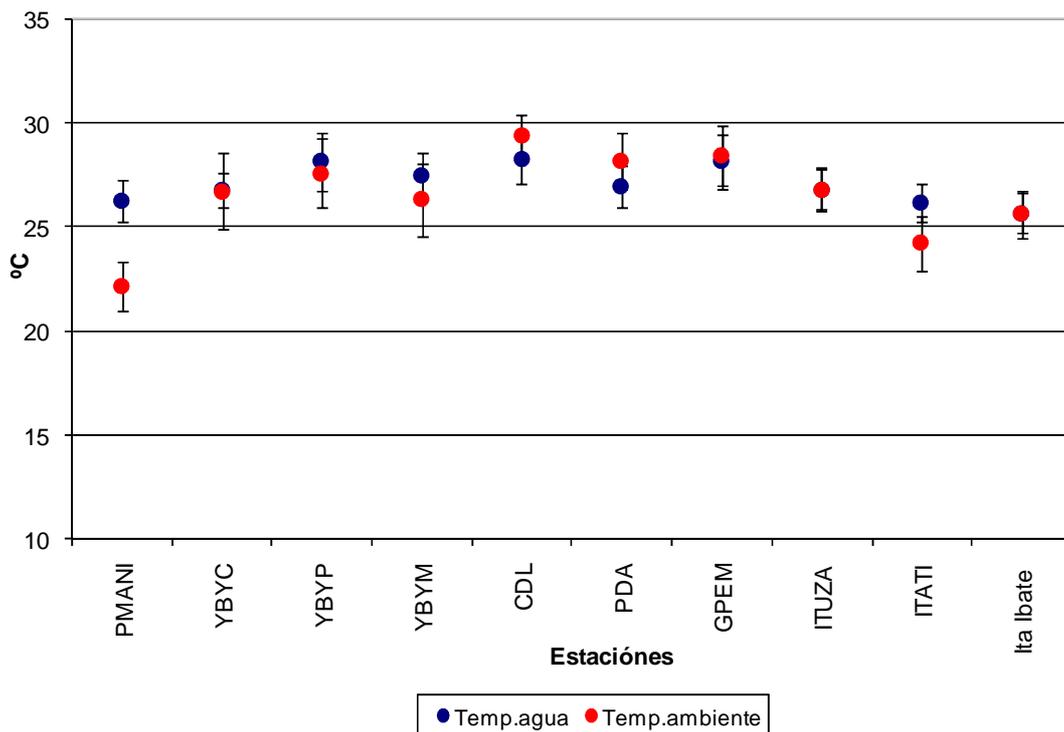


Fig. 7.a. Valores medios (puntos) y error estándar (barras) obtenidos de los valores de la temperatura del agua y del ambiente en las distintas estaciones.

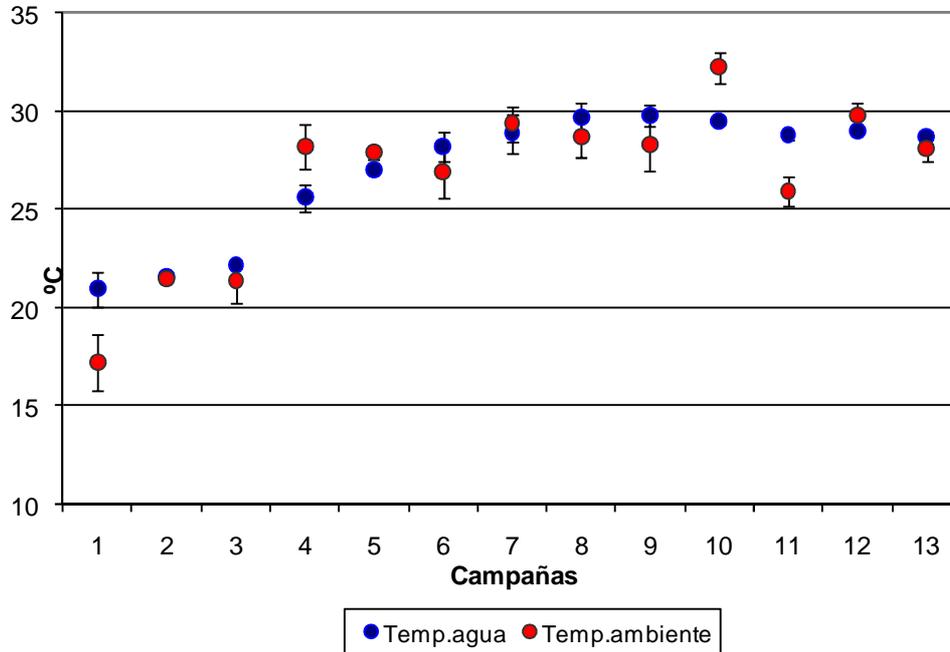


Fig. 7.b. Valores medios (puntos) y error estándar (barras) obtenidos de los valores de la temperatura del agua y del ambiente en las distintas fechas de muestreo.

Otros parámetros como el pH y la conductividad se presentaron en los rangos frecuentemente hallados en el área durante la estación estival, detectándose los valores más elevados de conductividad en la estación Yabebiry Puente y de pH en la estación Puerto Garapé. En comparación, los valores más bajos de pH y conductividad se registraron en Itatí y Puerto Maní, respectivamente (Fig.8).

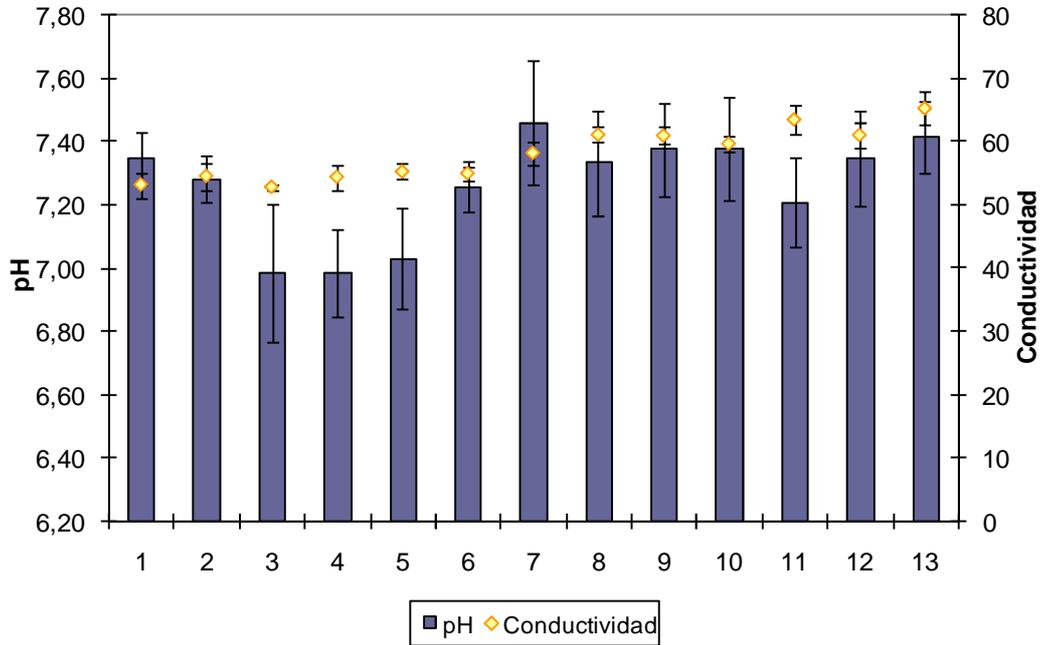
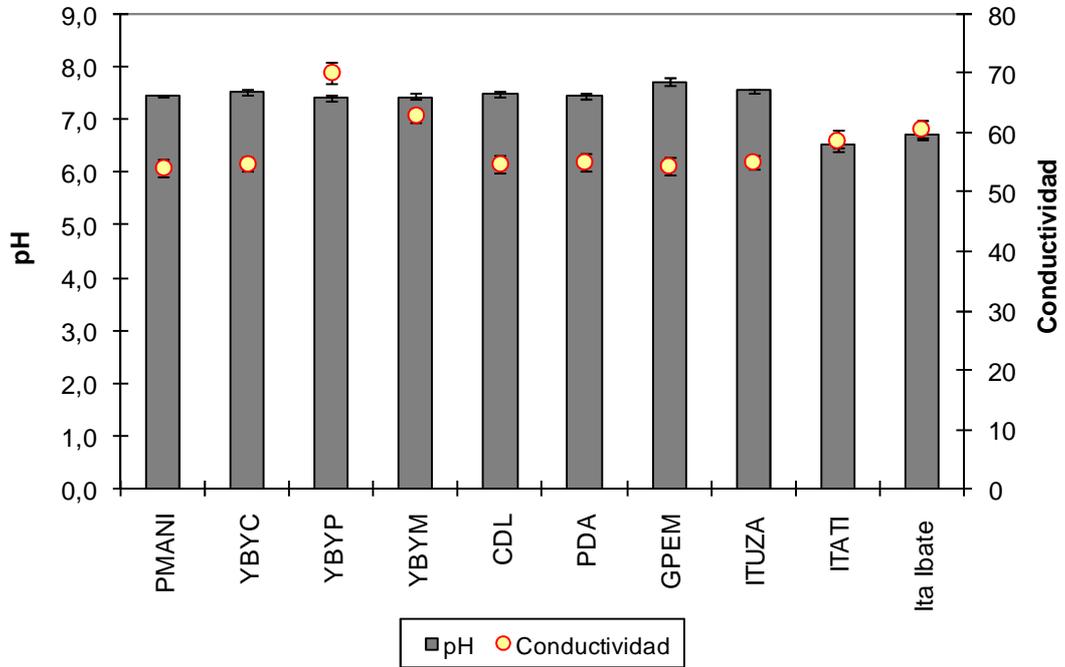


Figura 8. Valores medios registrados para pH y conductividad en todas las estaciones y fechas de muestreo.

En cuanto a la velocidad de corriente se registraron valores medios de 1,15 m/seg en la estación Puerto Maní, 1,26 m/seg , en estación Yabebiry Centro; 1,25 m/seg en estación Candelaria, 1,37 m/seg en Itá Ibaté y 0,76 m/seg en estación Itatí (Fig. 9). En todos estos casos el flujo del agua permitió la operación pasiva de las redes de ictiopláncton.

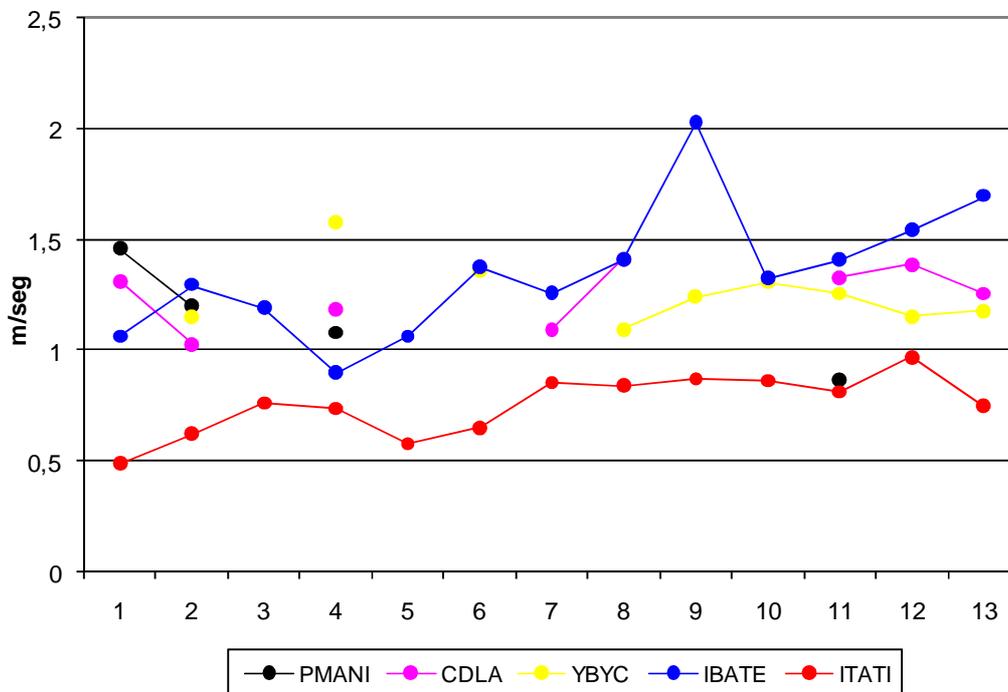


Figura 9. Velocidad de corriente en las aguas superficiales de las estaciones lóaticas analizadas.



4.2.- Cambios temporales y espaciales en la densidad del Ictiopláncton

En este período se registraron valores de densidad ictioplanctónica que estuvieron comprendidos en rangos similares a los registrados en el área durante ciclos anteriores, sin embargo las capturas fueron inferiores al período reproductivo 2008-2009. Tabla 5.

Los desoves en la zona I correspondieron a huevos semipelágicos, distribuidos en las estaciones de Yabebiry Centro, Candelaria y Puerto Maní.

En zona II los desoves fueron registrados únicamente en la estación Posadas. En la estación de embalse Garapé no se colectaron huevos durante el periodo analizado.

En la zona III se comprobaron desoves en todas las estaciones y el valor máximo se registro en Ituzaingó con una densidad de 2240,23 h/100 m³. En las demás estaciones de la zona III, los desoves fueron menores a este valor.

En cuanto a la deriva de peces en estado larval en la zona I las mayores densidades se registraron en la estación Yabebiry Centro. En la zona II, la estación del embalse Puerto Garapé, aporto más del 90% de la captura. En la zona III la estación Itatí representó las mayores densidades de larvas, con densidades máximas de 325,38 larvas/100 m³.



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

Tabla 5. Variación temporal y espacial de la abundancia de huevos y larvas capturados en los cuatro últimos periodos de muestreo

Totales	06-07	07-08	08-09	09-10
H	6539	2.589	2.167	8396
L	11158	6.102	10.727	4362

ZONA I	06-07	07-08	08-09	09-10
H	2675	1.794	608	80
L	6057	4.227	5.912	459

ZONA II	06-07	07-08	08-09	09-10
H	0	785	2	15
L	3501	697	1.791	1300

ZONA III	06-07	07-08	08-09	09-10
H	3864	10	1.557	8301
L	1600	1.178	3.024	2603



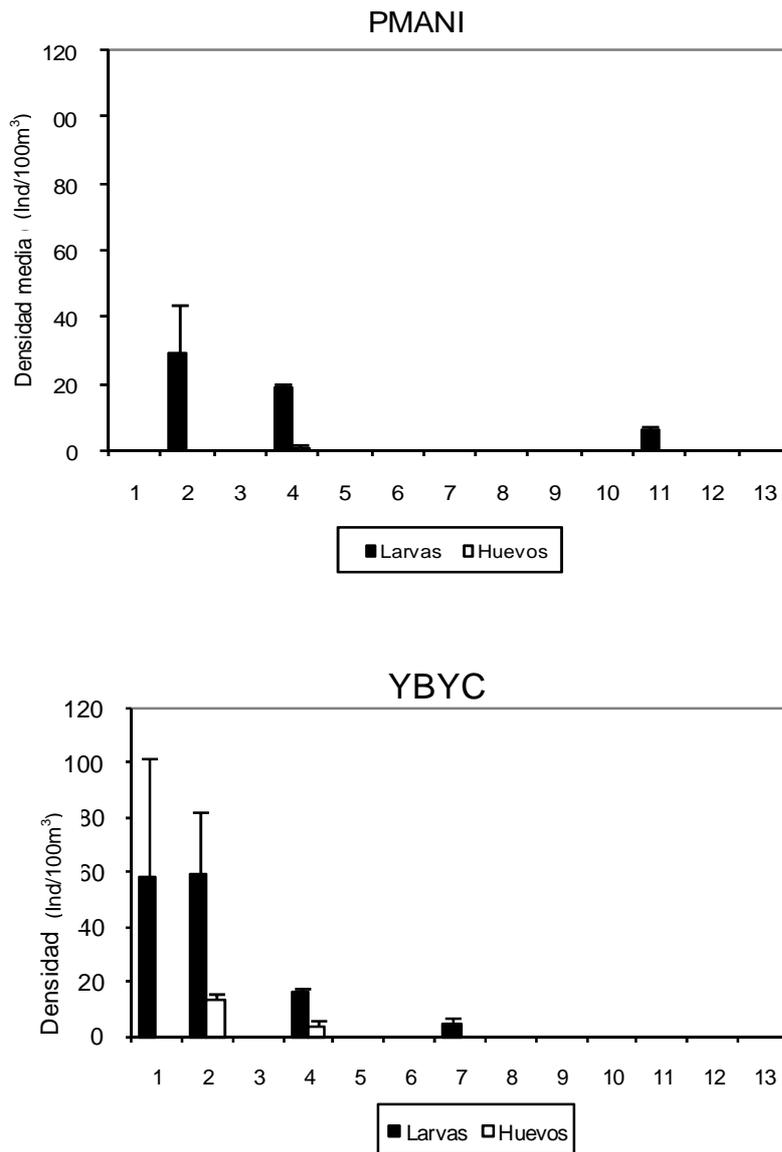
Para evaluar la diferencia entre periodos analizados se aplico el Test T de Student. Se compararon las abundancias totales de huevos y de larvas y por zonas. Los resultados evidencian una diferencia significativa de la abundancia de huevos y de larvas entre los periodos comparados.

Cuando se comparan la abundancia por zonas se hallaron diferencias significativas en la zona I de la abundancia de larvas. En la zona II la diferencias registradas no fueron significativas y en la zona III las variación de la abundancia de larvas evidencio diferencias significativas entre los periodos analizados.(Tabla 6).

Tabla 6: valores del Test T de Student, P y nivel de significación de la abundancia de huevos y de larvas, totales y por zona

		t	p	Nivel de significación
Huevos Totales		3,23	0,04	Significativo
Larvas Totales		4,78	0,01	Significativo
ZONA I	Huevos	2,20	0,11	Significativo
	Larvas	3,19	0,04	No Significativo
ZONA II	Huevos	1,02	0,37	No Significativo
	Larvas	3,02	0,056	No Significativo
ZONA III	Huevos	1,9	0,15	No Significativo
	Larvas	4,9	0,01	Significativo

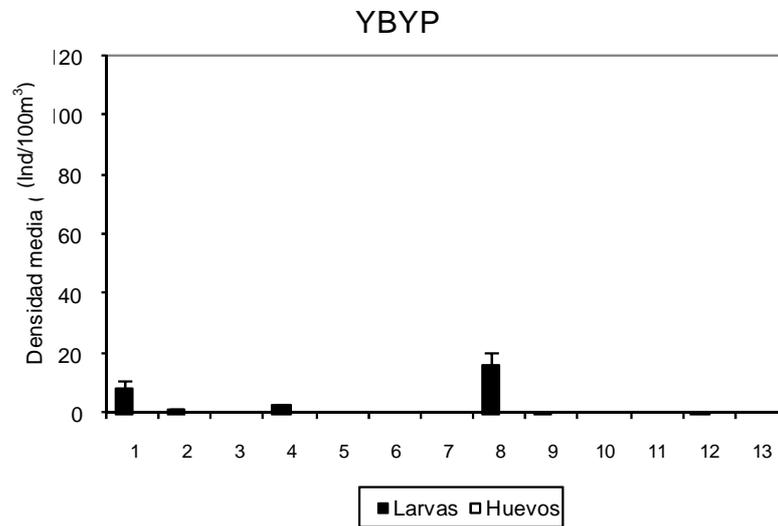
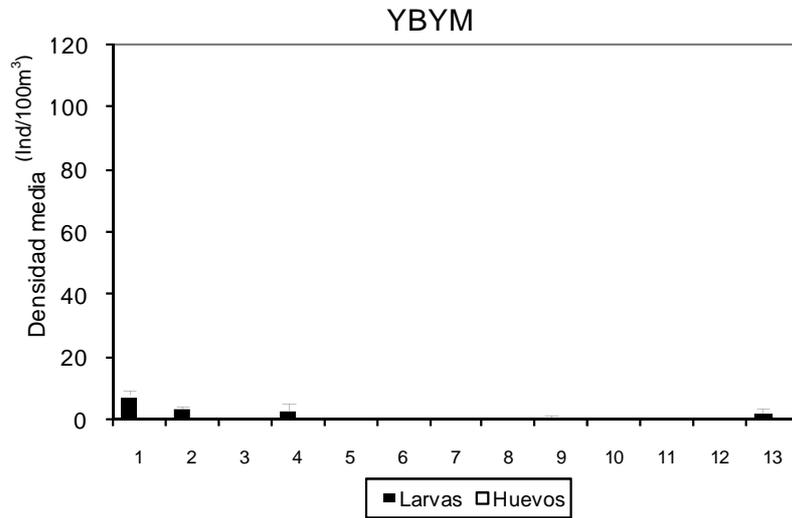
Fig. 10. Variaciones en la densidad media de huevos y larvas en las estaciones de Zona I. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.





PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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



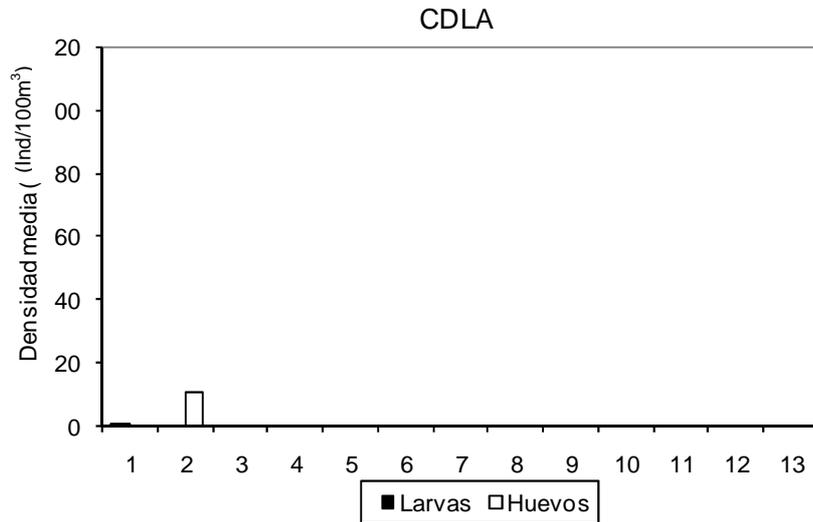
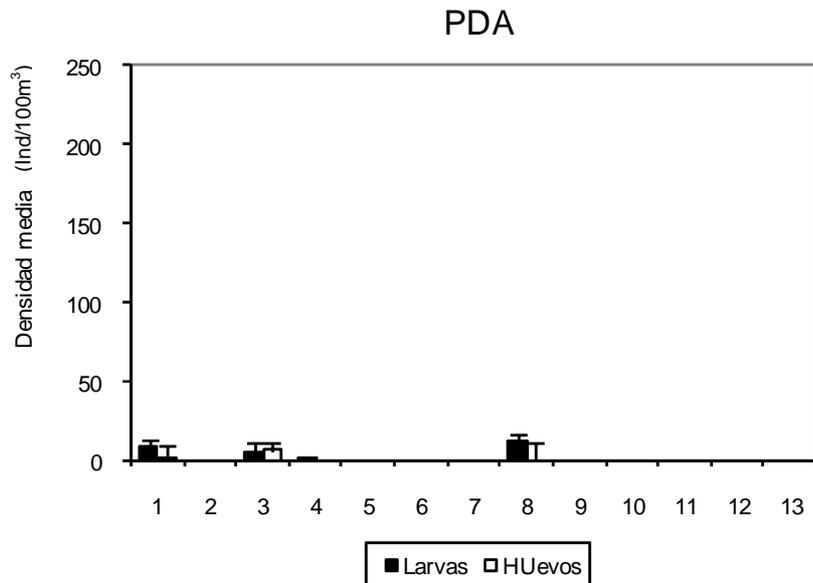


Fig. 11. Variaciones en la densidad media de huevos y larvas en las estaciones de Zona II. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.



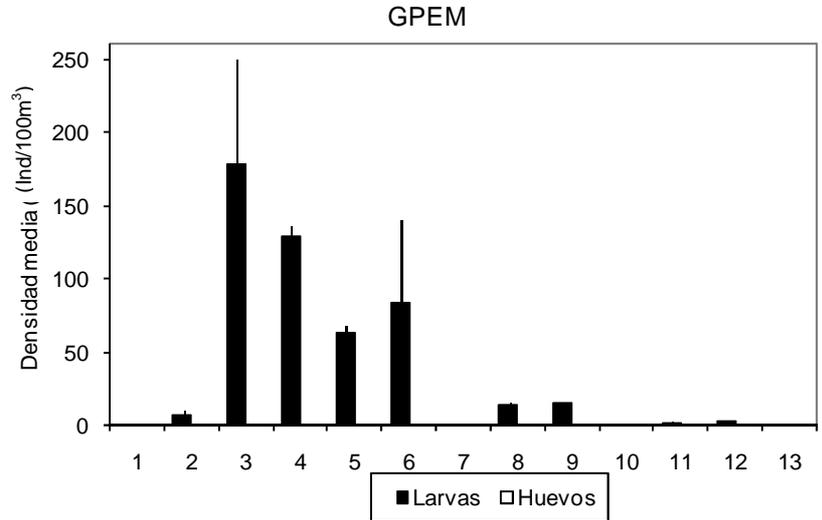
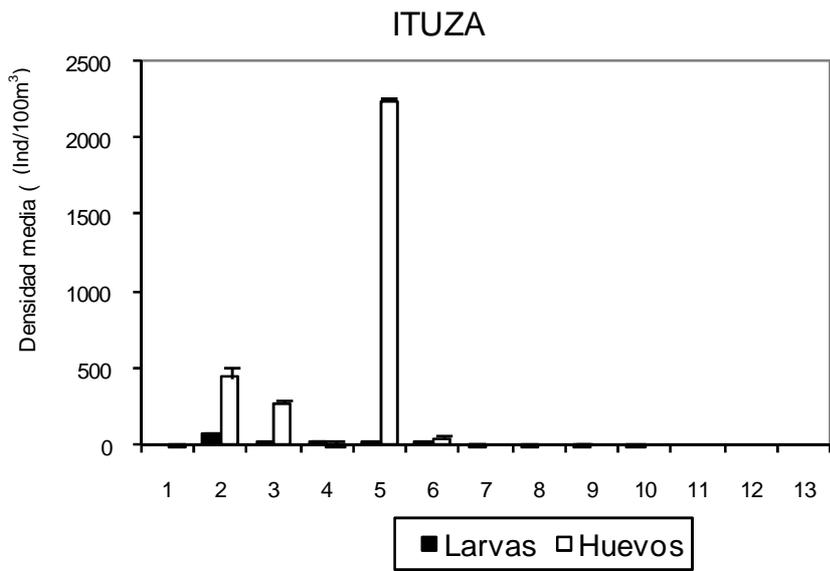
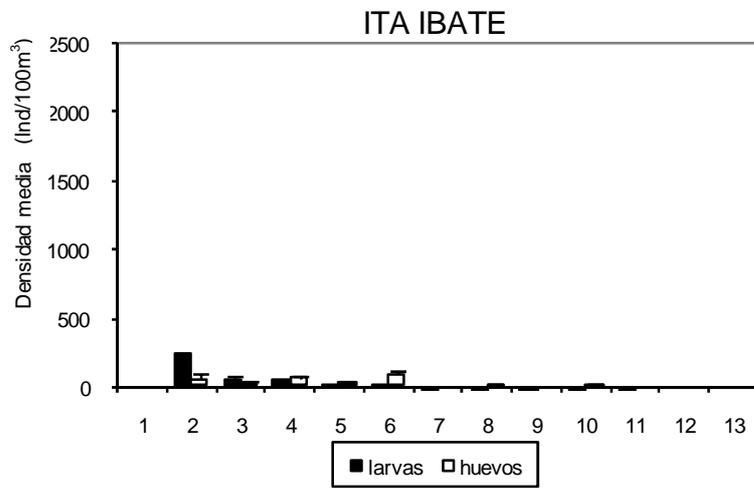
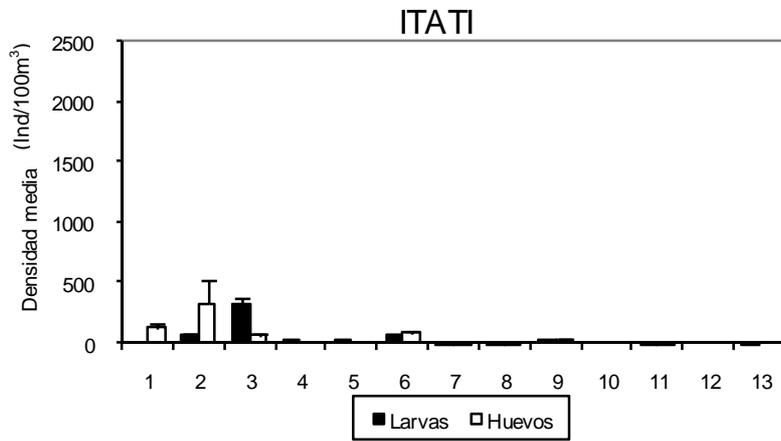


Fig. 12. Variaciones en la densidad media de huevos x larvas en las estaciones de Zona III. Barras blancas = densidad media de huevos; barras negras = densidad media larvas. Se indican los errores estándar.







Con respecto a la relación entre los desoves registrados en la zona III y el caudal efluente, se pudo apreciar que al inicio del periodo reproductivo se registraron desoves en Ituzaingó e Itatí (octubre de 2009), con valores de caudal de 16000 m³/seg.

Los demás registros fueron obtenidos durante y posteriormente al periodo de creciente del río Paraná, el cual alcanzó un caudal efluente máximo 34060 m³/seg, en octubre de 2009.

Este incremento de caudal de aproximadamente 20000 m³/seg en 15 días, pudo haber desencadenado el desove registrado en Ituzaingó en la campaña 3 (20/10/09).

El desove máximo se registró posteriormente al pico de creciente (30 días) en la estación Ituzaingó. Si bien el río Paraná se mantuvo en aguas altas, la densidad de los desoves registrados fue significativamente menor al pico mencionado.

Las últimas colectas de huevos en la zona III se detectaron a Ituzaingó en el mes de diciembre de 2009, Itá Ibaté en enero de 2010 e Itatí en febrero de 2010.

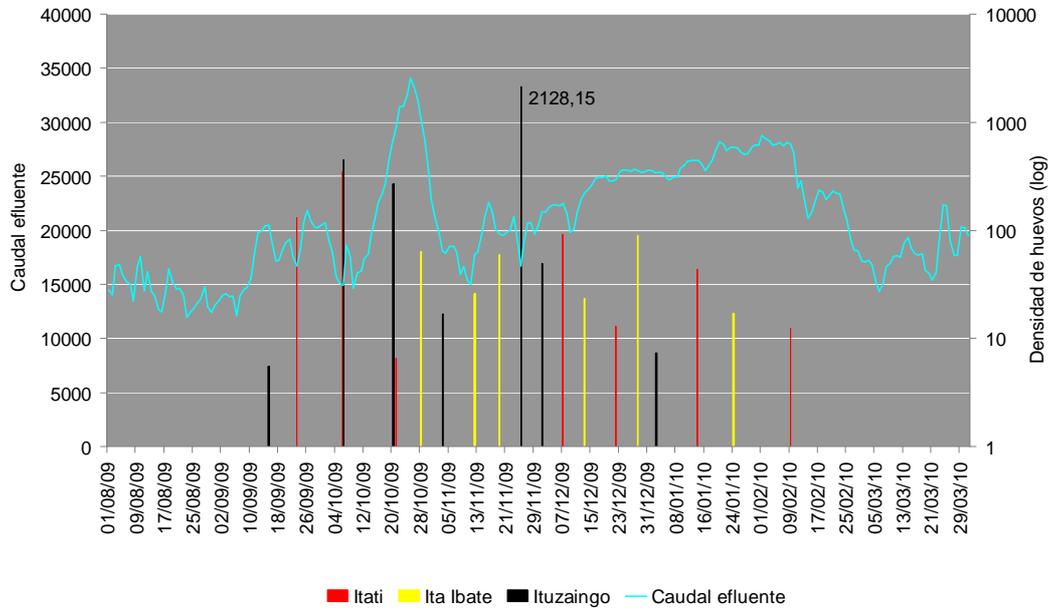


Fig. 13. Desoves registrados en la zona III en relación a la fluctuación del caudal efluente. Las barras representan la densidad de huevos (H/100 m³) sobre el del eje Y secundario en escala logarítmica. El valor incluido en el grafico representa el valor máximo del desove registrado en la zona

4.3. Composición de la Comunidad

4.3.1. Riqueza de especies

La comunidad ictioplanctónica de toda el área estuvo integrada por 55 entidades taxonómicas, pertenecientes a 8 órdenes y 14 familias (Tabla 7).

Los órdenes más abundantes en las capturas fueron Characiformes y Siluriformes, como en otros períodos reproductivos.

Una importante fracción de los especímenes capturados estuvieron en estado de desarrollo vitelino y en preflexión, lo cual dificultó su identificación taxonómica a nivel específico.

Tabla 7. Composición y estados de desarrollo obtenidos en el ictiopláncton de las tres zonas de muestreo. (v= vitelina; pre = preflexión; fle = flexión; pos = postflexión y ju = juvenil)

	ZONA I	ZONA II	ZONA III
Orden Cupleiformes			
Familia Engraulidae			
<i>Lycengraulis grossidens</i>		Pre.fle.	Pre.fle.pos.
Orden Characiformes			
Familia Characidae			
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Pos.		Fle.
<i>Astianax sp.</i>			Juv.
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Fle.		Pre.fle.
<i>cf Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Fle.		
<i>cf Astianax sp.</i>			Fle.
<i>cf Bryconamericus stramineus</i>	Pre.fle	Vit.pre	Pre.
<i>cf Characidium sp</i>			Fle.



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

<i>cf Charax leticiae</i>				Fle.
<i>cf Hyphessobrycon luetkeni</i>				Pos.
<i>cf Moenkhausia dichroura</i>	Pre.			
<i>cf Salminus sp</i>				Vit.fle.
<i>cf Serrasalmus sp</i>	Pre.fle.pos			Vit
<i>Characidium rachovii</i>				Fle.pos.
<i>Hyphessobrycon luetkeni</i>				Fle.pos
<i>Moenkhausia dichroura</i>	Pos.			Vit.pre.fle.pos
<i>NI Tipo C</i>	Vit.pre	Vit.pre		Vit.pre
<i>Odontestilbe pequirá</i>				Pos
<i>Raphiodon vulpinus</i>				Fle
<i>Serralsamus sp</i>				Fle.juv
Familia Anostomidae				
<i>cf Anostomidae</i>	vit	Vit		Vit.pre.fle
<i>cf Leporinus sp</i>	Pre.fle.			Pre.fle.
<i>cf Schizodon sp.</i>				Pre
<i>Leporinus sp</i>				Pre.fle.
<i>NI</i>	Vit. Pre.	Pre.		Vit.pre
<i>Schizodon borellii</i>	Fle.			
Familia Parodontidae				
<i>Apareiodon affinis</i>	Vit. Pre.	Pre.		Vit.pre
Familia Prochilodontidae				
<i>NI</i>		Pre.		Pre.
Familia Erythrinidae				
<i>cf Hoplias malabaricus</i>	Pre.			Fle.
Familia Lebiasinidae				
<i>Pyrrhulina australis</i>				pos
<i>Pyrrhulina cf australis</i>				pos

Orden Siluriformes			
Familia Auchenipteridae			
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Fle.pos.		Fle.
<i>cf Auchenipterus nuchalis</i>	vit		
<i>cf Parauchenipterus galeatus</i>	fle		
Familia Pimelodidae			
<i>cf Pimelodus sp.</i>	Vit.pre.fle.	Vit.pre.fle.	Vit.pre.fle.
<i>cf Pseudoplatystoma sp.</i>	Vit.pre.	Vit	Vit.pre.fle.
<i>cf Rhamdia quelen</i>	pre	Vit	Vit.pre.fle.
<i>Heptapterus mustelinus</i>	Pre.fle		Fle.
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Pre.fle.	Pre.fle.	Pre. Fle
<i>Pimelodus sp</i>			Vit.pre.fle
<i>Pseudoplatystoma sp.</i>	Vit	Vit.pre	Vit.pre.fle.
<i>Rhamdia sp</i>			vit
<i>Sorubim lima</i>	Pre.fle		
Familia Loricariidae			
<i>NI</i>	vit		Vit.fle
<i>cf Loricaria similima</i>			Vit
<i>Loricaria similima</i>			Vit.fle.
<i>Otocinclus sp</i>			Fle
Orden Pleuronectiformes			
Familia Achiriidae			
<i>Catathyridium jenynsii</i>	Pre.fle	Pre.	Pre.fle
Orden Perciformes			
Familia Sciaenidae			
<i>cf Plagioscion ternetzi</i>	Pre. Fle		
<i>Plagioscion ternetzi</i>	Vit.pre.fle	Vit.pre.	Vit.pre.fle.
<i>cf Sciaenidae</i>		Vit	



Orden Atheriniformes		
Familia Atherinidae		
<i>Odontesthes perugian</i>	Pre.	Vit.fle.
Orden Gymnotiformes		
Familia Sternopigidae		
<i>Eigenmannia trilineata</i>		Juv.
<i>Eigenmannia cf virescens</i>		Vit.pre.
Orden Cyprinodontiformes		
Familia Rivulidae		
<i>Rivulus puntactus</i>		fle

En la zona I fueron capturados 459 individuos, los más abundantes fueron siluridos pimelodidos como *Pseudoplatystoma* sp, seguido de los sciaenidos como *Plagioscion ternetzi*. Cabe destacar la presencia de entidades taxonómicas poco frecuentes en otros tramos del río como *Catathyridium jenynsii*, *Sorubim lima* y *Heptapterus mustelinus*. Otras especies *cf Parauchenipterus galeatus* y *Schizodon borelli* fueron exclusivas de esta zona. Un elevado porcentaje de organismos permaneció no identificado debido a la captura únicamente de estadios iniciales de desarrollo.

En la zona II fueron capturados 1294 individuos, siendo abundantes *Lycengraulis grossidens* y *Plagioscion ternetzi*. En esta zona se destaca la presencia de *Rhamdia quelen*, *Odontesthes perugian*, *Catathyridium jenynsii* y *Schizodon borellii*. En esta zona se registro un gran número de Characiformes “Tipo C” y una proporción elevada de larvas en deriva con signos de deterioro corporal que dificulto la identificación.



En la zona III los organismos mas frecuentes identificados preponderantes se encuentran los *Pseudoplatystoma sp*, Anostomidae y Characiformes NI tipo C. en menores porcentajes pero frecuentes, se encontraron *Pimelodus sp*, *Iheringichthys labrosus*, *Apareiodon affinis* y *Plagioscion ternetzi*. En esta zona se encontraron además entidades no encontradas en las otras dos zonas como: *Astianax sp.*, *Characidium rachovii*, *Charax leticiae*, *Hyphessobrycon luetkeni*, *Salminus sp*, *Raphiodon vulpinus*, *Serrasalmus sp*, *Pyrrhulina australis*, *Loricaria similima*, *Otocinclus sp*, *Eigenmannia trilineata*, *Eigenmannia virescens* y *Rivulus puntactus*.

el mayor porcentaje de entidades representada por individuos no identificados, principalmente organismos en deriva incompletos o en mal estado.

Los muestreos cualitativos se realizaron en la estación Garapé Margen, en la campaña 5 con el objeto de ampliar el conocimiento sobre el uso del hábitat, de ellos se obtuvieron 664 organismos de las especies frecuentes en la deriva ictioplanctónica, así como organismos poco frecuentes en las capturas como *Hoplosternum litorale* y *cf Liposarcus anisitsi*, entre otros. El 66% de la captura correspondió a organismos en preflexión, el 19,13% a organismos en preflexión y el resto a organismos en estadios juveniles, posflexión y vitelino.(Tabla 8).

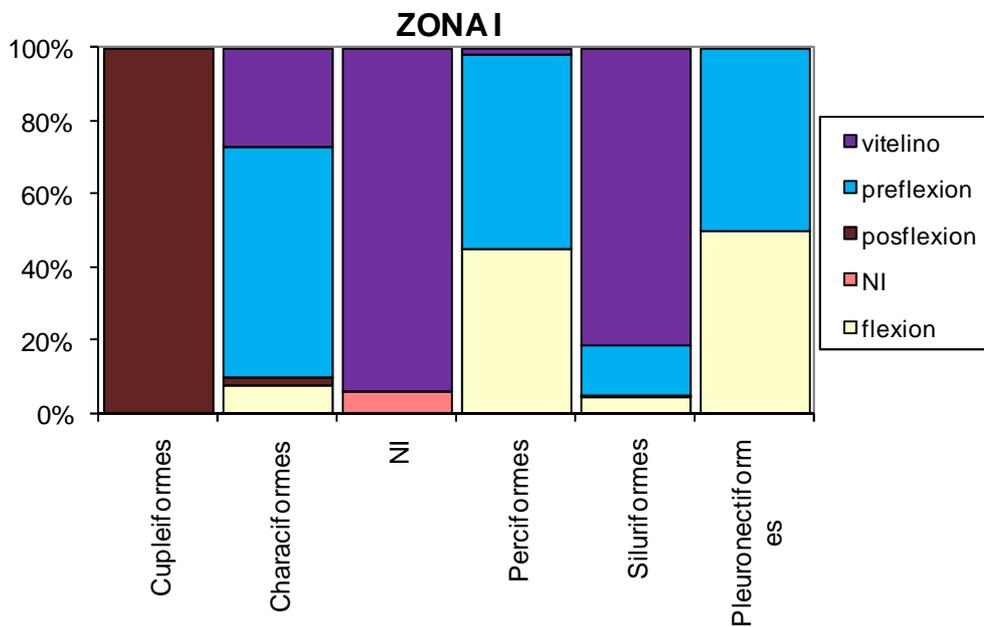
Tabla 8: Información obtenida en muestreos cualitativos

Entidad taxonómica	n	estadio
<i>Loricaria similima</i>	21	vitelino
<i>Loricaria similima</i>	106	preflexión
<i>Lycengraulis grossidens</i>	23	posflexión
<i>Astianax asuncionensis</i>	15	juvenil
<i>Odontesthes perugian</i>	12	flexión
<i>Characidium zebra</i>	1	posflexión
<i>Otocinclus sp</i>	1	flexión
<i>Hyphessobrycon cf igneus</i>	2	flexión
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	1	posflexión
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	32	flexión
<i>cf Hyphessobrycon luetkeni</i>	24	posflexión
<i>Prochilodus cf argentus</i>	1	posflexión
<i>Prochilodus sf argentus</i>	1	flexión
<i>Leporinus cf obtusidens</i>	2	flexión
<i>Leporinus cf obtusidens</i>	1	posflexión
<i>Apareiodon affinis</i>	5	flexión
<i>Moenkhausia dichroura</i>	2	posflexión
<i>cf Odontestilbe pequirá</i>	1	posflexión
<i>Bryconamericus stramineus</i>	354	flexión
<i>Bryconamericus stramineus</i>	5	posflexión
<i>Moenkhausia dichroura</i>	4	flexión
<i>Moenkhausia dichroura</i>	2	posflexión
<i>cf Pimelodella gracilis</i>	3	flexión
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	3	flexión
<i>Lycengraulis grossidens</i>	8	flexión
<i>Lycengraulis grossidens</i>	15	preflexión
<i>Odontesthes perugian</i>	5	flexión
<i>Hoplosternum littorale</i>	1	flexión
<i>cf Pimelodus maculatus</i>	4	flexión
<i>Anostomidae</i>	4	preflexión
<i>Plagioscion ternetzi</i>	1	preflexión
<i>Plagioscion ternetzi</i>	1	vitelino
<i>Loricariidae NI</i>	1	preflexión
<i>cf Liposarcus anisitsi</i>	1	flexión
<i>Hypostomus sp</i>	1	flexión

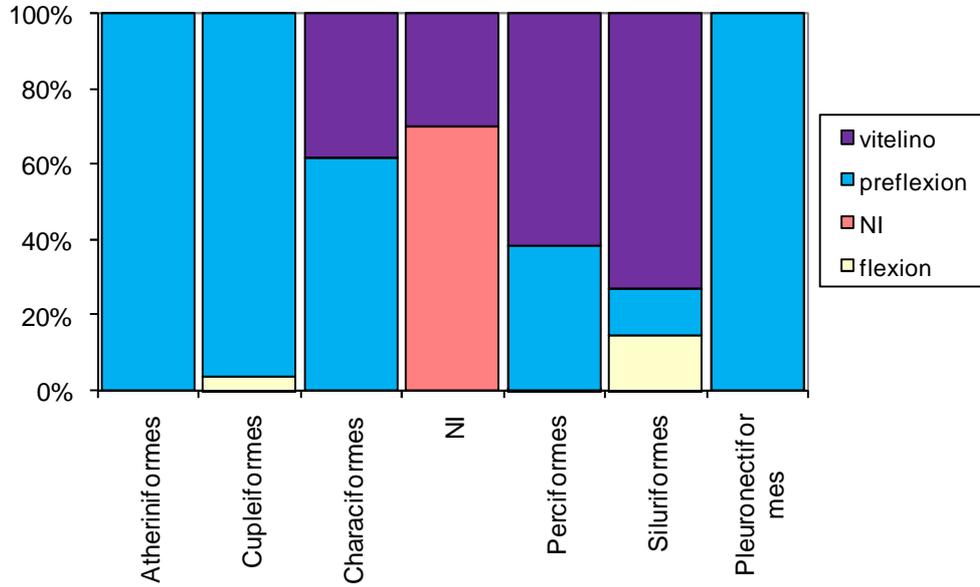
4.3.2- Composición de los principales órdenes de la comunidad según estados de desarrollo:

En todas las zonas de muestreos los estadios capturados para los diversos órdenes fueron similares. Los Siluriformes fueron capturados en estadios vitelinos, los Characiformes en estadios de preflexión. En zona I y III la composición etaria de los distintos órdenes fue más heterogénea que en la otra zona explorada; lo que se observó principalmente en los Characiformes. (Fig.14).

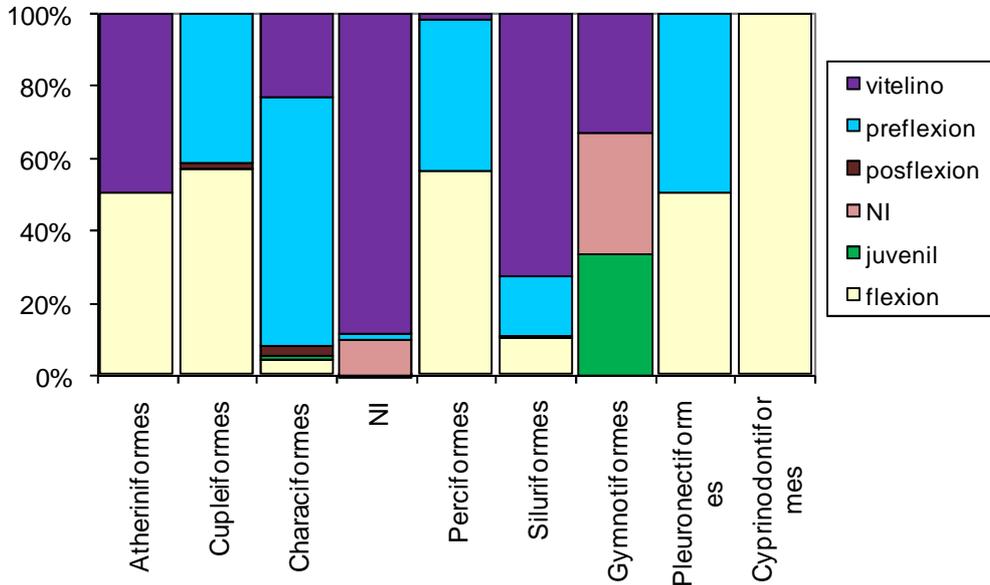
Fig. 14: Composición etaria de los principales órdenes por zona de muestreo.



ZONA II



ZONA III



4.3.3.- Cambios temporales en la densidad de las principales familias en las distintas estaciones de muestreo.

El análisis de los cambios temporales en las densidades de deriva de las principales familias de peces, revela interesantes patrones de comportamiento vinculados al uso del área.

En el Arroyo Yabebiry, en la estación Yabebiry Puente las familias Sciaenidae y Achiriidae representaron un componente importante en la deriva, concentrado en la octava campaña. En la estación Yabebiry Margen las familias preponderantes fueron Characidae y Pimelodidae, con un aporte importante en la primer campaña (Fig.15 y 16).

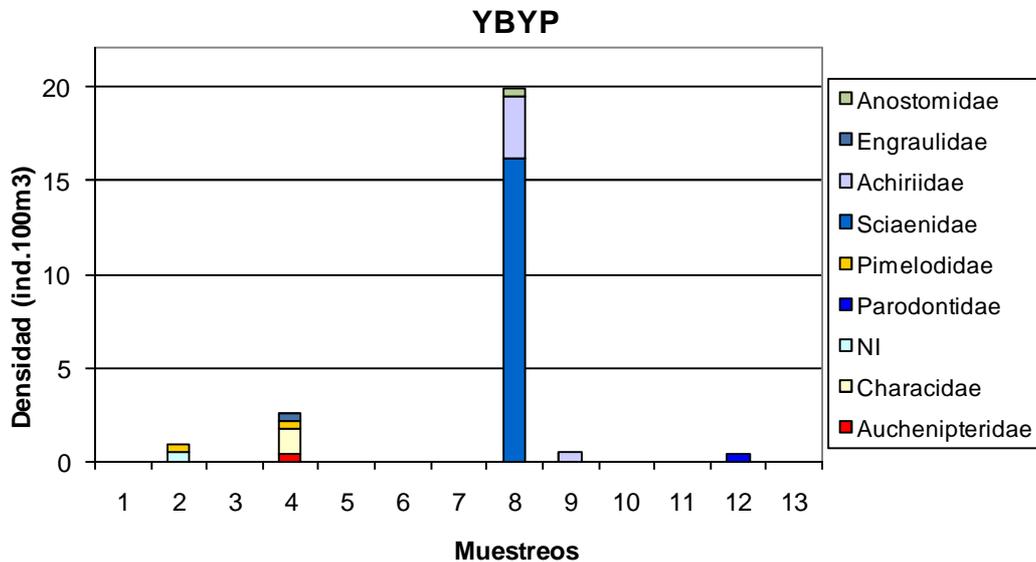


Fig. 15. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Puente.

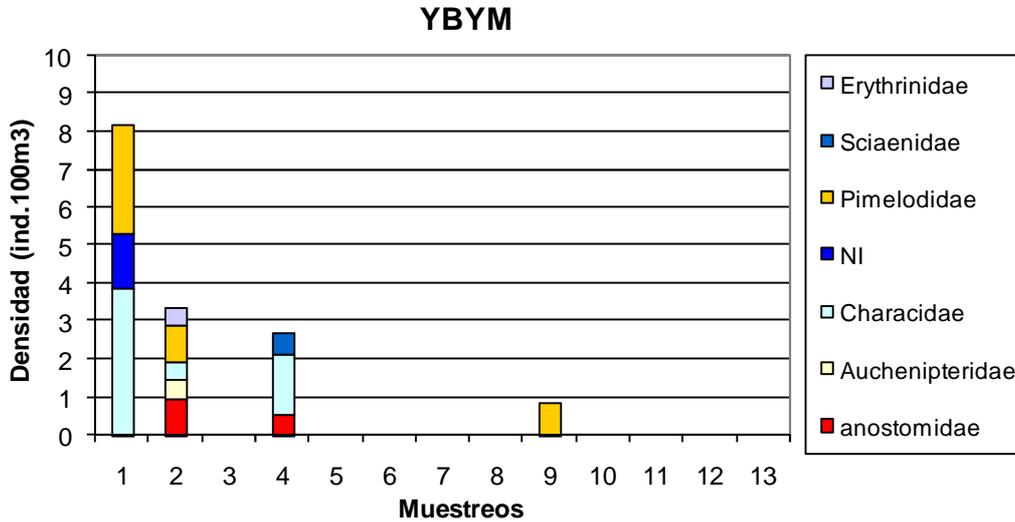


Fig. 16. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Margen.

En las estaciones sobre el río Paraná ubicadas aguas arriba de la represa, la deriva estuvo dominada por peces inmaduros, lo que indica la proximidad de sitios de desove. Las familias que fueron mayormente representadas, tanto en la Estación Yabebiry Centro como en Candelaria, fueron Pimelodidae y otro grupo no identificado, con aportes importante en la segunda y cuarta campañas (fig. 17 y 18).

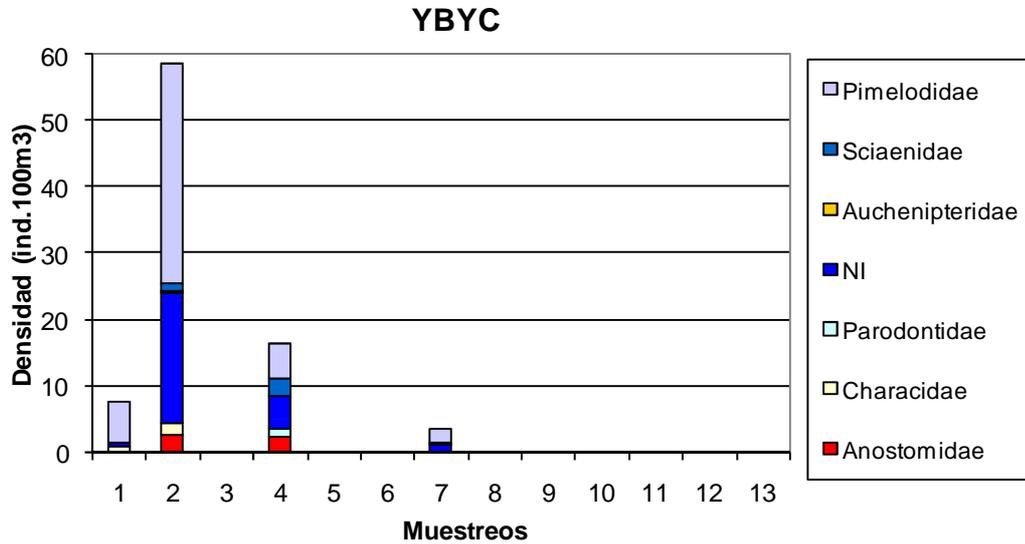


Fig. 17. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Yabebiry Centro.

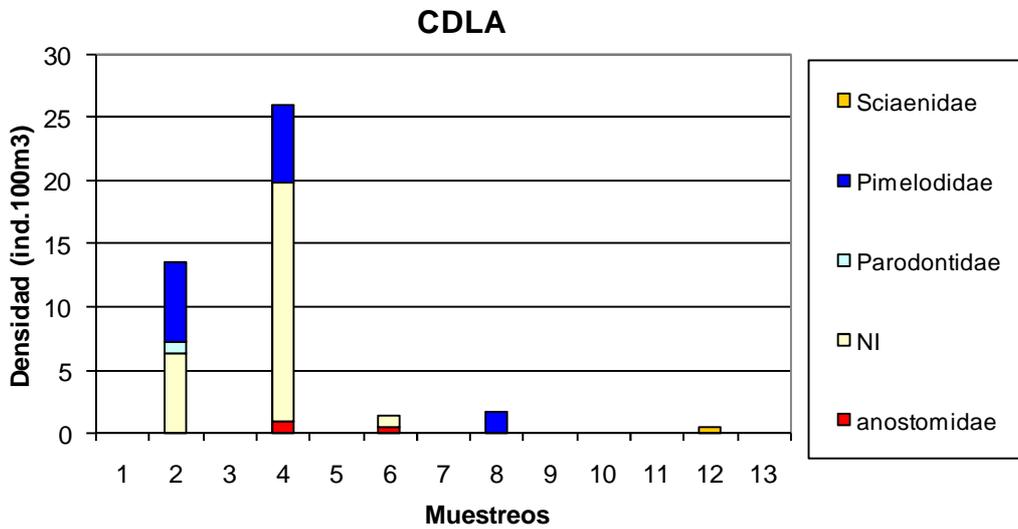


Fig. 18. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Candelaria.

En el embalse la composición de la comunidad de peces fue completamente diferente en las dos estaciones analizadas (fig. 19 y 20). En Posadas, estación en la que las condiciones ambientales se han modificado particularmente durante los últimos años por el aumento de cota del embalse, el ictiopláncton se presentó integrada principalmente por larvas de Pimelodidae, con un aporte principal en la primera campaña. A comparación con la estación Garapé Margen, se registraron solo 3 familias.

En Garapé Margen se registraron peces pertenecientes a 8 familias, principalmente aportaron a la deriva las familias Engraulidae, Sciaenidae y Pimelodidae, aunque existe un gran aporte de un grupo de organismos no identificados, con aportes similares entre las campañas 3 y 6.

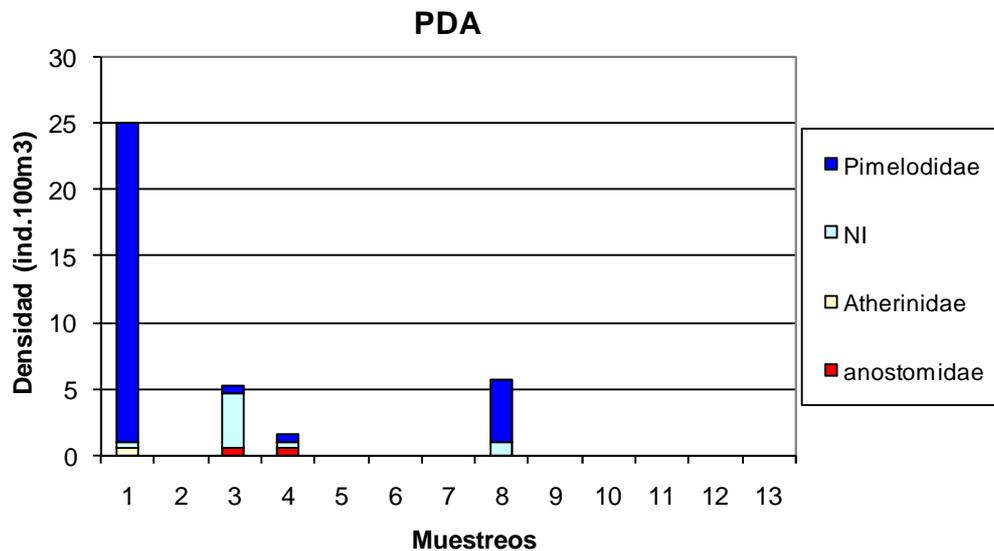


Fig. 19. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Posadas.

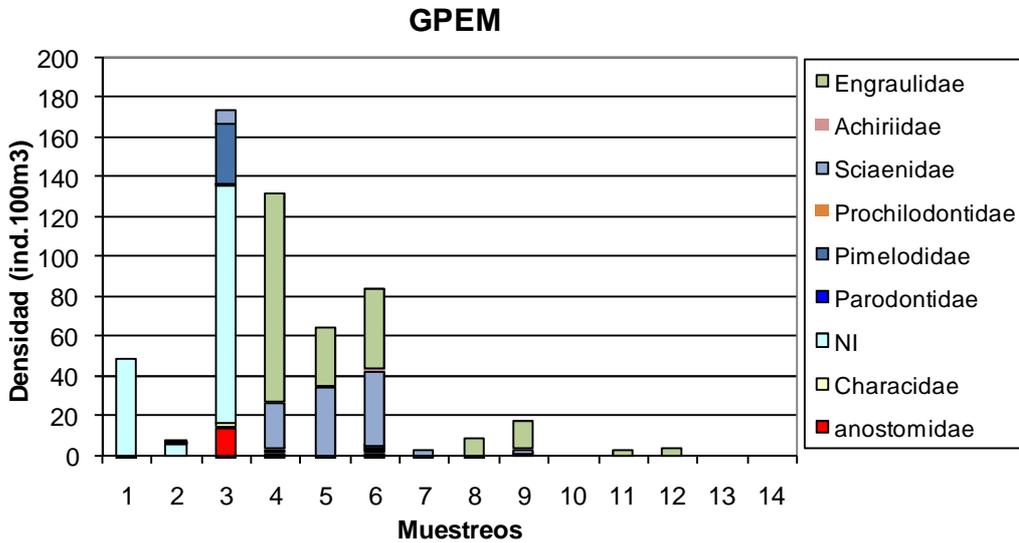


Fig. 20. Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Garapé Margen

En zona III, la composición taxonómica de la deriva ictioplanctónica estuvo representada en todas las estaciones por Pimelodidae, Anostomidae y un grupo no identificado. Se destaca el gran número de individuos colectados en la campaña 2, que supera ampliamente las demás colectas (Fig. 21,22 y 23).

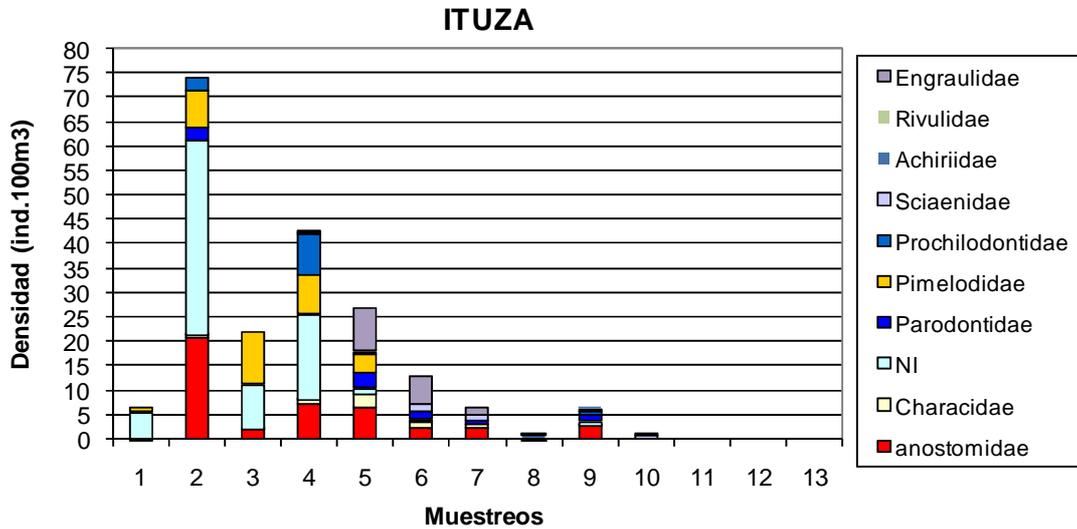


Fig. 21. Cambios temporales en la densidad de distintas familias en estación Ituzingó.

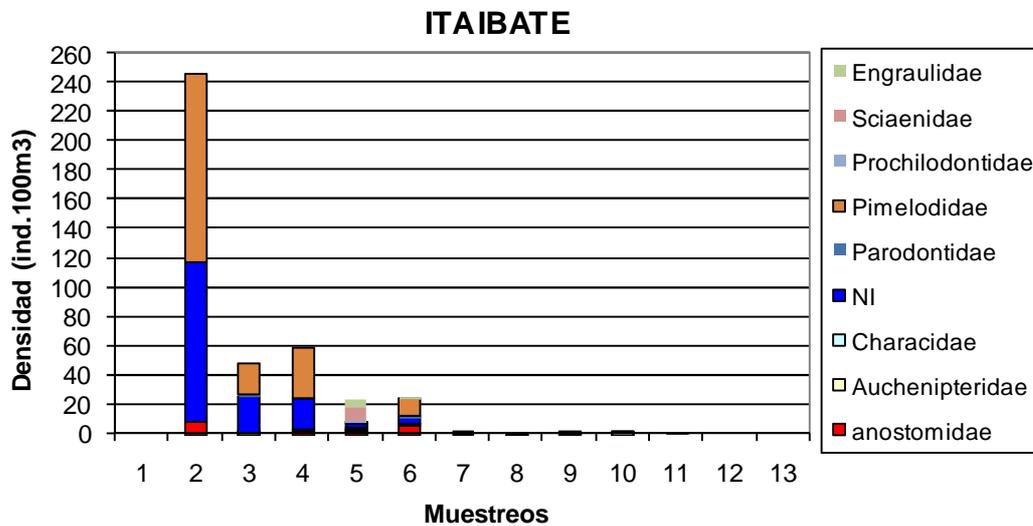


Fig. 22. Cambios temporales en la densidad de distintas familias en estación Itá Ibaté

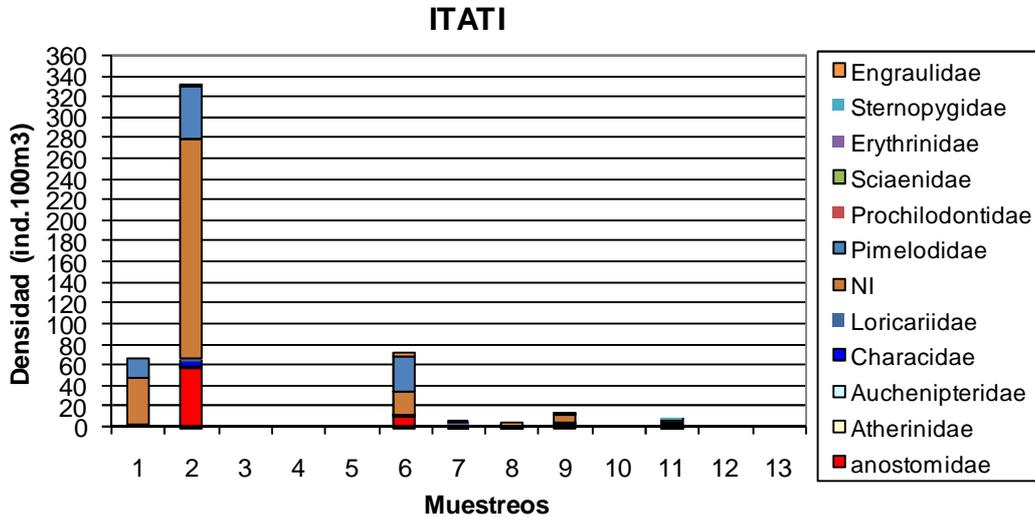


Fig.23 Cambios temporales en la densidad de los peces de distintas familias en estación Itatí

4.4.- Estructura etaria del ictiopláncton

En el análisis de la estructura de la comunidad considerando los distintos estados de desarrollo ontogenético se evidencia el uso para desove y deriva de estados vitelinos en las estaciones ubicadas en ambos extremos del área explorada (estaciones Puerto Maní e Itatí) en tanto que en el embalse y en el arroyo Yabebiry el estadio de preflexión y vitelino fueron los componentes dominantes de la comunidad. Los estadios de flexión, posflexión y juvenil estuvieron escasamente representados (Fig. 24).

En Promedio, los mayores aportes al estudio en este periodo de muestreo se obtuvieron en la Zona III, correspondientes a aguas abajo de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá. (fig. 25)

Fig. 24. Densidades promedio de los distintos estadios ontogenéticos según las estaciones muestreadas.

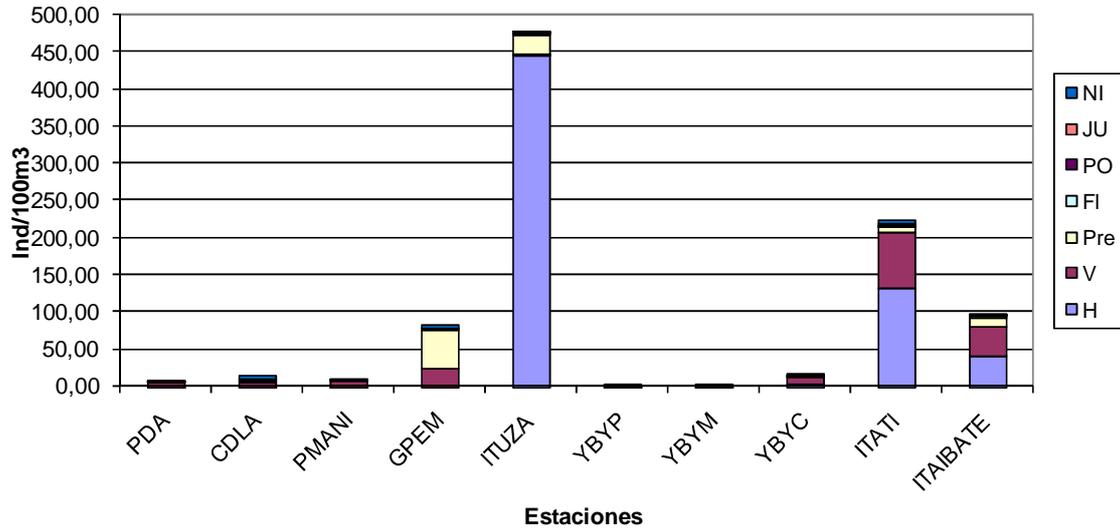
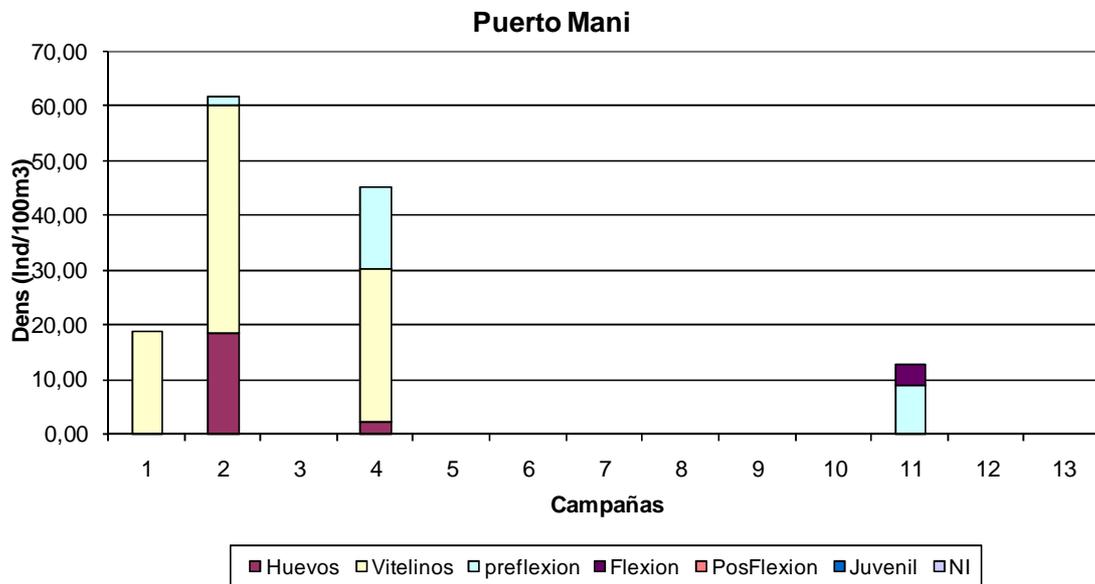
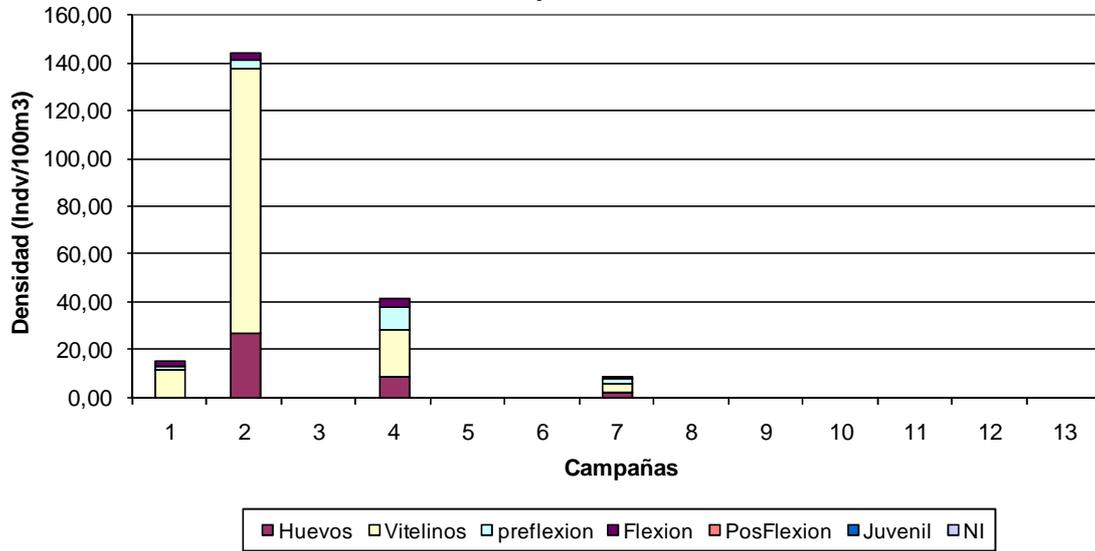


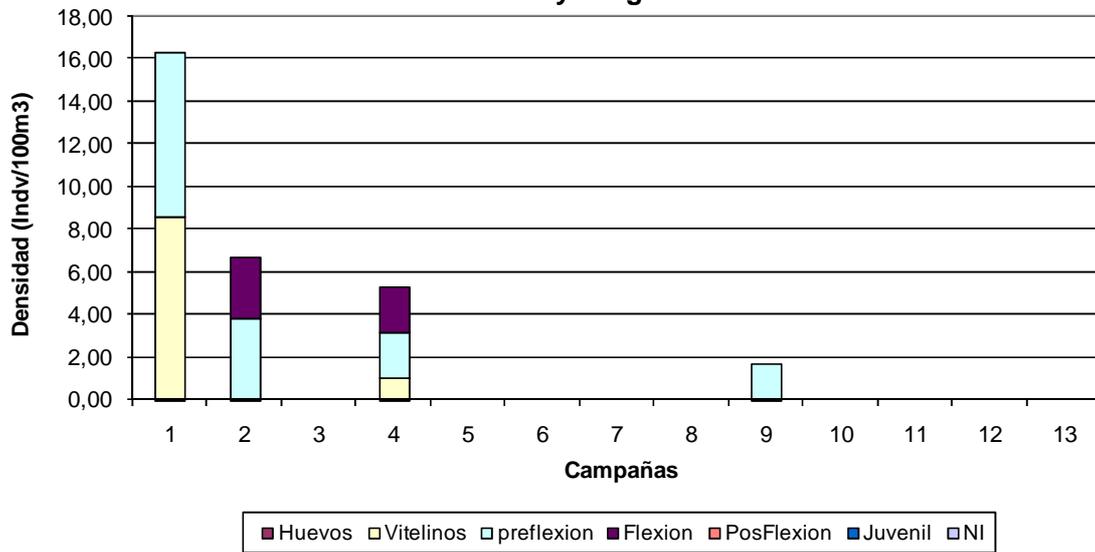
Fig. 25: Cambios temporales en la densidad de los distintos estados ontogenéticos por estación de muestreo.

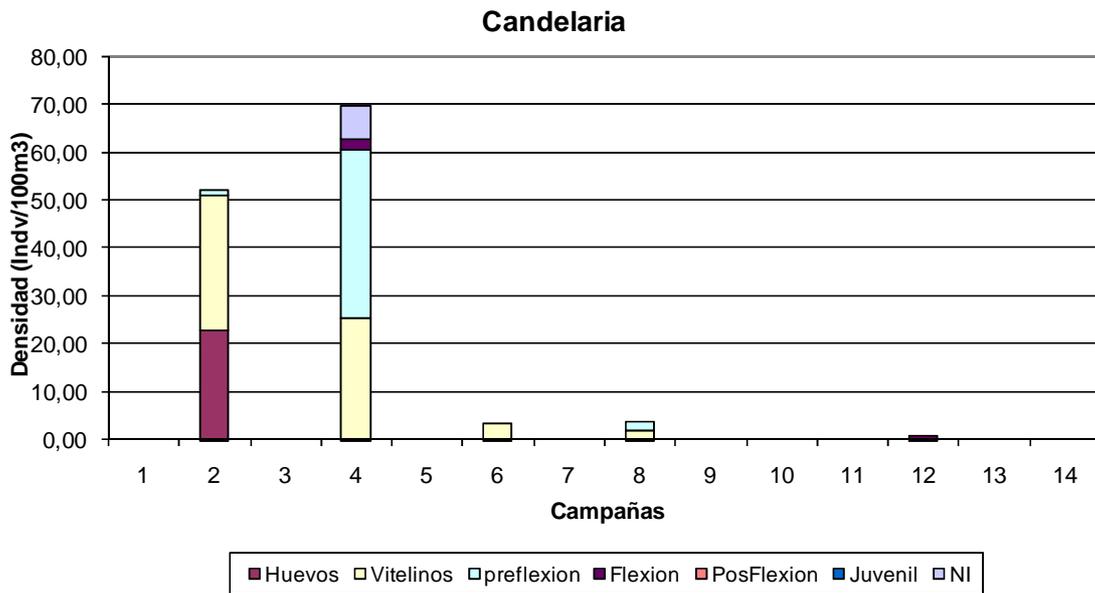
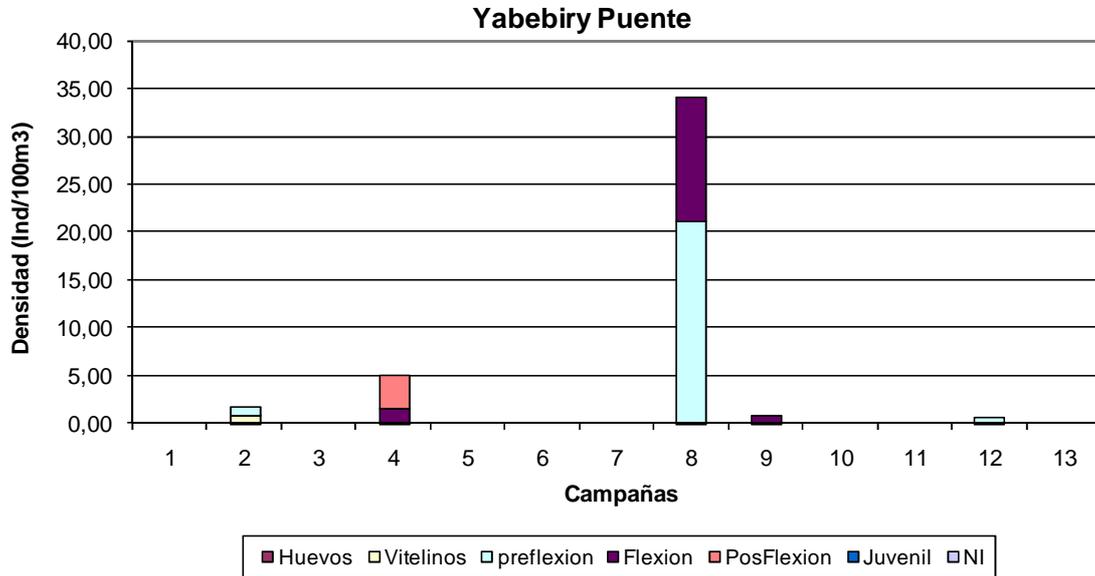


Yabebiry Centro

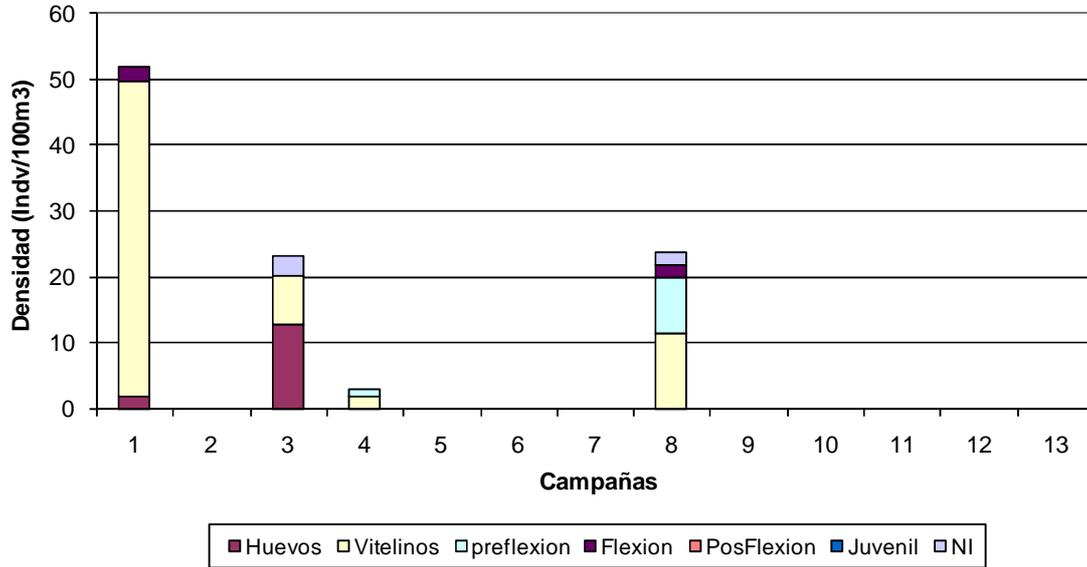


Yabebiry Margen

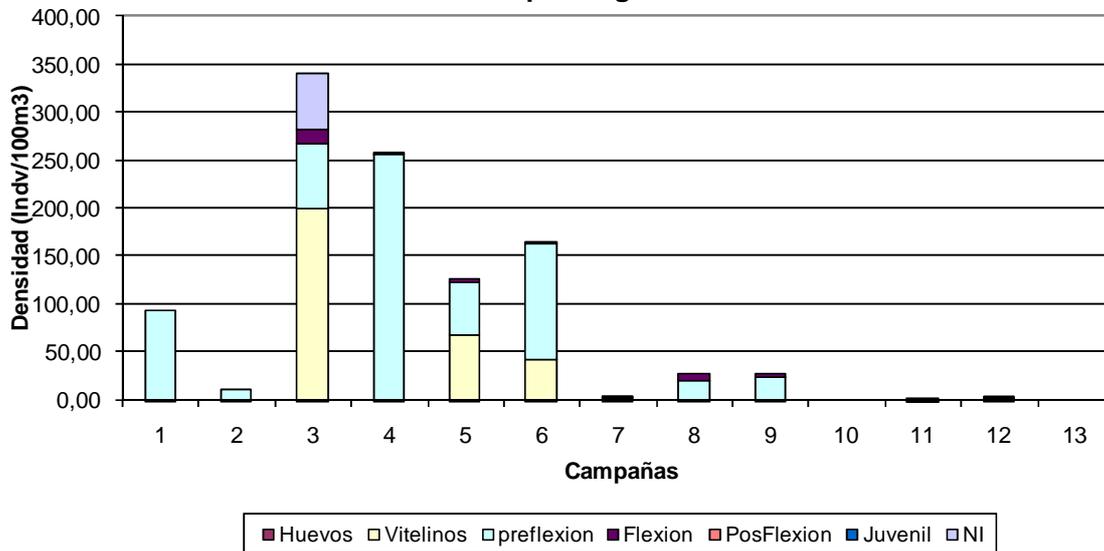




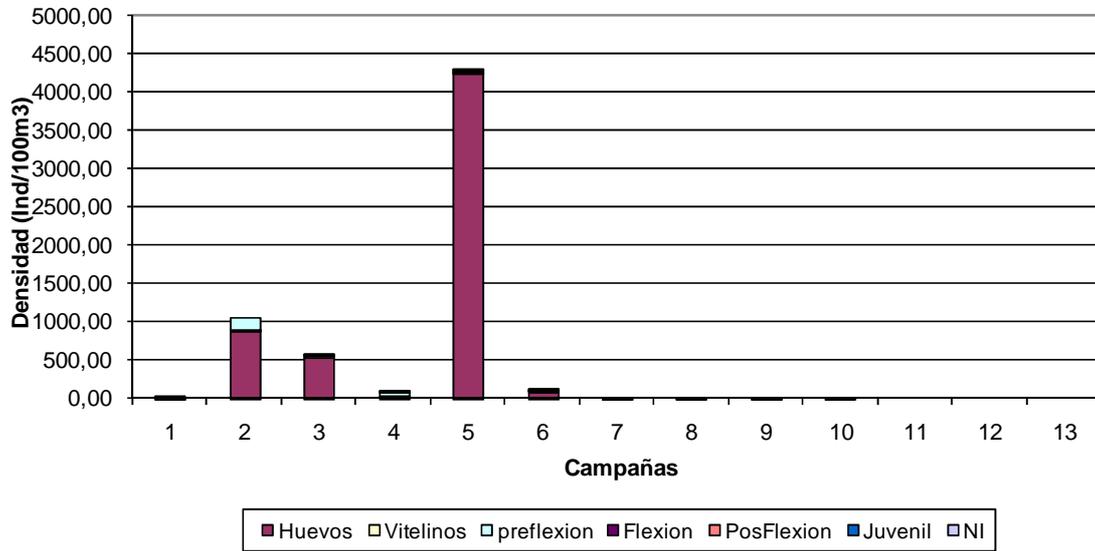
Posadas



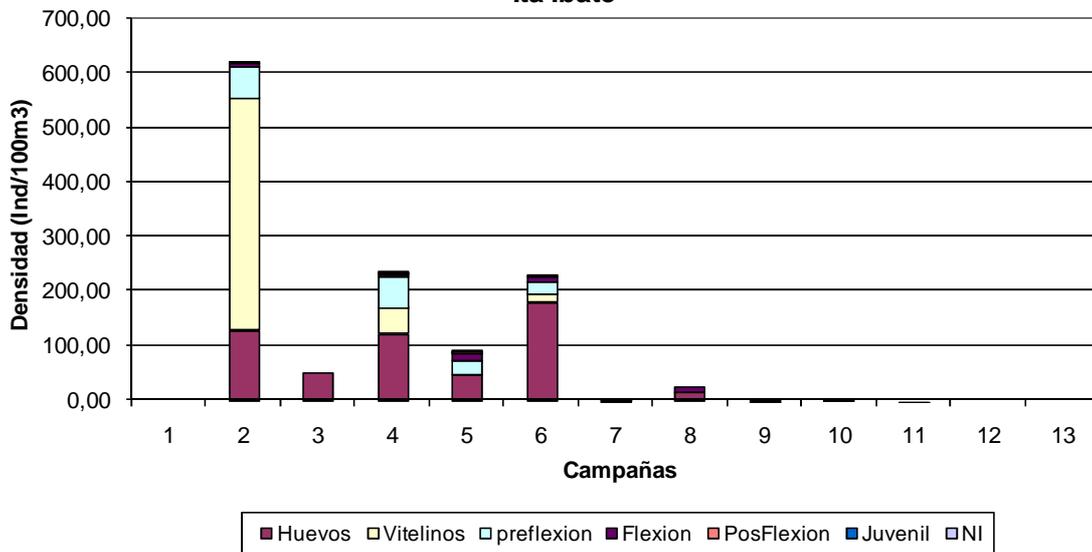
Garape Margen

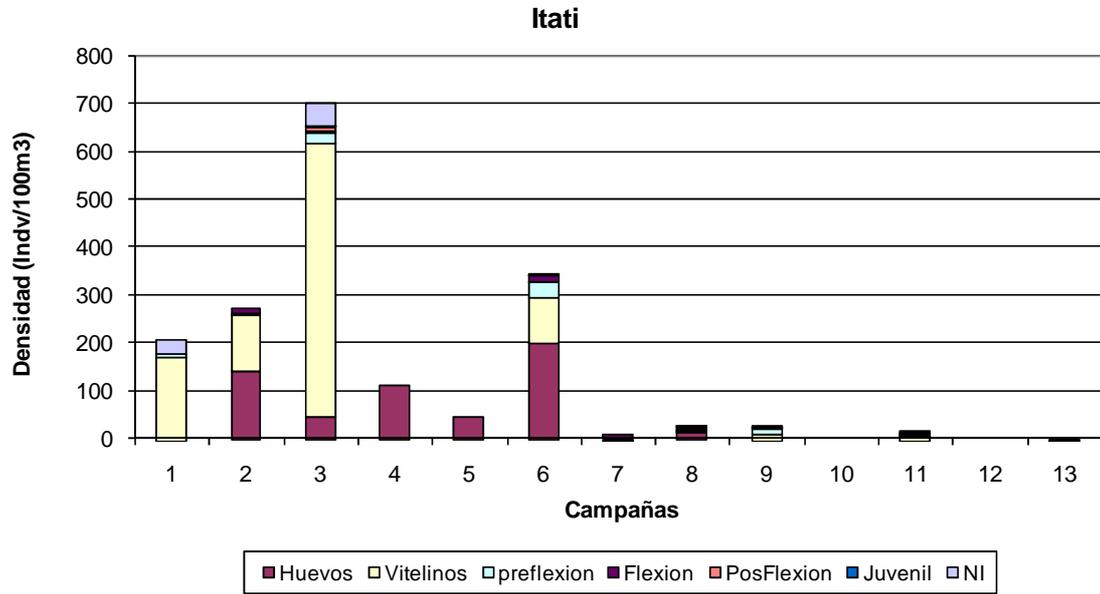


Ituzaingó



Ita Ibate





4.5. Comunidad zooplanctónica en el área de influencia del embalse Yacyretá

Composición Taxonómica

El zooplancton estuvo representado por 34 taxa totales, de la cuales los rotíferos fue el grupo más diversificado registrándose 21 especies. Los cladóceros presentaron 7 entidades taxonómicas y los copépodos 6 taxa.

La composición taxonómica del zooplancton fue estuvo dominada por el micro zooplancton (rotíferos y nauplius), o co dominada con organismos del meso zooplancton (cladóceros, copépodos), en las estaciones fluviales tanto aguas arriba como aguas debajo de la presa, mientras que en las estaciones lentificadas como el embalse y el arroyo Yabebiry, se registro un aumento en la proporción de los crustáceos.

En el grupo de los cladóceros fueron frecuentes las especies *Bosminopsis deitersi* y *Bosmina hagmanni*. Los copépodos calanoideos son más frecuentes representados principalmente por el género *Notodiaptomus* y entre los cyclopoideos el género *Mesocyclops*.

La riqueza específica por muestra en la estación Puerto Mani (tramo fluvial aguas arriba) osciló entre 3 y 5 taxa, con un valor medio de 4,4 entidades taxonómicas.

En el arroyo Yabebiry entre 6 y 11 entidades, con una media de 9,1 taxa. En la estación Posadas la riqueza específica por muestra varió entre 2 y 5 entidades con un promedio de 3,3 taxa.

Los valores de riqueza específica fueron ligeramente mas elevados en la estación del embalse Garapé fluctuando entre 4 y 9 entidades y un promedio de 6,2 taxa.

En el tramo fluvial aguas abajo la riqueza específica fue baja, registrándose un valor mínimo de 3 taxa y un promedio de 3,6 entidades. (Fig 26.)

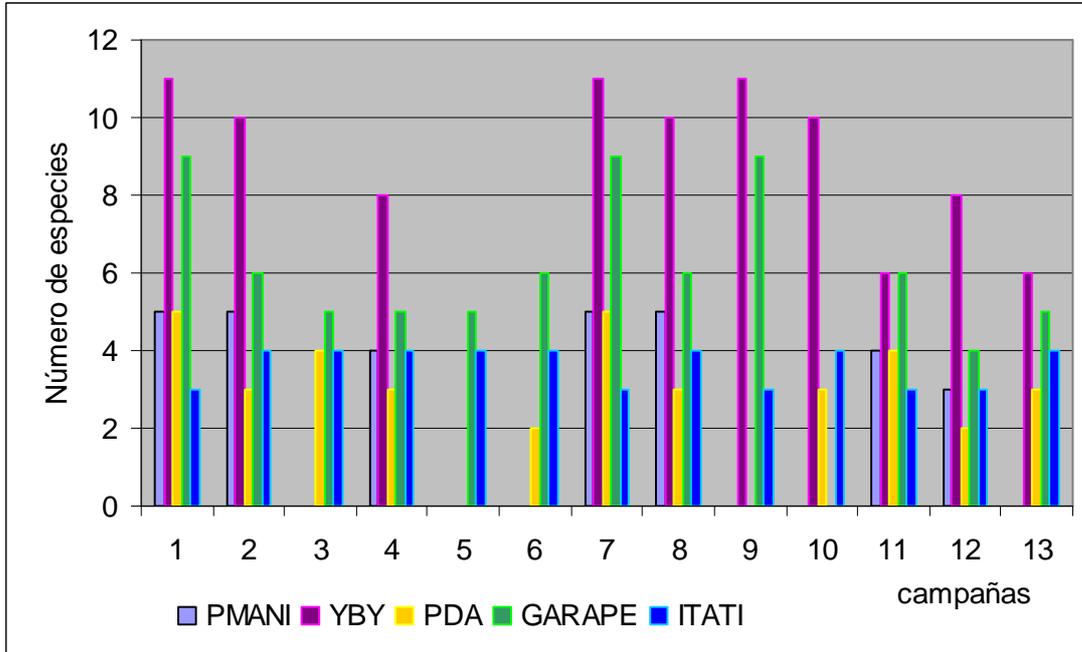


Figura 26. Variación de la riqueza específica del zooplancton desde septiembre de 2009 hasta marzo de 2010.

Tabla 9. Lista de especies del zooplancton

TAXA	ZONA I		ZONA II		ZONA III
	Pto. Maní	A° Yabebiry	Garape	Posadas	Itatí
ROTIFERA					
Asplachna sp.	x				
Brachionus dolabratus	x				
B. falcatus	x			x	x
B. urceolaris		x		x	
Brachionus sp.	x	x		x	x
Colurella sp.	x				
Filinia longisetata		x	x	x	
Keratella americana	x				x
Keratella cochlearis		x	x		x
Lecane bulla		x			
L. cornuta		x			
Lecane sp.		x	x		
Lepadella ovalis	x				
Lepadella sp.					
Ploesoma sp.					
Ploesoma truncatum			x	x	
Polyarthra vulgaris		x	x	x	x
Synchaeta pectinata			x		
Synchaeta sp.			x		
Trichocerca rattus		x	x	x	x
Trichocerca sp.	x			x	
CLADOCERA					
Alonella sp.		x			
Bosmina hagmanni		x	x	x	x
Bosminopsis deitersi	x		x	x	x
Chydorus pubescens		x			
Daphnia sp.					
Diaphanosoma sp.		x	x		
Moina micrura		x	x		
COPEPODA					
Notodiaptomus sp.		x		x	x
Mesocyclops longisetus		x	x		
Mesocyclops sp.		x		x	x
Thermocyclops sp.					
nauplius	x	x	x	x	x
copepodito sp.	x	x	x	x	x



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON

La comunidad zooplanctónica presentó densidades más elevadas en las estaciones con características lacustres respecto al zooplancton de las estaciones del tramo fluvial.

La mayor densidad se registró en el Arroyo Yabebiry con 15,50 org/l en los meses de septiembre y diciembre de 2009.

La menor densidad registrada fue de 1,50 org/l en la estación lótica Santo Pipó y en la estación Itatí, estación del tramo lótico aguas abajo, en marzo de 2010

Los rotíferos constituyeron el grupo más diversificado con dominancia de especies como *Keratella americana*, *K. cochlearis* y *Polyarthra vulgaris*. Entre los cladóceros, *Bosmina hagmanni* y *Bosminopsis deitersi* y en el grupo de copépodos, predominaron los estados larvales de nauplius y copepodito.

ESTACION PUERTO MANI (ZONA I)

El zooplancton de la región de entrada o tramo fluvial aguas arriba estuvo representado por taxa frecuentes en el potamozooplancton, con dominancia del microzooplancton (rotíferos y estados larvales de copépodos) y en menores proporciones el macrozooplancton (cladóceros y copépodos adultos).

En este punto se registró la baja densidad del zooplancton, con valores que oscilaron entre 1, 5 y 3 org.l⁻¹ (Figura 27).

Los rotíferos constituyeron el grupo más diversificado con especies frecuentes como *Keratella americana*, *K. cochlearis* y *Polyarthra vulgaris*.

Entre los cladóceros, *Bosmina hagmanni* y *Bosminopsis deitersi* y en el grupo de copépodos, predominaron los estados larvales de nauplius y copepodito.

La frecuencia relativa de los grupos evidenció la dominancia numérica de los rotíferos seguidos por los estados larvales de copépodos y en menor proporción los cladóceros. (Fig 28)

ESTACION ARROYO YABEBIRY (ZONA I)

El Arroyo Yabebiry presentó la máxima abundancia con 15,50 org.l⁻¹ y la menor con 8 org. l⁻¹ y una media de 12,45 org.l⁻¹ . (Fig. 27)

Los rotíferos de presencia constante y abundante fueron, *Filinia longiseta* y especies del género *Lecane*. Entre los cladóceros *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta* y *Moina micrura* fueron constantes y abundantes asociados con menor frecuencia a *Chydorus* sp. y *Diaphanosoma* sp.

La dominancia de copépodos estuvo integrada por *Mesocyclops longisetus*, *Mesocyclops* sp. y los estados larvales de nauplius y copepodito.

La comunidad zooplanctónica se caracterizó por la dominancia de los rotíferos y subdominancia de los cladóceros. (Fig.28)

ESTACION POSADAS (ZONA II)

La estructura del zooplancton presento similitudes con el zooplancton de la zona fluvial en cuanto a la composición de especies. La densidad osciló entre 1,8 y 5 org.l⁻¹ con una media de 3,34 org.l⁻¹. (Fig 27)

Entre los rotíferos fueron frecuentes y abundantes los géneros *Keratella* y *Polyarthra*. Los cladóceros fueron escasos y representados por *Bosmina hagmanni* y *Bosminopsis deitersi*, y entre los copépodos el calanoideo *Notodiaptomus* y los estados larvales de nauplius y copepodito sp.

La estructura de la comunidad estuvo integrada principalmente por Rotíferos y Cladoceros. (Fig 28)



ESTACION GARAPE (ZONA II)

Se registraron valores ligeramente más elevados de la densidad del zooplancton en esta estación, oscilando entre 6,5 y 11,50 org.l⁻¹, con una media de 9,38 org.l⁻¹. (Fig. 27)

Entre los rotíferos las especies frecuentes y abundantes fueron *Keratella cochlearis*, *Polyarthra* sp. y *Synchaeta* sp. También se registró con frecuencia ocasional especies del género *Lepadella* y *Ploeosma*.

Entre los cladóceros fueron abundantes *Bosminopsis deitersi*, *Bosmina hagmanni*. Con baja densidad y frecuencia ocasional fueron registrados en la región de embalse los géneros *Moina* y *Diaphanosoma*.

Los crustáceos estuvieron representados por calanoideos y cyclopoideos siendo frecuentes los géneros *Notodiaptomus* y *Mesocyclops* respectivamente. Los estados larvales y juveniles fueron predominantes. (Fig. 28)

ESTACION ITATI (ZONA III)

La densidad del zooplancton de la zona fluvial aguas abajo de la presa osciló entre 1,50 y 3,50 org.l⁻¹, con un valor medio 2,42 org.l⁻¹. (Fig. 27)

Las especies de rotíferos de presencia constante y abundante fueron *Keratella americana* y *K. cochlearis* siendo *Polyarthra vulgaris* y *Trichocerca* sp. de presencia frecuente pero con baja abundancia.

Entre los cladóceros *Bosmina hagmanni* fue registrada con mayor frecuencia, los copépodos estuvieron representados por sus formas larvales y juveniles, y los géneros *Mesocyclops* y *Notodiaptomus* con escaso número de individuos. (Fig. 28)

Figura 27. Variación de la densidad del zooplancton.

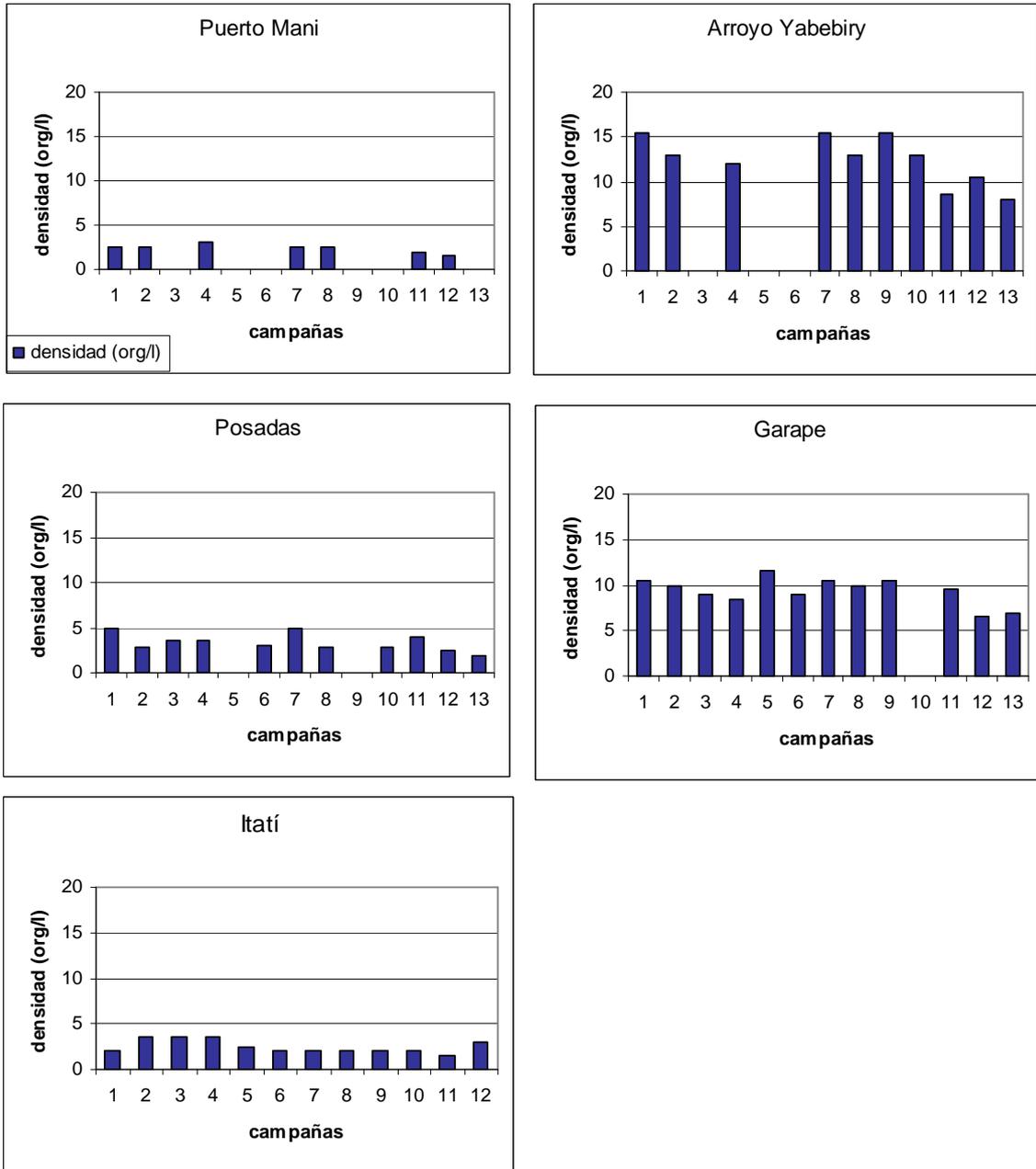
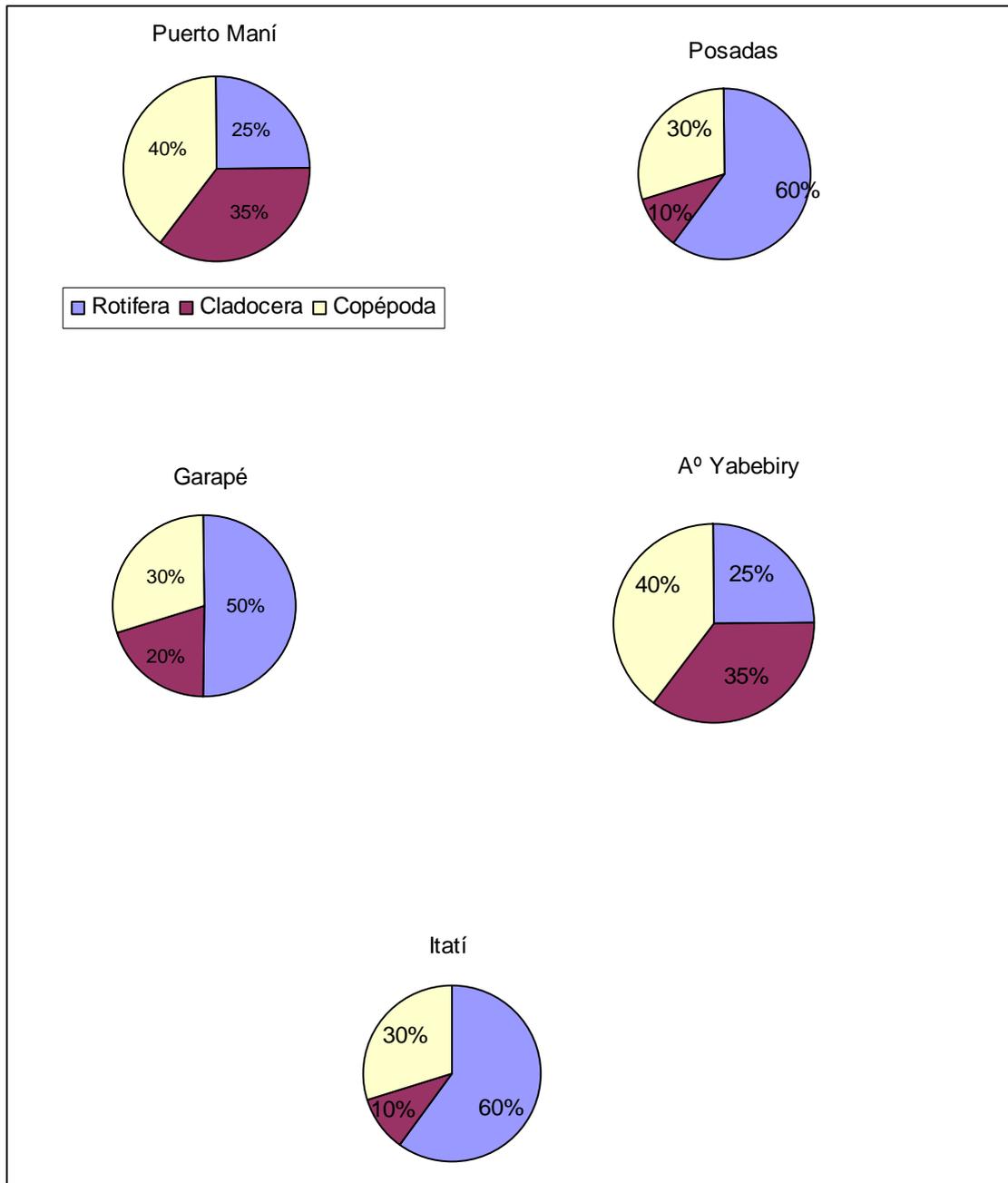


Figura 28. Variación de la frecuencia de ocurrencia de los grupos del zooplancton





Consideraciones Finales

Se analizó la composición y distribución espacial del zooplancton durante el periodo septiembre 2009 a marzo de 2010.

El número de taxa totales registradas fue de 34 entidades taxonómicas y el grupo más diversificado correspondió a los rotíferos.

La mayor riqueza específica se halló en el arroyo Yabebiry y en la estación de embalse Garapé. En estas estaciones también se registró los mayores valores de densidad del zooplancton.

Los rotíferos estuvieron presentes en todos los sitios analizados, siendo frecuentes las especies típicamente planctónicas en las estaciones del tramo fluvial.

Los cladóceros estuvieron presentes principalmente en las estaciones del embalse y en los tributarios, y los copépodos fueron representados principalmente por los estados larvales. Los adultos fueron frecuentes en las estaciones del arroyo y en el embalse.

La riqueza específica fue baja y similar a la tendencia observada en los últimos ciclos, durante los cuales se registró un zooplancton con baja riqueza y abundancia en la mayoría de las estaciones del cauce principal (Meichtry, et al. 2007).

Los valores más elevados de la densidad se registraron en el cauce secundario y en el embalse.

La mayor disponibilidad de cryptofíceas (fitoplancton) en las estaciones del embalse, sumado a condiciones lentificadas del flujo del agua, constituyen factores directamente relacionados con el incremento del zooplancton y del resto de la cadena trófica.

El flujo y los sólidos en suspensión favorecen a menudo más a los rotíferos que a los crustáceos en las condiciones fluviales debido al corto tiempo de desarrollo (Ecker y Walz, 1998) y a su capacidad para alimentarse de forma selectiva (Kirk y

Gilbert, 1990). Los sólidos en suspensión afectan negativamente a las poblaciones de cladóceros al interferir con alimentación (Kirk, 1992).

La composición taxonómica del zooplancton es similar en todas las estaciones, siendo ligeramente más diversa en el cauce secundario. El zooplancton de las zonas fluviales y lacustres del embalse Yacyretá se diferencia principalmente por la densidad y predominio de los grupos.

4.6. Análisis de la utilización de los recursos tróficos por larvas de *Plagioscion ternetzi*

Se analizó la dieta de larvas de *P. ternetzi* provenientes de la estación Garapé, en los estados de preflexión, flexión y posflexión.

La riqueza del espectro trófico de esta especie fue baja y la dieta estuvo integrada principalmente por los organismos del zooplancton como cladóceros y copépodos. En los estadios de preflexión y flexión predominaron especies de pequeño tamaño como *Bosmina*, *Moina* y *Ceriodaphnia*.

En el estado de posflexión, la dieta estuvo integrada totalmente por copépodos adultos y formas larvales.

El número medio de presas por estómago osciló entre 6,7 y 7,8 presas/estómago registrándose un máximo de 12 ítems en un ejemplar de 9,6 mm en estado de posflexión.

Tabla 10. Espectro trófico de *P. ternetzi* capturadas en la estación Garapé.

Cladocera
Diaphanosoma birgei Diaphanosoma sp. Ceriodaphnia cornuta Ceriodaphnia sp. Moina micrura Bosmina hagmanni Cladocero N.I.
Copepoda
Notodiaptomus sp. Mesocyclops sp. Acanthocyclops sp. Copepodito calanoideo nauplius Restos NI

Fig. 29. Composición de la dieta de larvas en preflexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.

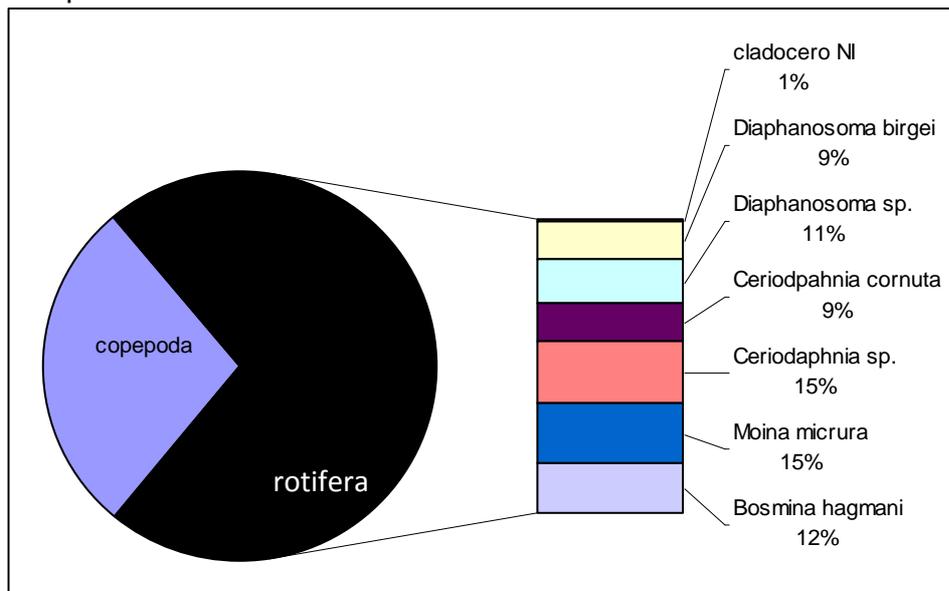


Fig.30. Composición de la dieta de larvas en flexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.

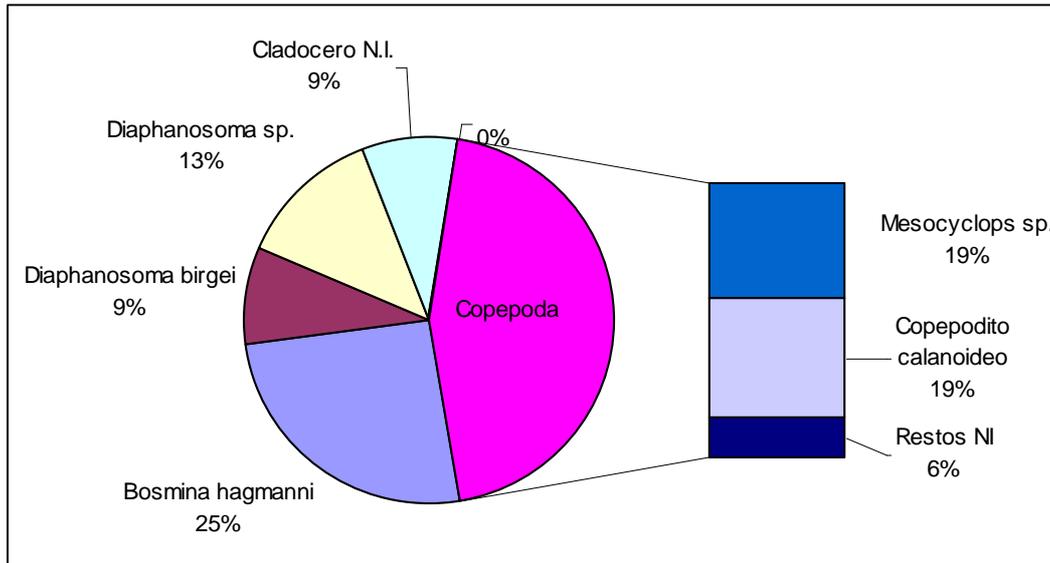
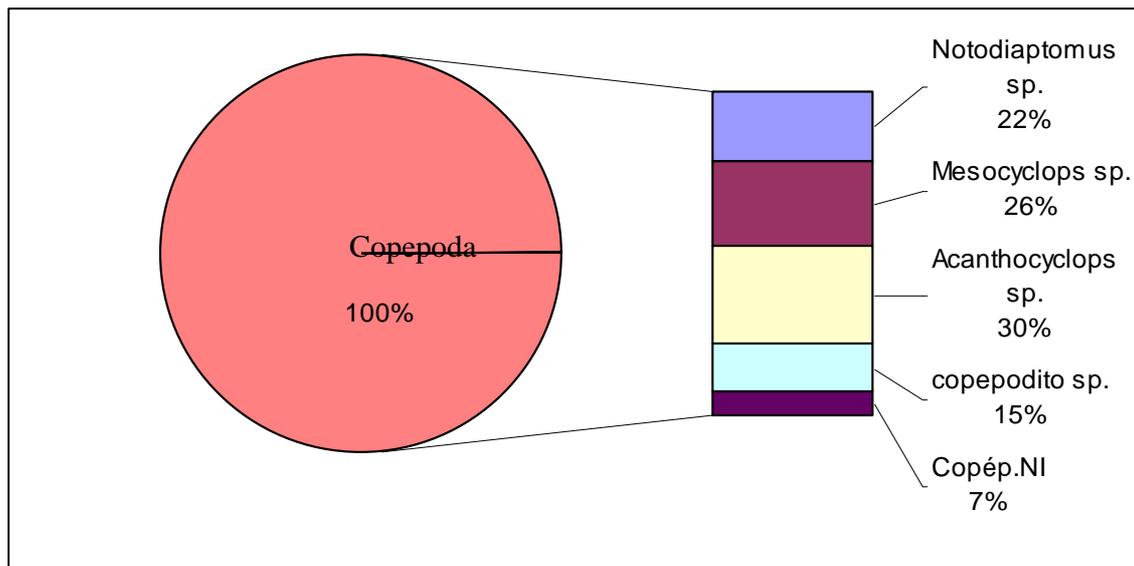


Fig.31. Composición de la dieta de larvas en posflexión de *P. ternetzi* en la estación Garapé.





5.-Discusión

En este informe se analiza la distribución y abundancia del ictiopláncton en estaciones de monitoreo ubicadas en el área de influencia de la represa de Yacyretá, tanto aguas arriba, en el embalse y aguas debajo de la misma, durante el último periodo reproductivo (septiembre 2009-marzo 2010). Este periodo se encuentra incluido en una fase de transformación del área producida por las sucesivas etapas de llenado del embalse y durante la cual se registraron abundantes precipitaciones, superiores a los registros de los dos últimos ciclos de muestreo y concentradas al final de la primavera. La modificación del ecosistema producida por la construcción de represas tiene efectos en la estructura y dinámica de las poblaciones ícticas, más aun en aquellas especies de hábitos migratorios. El presente es el noveno ciclo de muestreo realizado por este Proyecto, por lo que se pueden realizar comparaciones de los resultados verificando los cambios que otros autores han especificado (Humphries et al., 2002; Agostinho et al. 2004, 2007 y 2008).

En este ciclo reproductivo la captura total de huevos fue superior a los periodos anteriores, mientras que la captura total de larvas fue significativamente menor. En cuanto a la abundancia por zona se observa que en la zona I las capturas, tanto de larvas como de huevos, fueron menores a los periodos anteriores. En las zonas II y III la colecta de huevos fue superior al ciclo anterior, mientras que la colecta de larvas se mantuvo dentro del rango para la zona. Los desoves colectados correspondieron a huevos semipelagicos. Las densidades máximas registradas en las derivas ictioplanctónicas fueron 325,27 larvas/100m³ en la estación Itatí y 2240,23 huevos/100m³ en la estación Ituzaingó.

Las estaciones aguas abajo constituyeron un sitio de desove utilizado principalmente por especies migradoras. En la zona III se pudo apreciar que al inicio del periodo reproductivo se registraron desoves en Ituzaingó e Itatí (octubre de 2009), con valores del caudal efluente de aproximadamente de 16000m³/seg.



Los demás registros fueron obtenidos durante y posteriormente al periodo de creciente del río Paraná el cual alcanzó un caudal efluente máximo 34060 m³/seg, en octubre de 2009. Este incremento de caudal de aproximadamente 20000 m³/seg en 15 días, pudo haber desencadenado el desove registrado en Ituzaingó en la campaña 3 (20/10/09). Esto se corresponde con las observaciones de variación en el desove en otras cuencas, donde el aumento en las densidades de huevos halladas se corresponde con un aumento del caudal, por lo que se podría inferir la sincronización de los desoves con las fluctuaciones del caudal del río (Rodríguez-Olarte y Kossowski, 2004).

Otros de los factores que influyen en los patrones de desoves, cuya influencia se ha determinado en el ciclo reproductivo de los peces, son temperatura, las precipitaciones, el nivel hidrométrico, la conductividad y el pH entre otros (Vazzoler, 1996). Así mismo, los patrones de migración pasiva son influenciados por la velocidad de corriente, transparencia el propio comportamiento de las especies (Pavlov, 1994). Los valores de temperatura del ambiente en este ciclo de muestreo se presentaron dentro del rango esperado para la región, así como otros parámetros como el pH y la conductividad. Por su parte la velocidad de corriente presento valores levemente superiores al último ciclo reproductivo.

En relación a la riqueza específica, en este ciclo se colectó un mayor número de entidades taxonómicas, de diversos ordenes y familias. Las especies más frecuentes son *Pseudoplatystoma* sp, *Plagioscion ternetzi* y *Lycengraulis grossidens*. La alta frecuencia de estas especies ha sido registrada en periodos anteriores (Rossi et.al, 2007,2009).

Asi mismo, fueron registradas entidades taxonómicas poco frecuentes en las capturas de los últimos ciclos como *Catathyridium jenynsii*, *Sorubim lima* y *Heptapterus mustelinus*. Entre los nuevos registros para la comunidad ictioplanctonica se debe señalar el hallazgo de larvas de *Loricaria similima*, en



distintos estadios de desarrollo ontogenético, *Charax leticiae*, *Eigenmannia virescens*, *Hoplosternum litorale* y *cf Liposarcus anisitsi*.

La familia Sciaenidae, cuyo desove estuvo asociado a un patrón de condiciones ambientales particulares en el Arroyo Yabebiry (conductividad elevada, incremento de temperatura del agua y condiciones leníticas) en ciclos anteriores, presentó densidades marcadamente inferiores a lo esperado. El arroyo Yabebiry estuvo sometido a la influencia de la crecida extraordinaria del río Paraná en los meses de noviembre y diciembre y las densidades de Sciaenidae tanto de huevos como de larvas fueron bajas.

Con relación a la estructura etaria del ictiopláncton por zona de muestreo, los resultados obtenidos indican un predominio del estado vitelino en las zonas I y III. El predominio de estos estados iniciales de desarrollo ontogenético vincularía ambas zonas con la proximidad de los sitios de desove.

En la zona II la estructura etaria estuvo integrada por larvas vitelinas y en preflexión.

Los estadios larvales de la familia interés comercial como *Leporinus sp* y *Prochilodus sp* fueron escasos, con densidades inferiores a 50 org/100m³.

Este ciclo analizado se caracterizó por la baja participación de los estados más avanzados de desarrollo, como flexión y posflexión en todo el periodo.

El estudio de la dieta de *Plagioscion ternetzi* en el embalse demuestra el importante uso de los recursos tróficos disponibles en el plancton. Los estados de preflexión y flexión utilizaron la menor fracción del zooplancton (cladóceros pequeños) mientras que en el estado de posflexión el ítem predominante fueron los copépodos.

6.- Dificultades encontradas

Las condiciones climáticas constituyeron el obstáculo predominante en el desarrollo del cronograma de trabajos de obtención de muestras durante este periodo de análisis. Esta situación fue crítica en la zona I, donde las condiciones de aguas altas y la inaccesibilidad a los sitios de muestreo impidieron el acceso a las estaciones ubicadas sobre el Arroyo Yabebiry, así como Candelaria y Puerto Maní. En las imágenes se pueden observar los cambios ocurridos.





PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

Camping Santa Ana. Acceso a las estaciones de muestreo sobre el Arroyo Yabebiry. (Enero 2010)





7.- Consideraciones finales y sugerencias

El proceso de llenado del embalse Yacyretá hasta la cota final de diseño modifica continuamente las características costeras aguas arriba de la presa, por lo cual la extensión de la zona II permite reconocer un tramo de transición río embalse, en la actualidad representada por la estación Candelaria (Zona I) con baja velocidad de la corriente, con características de la Zona II. Se sugiere considerar la exploración de nuevos sitios para la Zona I, libre de la influencia del embalse, debido a que esta zona constituye sitio de desove para especies de mediano y pequeño porte.

Se recomienda mantener las estaciones de aguas abajo del embalse, Zona III, considerado sitio de desove principalmente para los migradores de gran porte cuyas estrategias del desove son caudal-dependiente.

Se sugiere además, en las estaciones en las que es posible realizar un muestreo pasivo, incorporar un muestreo profundo a fin de detectar cambios verticales en la deriva de huevos y larvas.



8.-Referencias bibliográficas

- Agostinho, A.A.; L.C. Gomez y J. D. Latini. 2004. Fisheries management in Brazilian Reservoirs: Lesson from/for South America. *Interciencia* 29 (6): 334 – 338.
- Agostinho; A.A.; L.C. Gomes y F. M. Pelicice. 2007. *Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. UEM Editora. Maringá. 501p.
- Agostinho, A.A.; F.M. Pelicice & L.C. Gomes. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Braz. J. Biol.* 68 (Supl.4): 1119-1132.
- 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. Zoo.* 14 (3): 551 – 563.
- Baumgartner, G.; K. Nakatani, L.C. Gomes; A. Bialetzki, P.V. Sanches & M. Cavicchioli Makrakis. 2008. Fish larvae from the upper Paraná River: Do abiotic factors affect larval density? *Neotropical Ichthyology* 6 (4): 551 – 558.
- 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.
- Casciotta J.; Almirón, A. y J. Bechara. 2005 *Peces del Ibera Habitat y Diversidad*.
- Cavicchioli, M.; K. Nakatani y O. A. Shibatta. 1997 Morphometric variation of larvae and juveniles of the piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Characidae: Serrasalmidae) of the Paraná basin, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, Vol.8 (2): 97 - 106.
- Ecker, B. & N. Walz, 1998. Zooplankton succession and thermal stratification in the polymictic shallow Müggelsee (Berlin, Germany): a case for the intermediate disturbance hypothesis. *Hydrobiologia* 37/338: 199–206



Humphries, P.; L. Serafini y A. King. 2002. River regulation and fish larvae: variation through space and time. *Freshwater Biology* 47: 1307-1331.

INTA. Boletín Oficial edición digital. Diciembre 2009.

Jiménez-Segura Luz; A. Godinho y M. Petrere Jr. 2002. As desovas de peixes no Alto-Medio Sao Francisco. Universidad Federal de Minas Gerais. 15p.

Kirk, K. L. & J. J. Gilbert, 1990. Suspended clay and the population dynamics of planktonic rotifers and cladocerans. *Ecology* 71: 1741–1755.

Merigoux, S. Y D. Ponton. 1999. Spatio-temporal distribution of young fish in tributaries of natural and flor-regulated sections of a neotropical river in French Guiana. *Freshwater Biology*, 42: 177-198.

Meichtry de Zaburlín, N., Garrido G. G., J. Peso y V. Llano. Estructura de la comunidad planctónica y bentónica del embalse Yacyretá durante el primer año de operación a cota 78 msnm (2006-2007). Programa Calidad de Agua del embalse Yacyretá. Tomo IV. Capítulo I. Convenio EBY – FCEQyN-UNaM. 104 p.

Nakatani, K.; J.D. Latini; Baumgartner, G. M. Tenório Baumgartner. 1993. Distribuição espacial e temporal das larvas de curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (, Sciaenidae), no reservatório de Itaipu. *Rev. Unimar* 15 Sup. 191 – 209.

Nakatani, K; G. Baumgartner; A. Bialetzki y P.V. Sanches. 1997a. 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. Ecología 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.; A. Agostinho; G. Baumgartner, A. Bialetzki; P. Vanderlei Sanches; M. Cavicchioli y A. Simone Pavajelli. 2001. Huevos e larvas de peixes de agua doce. Desenvolvimento e manual de identificação. Maringá. EDUEM, 2001. 365P.



- Naccimento, F.L. y C.A.R.E. Araujo Lima. 2000. Descripción de larvas das principais especies de peixes utilizadas pela pesca no Pantanal. Corumbá Embrapa Pantanal. 25p.
- Oliveira, E.C. & E. J.G. Ferreira. 2008. Spawning areas, dispersión and microhabitats of fish larvae in te anavilhanas Ecological Station, rio Negro, Amazonas State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 6(4): 559-566.
- Pavlov, S.S. 1994. The downstream migration of young fishes in rivers: mechanisms and distribution. *Folia Zoologica* 43 (3): 193 – 208.
- Ponton, D, Y S. Mériçoux. 2001. Description and Ecology of some early life stages of fishes in the river Sinnamary (French Guiana, South America). *Folia Zool.*, 50 (Monogr.1): 116 pp.
- Rodriguez-Olarte, D.; C. Kossowski. 2004. Reproducción de peces y consideraciones de ambientes en eventos de crecidas en el Rio Portuguesa, Venezuela. *Nota técnica, Bioagro* 16 (2): 143-147.
- Rossi, L.; Garrido, G.; Alvarez A.; Balatti, C. 2007. Evaluación del ictiopláncton en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. Informe Final Convenio específica X. EBY FCEQyN. UNaM. 76 pp.
- Rossi, L.; Garrido, G.; Alvarez, A.; Balatti, C. 2009. Evaluación del ictiopláncton en el area de influencia de la Central Hidroeléctrica Yacyretá. Informe Final Convenio específica XII. EBY FCEQyN. UNaM. 78 pp.
- 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
- Souza, W. & W. Severi. 2002. Desenvolvimento inicial de larvas de *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz (Characiformes, Cynodontidae). *Rvta. bras. Zool.* 19 (1): 85 -94
- Suiberto, M.; A. Bialetzki; K.Nakatani; M.A.,Luvisuto; F.D.C. Gomes y R.Z. Borges. 2001. Distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characiformes) no ressaco do Leopoldo, Planicie de Inundacao do alto Rio Paraná. VIII Congresso Brasileiro de Limnologia. Brasil.



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

Vazzoler, A.E. de; M.A. Perez Lizama y P. Inada. 1997. Influencias ambientais sobre a sazonalidade reproductiva. En: A planície de Inundação do Alto Río Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconómicos. P: 267 – 280.



PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

ANEXO

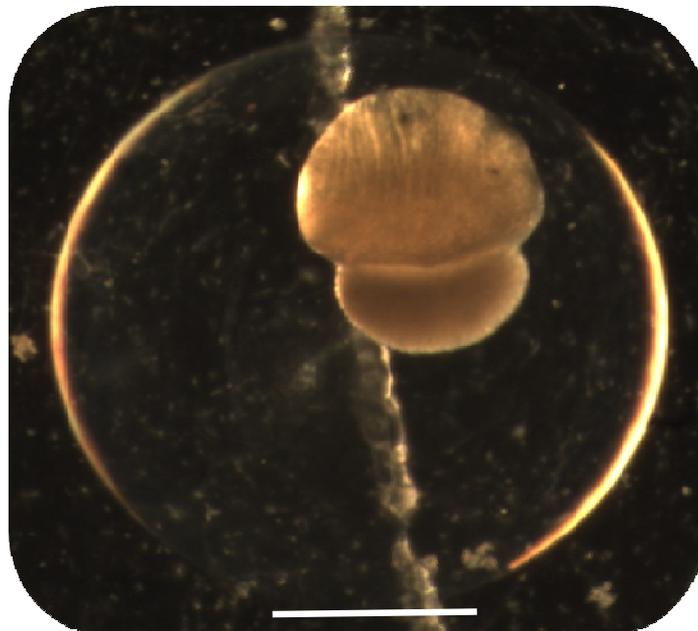
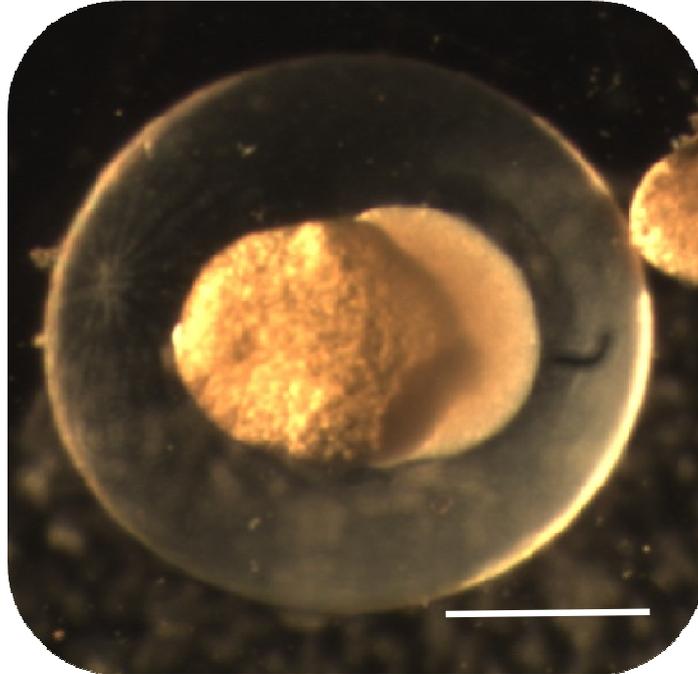
FOTOGRAFIAS



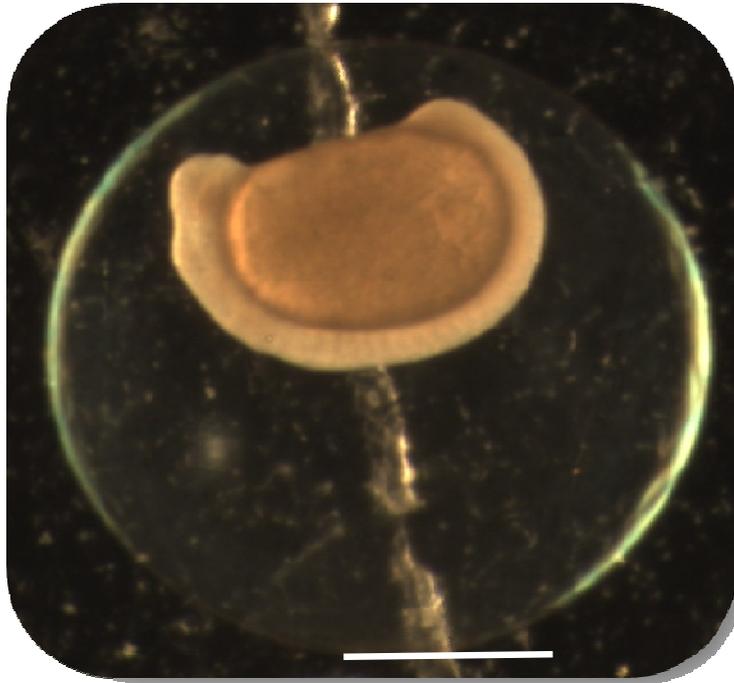
PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

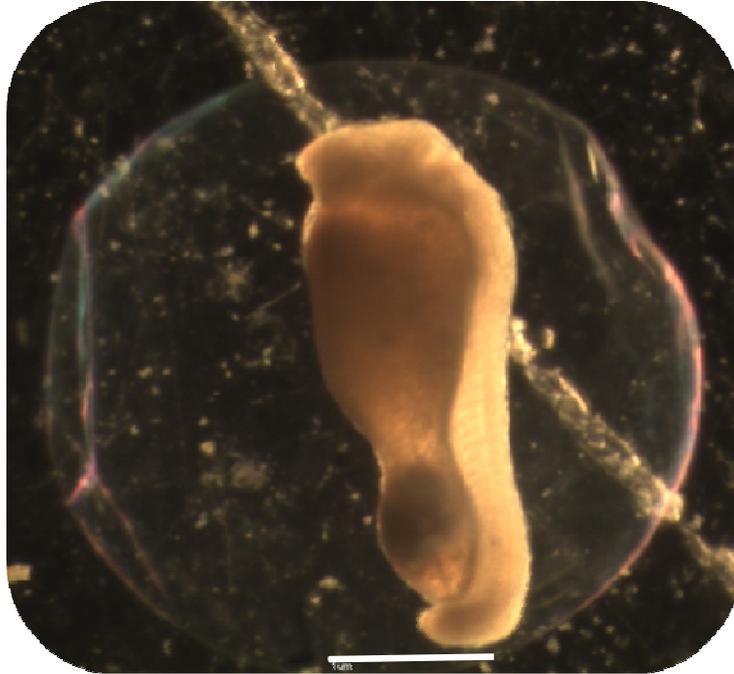
HUEVOS



Huevos semipelágicos Colectados en la Estación Itatí 3 mm de diámetro. La barra representa 1 mm



Huevo semipelágico: Colectado en la Estación Itatí, de 3,19 mm de diámetro. La barra representa 1 mm.



Larva no eclosionada: 4 mm de diámetro. Colectada en la Estación Itatí. La barra representa 1 mm.



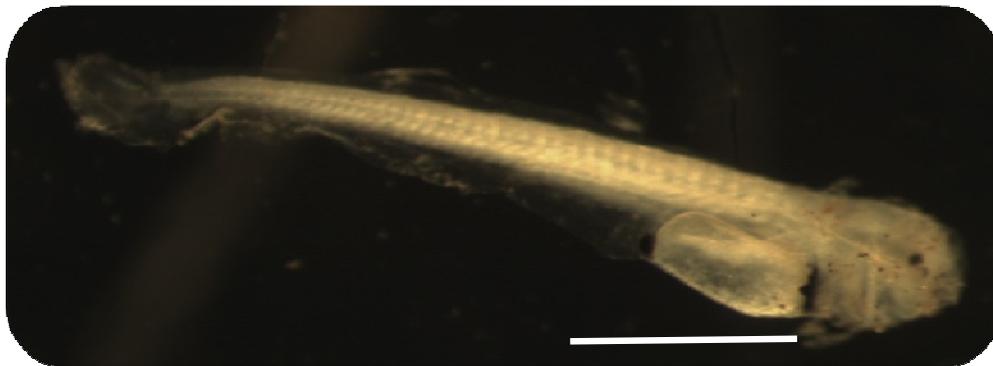
PROYECTO BIOLOGIA PESQUERA REGIONAL
CIDET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Misiones.

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

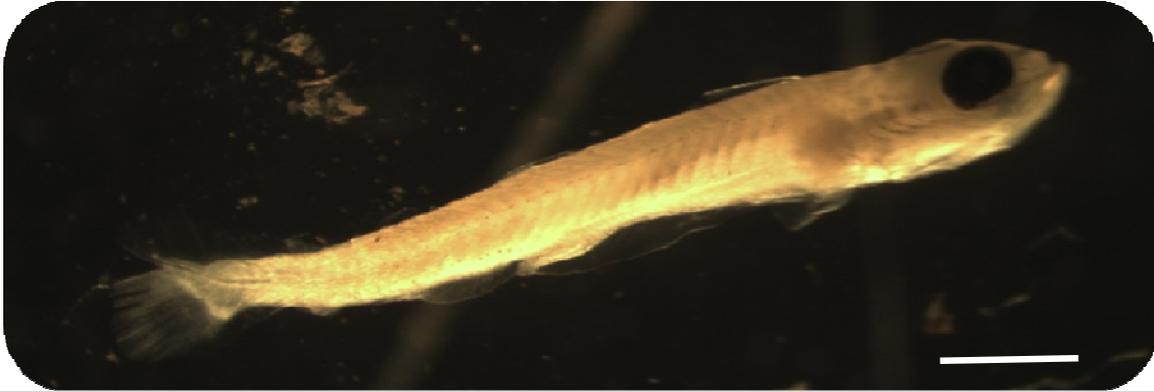
LARVAS



Larva vitelina *cf Auchenipterus nuchalis* colectada en el Arroyo Yabebiry, en la estación Yabebiry Centro. El tamaño real de la larva es de 4,9 mm. La barra representa 1mm.



Larva en preflexión *Pseudoplatystoma sp.* Colectada en el arroyo Yabebiry, estación Yabebiry Centro. El tamaño real de la larva es de 4 mm. La barra representa 1 mm



Larva en flexión *cf Leporinus sp* colectada en Itatí. Tamaño real de la larva 6,9 mm. La barra representa 1 mm



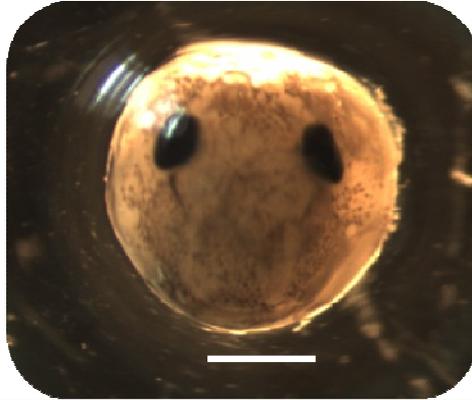
Larva en preflexión *Cathathyridium jenynsii*. Colectada en el Arroyo Yabebiry, Estación Yabebiry Puente. La barra representa 1mm. Tamaño real de la larva: 3,75 mm



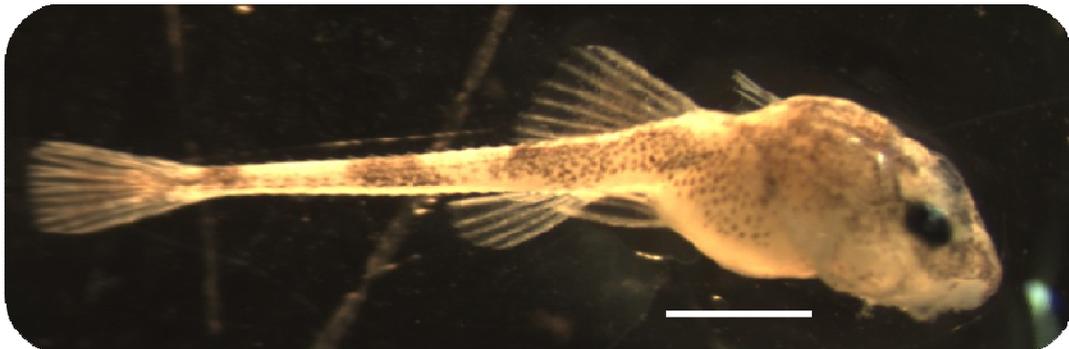
Larva en flexión *Loricaria* sp. colectada en la estación Itatí. El tamaño real de la larva es de 7,21 mm. La barra representa 1mm.



Larva en flexión avanzada *Serrasalmus* sp. Colectada en Itatí. Tamaño real de la larva 15,04 mm. La barra representa 1 mm



Larva no eclosionada *Loricaria similima*. Colectada en Puerto Garapé. Tamaño real del huevo: 2,73 mm. La barra representa 1 mm



Larva vitelina *Loricaria similima*. Colectada en Puerto Garapé. Tamaño real de la larva: 6,58 mm. La barra representa 1mm