
CONVENIO

ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS-
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUIMICAS Y NATURALES-
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES.**



**MONITOREO Y EVALUACION DE LA FAUNA ICTICA
TRANSFERIDA POR LAS INSTALACIONES PARA PECES DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA DE YACYRETA**

**INFORME ANUAL
SEPTIEMBRE 1999 A JUNIO 2006**

**Instituto de Ictiología del Nordeste. Fac. de Ciencias Veterinarias-UNNE
Proyecto Biología Pesquera Regional. Fac. de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM**

Abril de 2007

CONVENIO EBY – UNNE- UNaM

PROYECTO BIOLOGÍA PESQUERA REGIONAL

Directora: Mgter. GARRIDO Gladys G.

Asesor Científico: Lic. ROA Blás H.

INSTITUTO DE ICTIOLOGIA DEL NORDESTE

Director: DR. DOMITROVIC Hugo A.

Subdirector: M V. ROUX Juan P.

Periodo: Septiembre de 1999 – junio 2006

Preparado por:

**AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; DE LUCIA Adrián D.; COMOLLI Javier A.;
MENDEZ, Carlos M D., ORTIZ, Julio C y HERNANDEZ, David R.**

A los efectos de unificar las referencias bibliográficas del presente informe, el mismo debería citarse preferentemente de la siguiente manera:

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; DE LUCIA Adrián D.; COMOLLI Javier A.;
MENDEZ, Carlos M D., ORTIZ, Julio C y HERNANDEZ, David R.. 2006. Monitoreos de
la Fauna Ictica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de
YACYRETA: Informe Anual. Septiembre 1999 a Junio 2006. CONVENIO EBY-UNNE-
UnaM. Posadas-Misiones, Argentina. 153 pp.

PARTICIPANTES:

Lic. AICHINO Danilo R.: Obtención de datos de campo, Procesamiento de datos y Elaboración de informes semestral y final.

Méd. Vet. ROUX Juan P.: Coordinación de tareas de campo, Obtención de datos de campo, Elaboración de informes mensuales y Colaboración en la elaboración de informes semestral y final.

Lic. DE LUCIA Adrián D.: Asesoramiento en procesamiento y elaboración de informes semestral y final.

Lic. CERUTTI Juan C.: Coordinación de tareas y obtención de datos de campo.

Méd. Vet. COMOLLI Javier A.: Obtención de datos de campo. Procesamiento de datos de campañas mensuales e informes

Méd. Vet. ORTIZ Julio C.: Obtención de datos de campo.

Méd. Vet. HERNANDEZ David R.: Obtención de datos de campo.

Est. MENDEZ Carlos M D.: Obtención de datos de campo.

A. en S. ROLÓN María D.: Procesamiento de datos, confección de tablas, gráficos para informes semestrales, anuales y finales.

Lic. en Sist.: PELOSO Silvia: Procesamiento de datos de redes y correlación con IPP

REPRESENTANTES TÉCNICOS:

Entidad Binacional Yacyretá: Lic. GARCÍA José O.

U.Na.M: Mgter. GARRIDO Gladys G.

U.N.NE: Méd. Vet. ROUX Juan P.

AGRADECIMIENTOS:

-Al personal de la Entidad Binacional Yacyretá, afectado al Área de Medio Ambiente, a los operadores del Sistema de Transferencia, y a todos los que prestaron valiosa colaboración en las actividades de campaña.

-A los Licenciados García José Omar y Cardinale Lisandro, de la EBY, por su incondicional apoyo y ayuda en las actividades de campo, además de las oportunas sugerencias proporcionadas durante el período de trabajo.

- Al Lic. Gavilán Guillermo, de la EBY por proveer la información relacionada con los caudales y niveles hidrométricos.

- Al Sr. Soto Juan por la disponibilidad en el momento de las tareas de campo.

- A todos los integrantes del Proyecto de Biología Pesquera Regional (UNaM) y del Instituto de Ictiología del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNNE), por su apoyo y colaboración constante.

- A la Mgter. Garrido Gladys G. y Sra. Turrella Alicia, por su colaboración en los aspectos administrativos (UNaM).

- Al Dr. Bechara Jose por su colaboración en la crítica científica del trabajo, análisis estadístico y obtención de resultados.

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	7
1 - INTRODUCCION.....	11
2 - OBJETIVOS	14
3- MATERIALES Y METODOS	15
3.1. Fechas de muestreo.....	15
3.2. Medición de variables ambientales físicas y químicas	17
3.3. Metodología de muestreo de peces.....	18
3.4. Análisis de Cohortes	21
4- RESULTADOS	22
4.1. Comportamiento Hidrológico del Río Paraná y Caudales erogados por las distintas estructuras de Pasaje de la represa.	22
4.2. Calidad del agua	35
4.3. Velocidades y caudales en los canales de acceso a los ascensores ..	40
4.4. Composición específica de las transferencias	57
4.4.1 Entidades taxonómicas transferidas	57
4.4.2. Especies mas frecuentes	63
4.4.3. Especies más representativas en Biomasa	74
4.5. Estimación del total transferido	85
4.5.1. Estimación de número de individuos transferidos por las IPP.....	86
4.5.2. Estimación de la Biomasa transferida por las IPP	92
4.5.3. Errores en la estimación del total transferido	98
4.5.4. Cursos de capacitación para los operadores de las IPP	99
4.6. Estructura de tallas	104
4.6.1. Distribución por tallas.....	104
4.6.2. Análisis de Cohortes	110

4.7. Longitud y Peso Medio.....	111
4.8. Ritmos diarios de actividad.....	119
4.9. Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios.....	129
4.10. Índice de diversidad de Simpson.....	133
4.11. Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces. .	135
5 - CONSIDERACIONES FINALES	141
6 – BIBLIOGRAFIA	147

RESUMEN EJECUTIVO

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; DE LUCIA Adrián D.; COMOLLI Javier A.; MENDEZ, Carlos M D., ORTIZ, Julio C y HERNANDEZ, David R.. 2006. Monitoreos de la Fauna Ictica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Anual. Septiembre 1999 a Junio 2006. CONVENIO EBY-UNNE-UnaM. Posadas-Misiones, Argentina. 153 pp.

En el presente informe se exponen los resultados de las campañas de muestreo realizadas en las Instalaciones para Peces (IPP) de la Central Hidroeléctrica Yacyretá, Margen Izquierda (MI) y Margen Derecha (MD), entre Septiembre de 1999 y Junio de 2006. También se integran datos de pesca experimental de control con redes en Paso Mbaracayá, próximo a la Represa y se analizan en forma complementaria. Los estudios tienen como finalidad evaluar la estructura y biomasa de los peces transferidos y sus características más salientes en relación al uso de las IPP, así como también establecer algunos parámetros poblacionales de la Ictiofauna que utiliza las Instalaciones (IPP). Los monitoreos se realizaron mensualmente durante 24 horas, en cada una de las IPP, adecuando el cronograma de trabajo al esquema de operación de los ascensores. De cada ejemplar censado o muestreado se identificó la especie y se tomó el largo estándar y el peso. En los canales de acceso de ambas IPP y en el sitio de colocación de redes se midieron datos ambientales donde las medias para cada lugar fueron: T° amb.: 22,91; T° agua: 23,08; pH: 7,21; Conduct.: 49,16; Oxic.: 8,04 Satur. Oxic.: 93,91; Transp.: 158,59 en IPP de MD. Mientras que en MI fueron: T° amb.: 23,57; T° agua: 23,88; pH: 7,24; Conduct.: 49,33; Oxic.: 7,91 Satur. Oxic.: 93,55; Transp.: 170,26. Y en el sitio de colocación de las redes la T° amb.: 24,06; T° agua: 23,90; pH: 7,25; Conduct.: 49,83; Oxic.: 8,10 Satur. Oxic.: 95,73; Transp.: 173,68. En este análisis se pudo observar que los mayores volúmenes de peces transferidos ocurren antes de los pulsos de crecidas observados aguas arriba o de los mayores caudales erogados por las distintas estructuras de la central hidroeléctrica. Los ciclos I a IV el número de ejemplares fue muy superior al observado durante últimos dos ciclos, dicha disminución podría estar relacionada con las modificaciones impuestas en el sistema de llamado en los canales de atracción (bombas atractoras las cuales funcionan irregularmente). Estos ciclos pese a presentar una baja abundancia, se caracterizan por presentar un importante incremento de la diversidad a costa de la reducción de la dominancia (de *P. maculatus* y *P. granulosus*), la

riqueza específica durante los primeros 4 ciclos presentaban una media de 49 y 50 especies (MD y MI respect.), mientras que en estos dos últimos la media alcanzó las 60 y 51 especies (para MD y MI respect.). Se identificaron un total de 103 especies, distribuidas en 8 órdenes: Siluriformes (44 sp.), Characiformes (40), Myliobatiformes (6), Gymnotiformes (6), Perciformes (4), Pleuronectiformes (1), Clupeiformes (1) y Beloniformes (1). Donde 74 fueron comunes entre ambas márgenes, mientras que 18 fueron propias de MD y 11 de MI. Entre las 20 especies más frecuentes se encuentran: el bagre amarillo (61,20%), armado chanco y amarillo (17,04% y 2,80% respect.), sábalo (2,03%), dorado (0,99%), maduré tres puntos (0,79%), boga (0,71%), bagre blanco (0,55%), surubí (0,48%) y maduré cuchara (0,37%) como las especies de interés pesquero y/o económico. Ambas IPP presentaron una predominante proporción de *P. maculatus* y *P. granulosus* con 61,20% y 17,04% en número y 36,88% y 27,05% en biomasa respectivamente. El número estimado de ejemplares transferidos alcanzó un total de 11.170.779 individuos de los cuales 4.661.368 fueron de MD y 6.509.411 de MI. El ajuste de la estimación con el volumen de los operadores alcanzó los 39.858.279 individuos de los cuales 28.062.451 fueron de MD y de 11.795.828 de MI, indicándonos que las estimaciones con los datos obtenidos de los muestreos presentan una subestimación de los totales transferidos del orden de 3,58 y 1,44 veces, con una correlación positiva en ambos casos ($r = 26\%$ y 48%) para MD y MI respect. Las estimaciones de biomasa indican un total de 7.315.828 kg., de los cuales 2.497.391 Kg. fueron de MD y 4.818.437 kg. de MI. Mientras que el ajuste fue de 37.088.945 kg., donde 14.319.096 fueron de MD y de 22.769.849 de MI, indicándonos que las estimaciones presentan una subestimación de la biomasa transferida del orden de los 3,30 y 1,44 veces, observándose una correlación positiva en ambos casos ($r = 28\%$ y 48%) para MD y MI respect. El promedio de las estimaciones mensuales, calculadas a partir del conjunto de los ciclos, muestran que los registros máximos en número y biomasa ocurren entre septiembre a noviembre apreciándose en enero un segundo pico, mientras que entre mayo a agosto se presentan los registros más bajos coincidiendo con la presencia de especies de pequeño porte y de hábitos parasitarios como *P. bertonii* y *H. anisitsi*, debido a esto se recomienda programar tareas de mantenimiento durante mayo a agosto. Los altos porcentajes de *P. maculatus*, *P. granulosus* tornaron las distribuciones de tallas más frecuentes hacia los intervalos de clase de 251 a 400 mm. donde para *P. maculatus* y *P. granulosus* este intervalo lo conforman los grupos etarios III y IV en el bagre y por el grupo I en el armado. *P. granulosus* presentaron un comportamiento preferentemente nocturno entre las 18:01 y las 03:00 hs. *P. maculatus* en MD

más del 32% entre las 18:01-21:00 y 00:00-03:00, y pequeño pico diurno entre las 12:01-15:00 (17% de las transferencias). En MI las proporciones de ejemplares transferidos fueron elevadas desde las 18:01-03:00 abarcando aproximadamente el 66%. En general los ritmos diarios observados para las demás especies analizadas *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *L. obtusidens* y *P. coruscans* mostraron que: *S. brasiliensis* en MD, tuvo dos picos de frecuencia, uno 06:01-09:00 hs y el otro 15:01-18:00 hs. En MI en cambio, entre las 18:00-21:00 hs se registraron altos porcentajes en las transferencias. *L. obtusidens* y *P. lineatus* mostraron un patrón diurno, con altos porcentajes en las transferencias por las mañanas 06:01-12:00 hs y 06:01-09:00hs y por la tarde de 12:01-15:00 hs y 12:01-15:00 hs. respectivamente. *P. coruscans* mostró en ambas márgenes un comportamiento claramente nocturno entre las 18:01-03:00 hs. Los Characiformes y Siluriformes analizados utilizan el sistema en los momentos esperados dada su característica biológica. Del total de especies transferidas, 29 se clasifican como migradoras y de ellas un elevado número son consideradas como constantes por presentar un elevado porcentaje de ocurrencia. En particular: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *P. lineatus*, *S. borellii*, *H. platyrhynchus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis*, *L. acutidens*, *P. coruscans* y *S. lima*, quienes se ubican entre las 20 especies más frecuentes del sistema. Las restantes especies migradoras pueden estar siendo transferidas en baja frecuencia por diversas causas, tales como: baja densidad en el área, utilización de otra ruta migratoria, desplazamientos laterales (migraciones hacia cauces secundarios), la propia selectividad del sistema, etc. Las Instalaciones para Peces ofrecen la oportunidad de identificar y cuantificar periódicamente la ictiofauna que las utiliza. Los monitoreos continuos, podrían aportar detalles que permitan discutir los modelos planteados, comenzando por redefinir que otras especies presentan movimientos migratorios en esta área. En este sentido, entre las especies consideradas como “no migradoras”, que se destacan por su alta frecuencia y elevados porcentajes de ocurrencia, estarían: *O. kneri*, *H. luteomaculatus*, *A. asuncionensis*, *P. laticeps*, *I. labrosus*, *M. parananus*, *P. albicans*, *S. platae*, *R. d'orbignyi*, *L. grossidens*, *H. luteus* y *H. anisitsi*. Existe una correlación positiva ($r^2 = 42.2\%$) entre las IPP Total y las redes control. Mientras que para MI $r^2 = 15.9\%$ y MD $r^2 = 30.8\%$. Hasta el cuarto ciclo la correlación entre redes y MI era de 41% a 50% pero luego de las modificaciones impuestas en el sistema de llamado de peces estas descendieron bruscamente 17,5 % y 3,7% para el quinto y sexto ciclo. MD presento baja correlación en el primer ciclo (1,9%) y luego los valores de correlación aumentaron (entre 34% y 68%) hasta el cuarto ciclo. Mientras que para el V y VI ciclo no superaron el 27%. Las fluctuaciones en la dominancia específica se relacionan,

exclusivamente, con las variaciones de las frecuencias de *P. maculatus* y *P. granulatus*. La irregularidad en el funcionamiento del llamado de peces estaría aumentando la frecuencia de ingreso al sistema especies accesorias y accidentales. Por lo que en los dos últimos ciclos, se estaría favoreciendo el mantenimiento del flujo génico del resto de las especies que componen el área; permitiendo así cumplir con uno de los principales objetivos del sistema de transferencia. Los datos analizados en el presente periodo representan los valores obtenidos a cota 76, los cuales sirven de referencia para futuras comparaciones cuando el lago llegue a su cota definitiva, por lo tanto se requiere continuar con los monitoreos en forma continua, tratando de evitar el corte por falta de convenio sobre todo en épocas de mayor transferencia (migración reproductiva). Es también importante la capacitación continua de los operadores del sistema ya que desde el inicio hasta el presente se fueron introduciendo mejoras en los muestreos y análisis de datos, lo que produjo una mejora en la interpretación de los resultados, mejorando el registro de volumen de peces transferidos y el número de ejemplares sobretodo en transferencias con volúmenes menores a 0,5 m³. El monitoreo y la evaluación son componentes esenciales para el adecuado desarrollo de pasajes para peces cuando se conoce muy poco sobre el comportamiento natatorio y migratorio de las especies en tales sistemas. La evaluación provee entonces una retroalimentación esencial para refinar los diseños. Por lo tanto, dar continuidad a la evaluación de los sistemas de transferencia incluyendo diferentes condiciones de caudal, clima y operación de la represa (aumento de cota), además del estudio de la respuesta de la fauna íctica a estos eventos se considera esencial para conocer y mejorar su funcionamiento.

1 - INTRODUCCION

El río Paraná se extiende por 4.695 km, con un rumbo general norte – sur, desde el planalto tropical brasileño hasta la boca del estuario del Río de la Plata. Formado por la confluencia de los ríos Paranayba y Grande (Brasil), el Paraná posee una cuenca de $2.8 \times 106 \text{ km}^2$ que incluye toda la parte sudcentral de América del Sur, desde los Andes hasta la Sierra do Mar, cerca del Océano Atlántico (Agostinho *et al.*, 1995).

El desplazamiento de los peces efectuando migraciones atrajo la atención del hombre tanto por su efecto en la economía pesquera, como por el interrogante biológico que, hasta hoy, plantea. En el río Paraná, algunas especies se comportan como migradoras río arriba, desplazándose anualmente entre septiembre y enero, en distancias variables pudiendo inclusive llegar hasta las cabeceras de los afluentes de los grandes ríos para reproducirse (Bonetto *et al.*, 1981, 1985). La mayoría de las especies son también migradoras potamódromas, es decir que realizan todas sus migraciones dentro del mismo río, en forma ascendente para reproducirse, y en forma descendente para alimentarse o encontrar refugio.

Después de la década de los 60 en Brasil, los represamientos afectaron virtualmente todos los afluentes principales, especialmente aquellos situados en el tramo superior del río Paraná Superior. En esta región existen 130 represas que superan los 10 metros de altura, 26 de las cuales tienen un área mayor a 100 km². Estas grandes represas se distribuyen entre el río Grande (13 represas), río Tiete (9 represas), río Paranaíba (7 represas), río Paranapanema (6 represas), río Iguazú (4 represas) y el cauce principal del río Paraná (4 reservorios) (Agostinho *et al.*, 2002).

Las represas hidroeléctricas producen un bloqueo en el desplazamiento aguas arriba de los peces, el cual es mitigado por la construcción de instalaciones para el pasaje de los mismos. Sin embargo, la escasez de investigaciones sobre la fisiología de la natación y las rutas de migración, impiden establecer generalizaciones sobre los diseños más adecuados de instalaciones para el pasaje de peces (Quirós, 1988). Por lo tanto, cuando se posee escaso conocimiento sobre la biología de los peces, la evaluación continua de los sistemas de pasaje, resulta fundamental ya que provee la necesaria y única forma de retroalimentación para refinar los diseños de tales sistemas. La falta de evaluaciones cuantitativas conduce muchas veces a la construcción de sistemas de pasaje inadecuados durante largos períodos de tiempo (Mallen-Cooper, 1999).

En América Latina, originalmente, los sistemas de transferencia han sido similares a los usados en el Hemisferio Norte para trasladar salmónidos aguas arriba. Los diseños del tipo en escalones-tanque con ranura vertical han sido señalados como eficientes para transferir especies de peces de los géneros *Prochilodus* (sábalo), *Salminus* (dorado) y *Leporinus* (boga) y para superar obstáculos de no más de 15 metros de altura (Quirós, 1988).

Las especies más afectadas por los represamientos son las de gran porte, migradoras y de mayor longevidad. La separación de las áreas de desove y de alimentación puede llegar a tener una extensión de 1000 km. Los términos del impacto en éste sentido pueden medirse a través de: -La interrupción de las rutas migratorias, -Eliminación de áreas críticas (cría de estadíos iniciales para refugio y alimentación) y -Aislamiento Genético. En Brasil existen escalas para peces desde principios del siglo pasado, en el alto río Paraná y en el Mogi-Guassu, para salvar desniveles de 7 y 3 metros respectivamente, si bien debemos aclarar que en dicho país se implementaron mecanismos legales de exigencia para la construcción de tales estructuras a partir de 1927 (Ley no. 2250/SP, de 28/12/1927; Decreto no. 4390, de 14/03/1928). Los mecanismos de pasaje para peces serían un engranaje más de una estrategia de conservación regional, serían instrumentos operacionales para tal manejo y no constituirían un fin en sí mismos. La ausencia de estudios de eficiencia de escalas en el contexto de la conservación de los recursos naturales, exige el uso de tecnologías aún no probadas suficientemente en países sudamericanos (Agostinho y Gomes, 2002).

Además de las llamadas genéricamente escalas para peces se encuentran en operación esclusas de tipo Borland, con el objetivo de transferir peces, en la Represa de Salto Grande sobre el Río Uruguay (Quirós, 1988).

La propuesta del elevador mecánico de peces en la represa de Yacyretá sobre el Río Paraná fue antecedida por estudios sobre acumulaciones y desplazamientos de peces en la futura zona de construcción, por medio de evaluaciones Hidroacústicas (BioSonics, 1985). La instalación de este tipo de sistema de transferencia debe asegurar el transporte, aguas arriba, de especies que se diferencian en sus capacidades de desplazamiento y en la profundidad a la cual los realizan (CECOAL, 1979; Oldani *et al.*, 1992).

No obstante, la mayor parte de los peces migradores de interés comercial en la Cuenca del Plata han demostrado una muy buena aptitud para transponer los pasajes de peces instalados (Quirós, 1988).

La presa Yacyretá está localizada al norte de la Provincia de Corrientes sobre el Río Paraná en el inicio de su tramo potámico. Es una represa de llanura, caracterizada por un corto tiempo de residencia del agua (aproximadamente 10 días). La superficie del embalse tiene aproximadamente 1140 km² a cota 76 m s.n.m, con un volumen estimado de 6000 hm³ y profundidad media de 14 m y máxima de 23 (García, 1999)

Las instalaciones para peces de Yacyretá (IPP), poseen cuatro elevadores en operación ubicados en ambos extremos de la central, para salvar un obstáculo de poco más de 20 metros de altura. Estas instalaciones han sido evaluadas durante los años 1995, 1996 y 1997 por INTEC-CERIDE y posteriormente por la Universidad Nacional del Nordeste y Universidad Nacional de Misiones conjuntamente desde septiembre 1999 hasta la actualidad (Roncati *et al.*, 2000a; Roncati *et al.*, 2000b; Roncati *et al.*, 2001a; Roncati *et al.*, 2001b; Roncati *et al.*, 2002a; Roncati *et al.*, 2002b; Roncati *et al.*, 2003a; Roncati *et al.*, 2003b; De Lucía *et al.*, 2005a; De Lucía *et al.*, 2005b, De Lucía *et al.*, 2006).

Debido a la necesidad de contar con una evaluación continua del funcionamiento de las IPP de ambas márgenes funcionando a cota 76, las autoridades de Medio Ambiente de dicha Entidad sugirieron la elaboración de un informe Histórico en reemplazo del informe anual. El periodo a estudiar comprende los datos obtenidos en los muestreos realizados en las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica Yacyretá desde septiembre de 1999 a junio de 2006, dicho lapso de tiempo incluye 5 convenios de los cuales el último sigue en ejecución. Todos estos periodos como fuera convenido entre ambas Instituciones con la Entidad fueron debidamente informados, exceptuando los dos últimos meses (mayo y junio) del corriente año, los cuales corresponderían a ser informados en un informe anual.

2 - OBJETIVOS

Objetivos del convenio:

- ≃ Evaluar la estructura y biomasa de los peces transferidos
- ≃ Proponer medidas para mejorar la capacidad de atracción del sistema de transferencia para peces para cota superiores a 76 msnm y sugerir planes de operación y manejo de los Sistemas de Transferencias para Peces.
- ≃ Establecer parámetros poblacionales de las principales especies que utilizaron los sistemas de transferencia.

3- MATERIALES Y METODOS

3.1. Fechas de muestreo

El periodo a estudiado comprende los datos obtenidos durante los muestreos realizados en las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica Yacyretá desde septiembre de 1999 a junio de 2006.

Debido a la gran cantidad de registros obtenidos durante todo este tiempo y considerando a su vez, la época en la que comienzan a observarse movimientos de peces, se determinó que era oportuno agrupar los datos por ciclos de 1 año, el cual se inicia en julio y finaliza en junio del siguiente año, quedando incluido dentro de cada ciclo el periodo de migración y reproducción de los peces. En la (**Tabla 1**) se presentan los ciclos a ser analizados con el número de muestreo, fechas, ubicación y observaciones de los muestreos realizados.

Los datos de muestreos de ambas IPP durante todos estos años, fueron empleados en el presente estudio para observar y determinar la eficiencia de las mismas, en lo que respecta al número de peces transferidos, composición específica de las transferencias, coeficiente de condición, etc.

Paralelamente, en las mismas fechas, se efectuaron campañas de pesca experimental con redes agalleras sobre la Margen Izquierda en el sitio denominado Paso Mbaracayá, para comparar a modo de control con las transferencias en ambas IPP.

Tabla 1. Campañas, fechas y ubicación del ascensor (IPP) muestreado

Ciclos	Campaña	Fecha	IPP	Observaciones
I	1	22 al 24 de Septiembre de 1999	MD y MI	
I	2	19 al 21 de Octubre de 1999	MD y MI	
I	3	23 al 25 de Noviembre de 1999	MD y MI	
I	4	14 al 16 de Diciembre de 1999	MD y MI	
I	5	25 al 27 de Enero de 2000	MD y MI	
I	6	22 al 24 de Febrero de 2000	MD y MI	
I	7	21 al 23 de Marzo de 2000	MD y MI	
I	8	02 al 03 de Mayo de 2000	MD	MI: Mantenimiento técnico; MD: muestreada durante 24 hs.
I	9	30 de Mayo al 01 de Junio de 2000	MD	MI: Mantenimiento técnico; MD: muestreada durante 48 hs.
I	10	20 al 22 de Junio de 2000	MD	MI: Mantenimiento técnico; MD: muestreada durante 48 hs.
II	11	25 al 27 de Julio de 2000	MI	MD: Mantenimiento técnico; MI: muestreada durante 48 hs.
II	12	22 al 24 de Agosto de 2000	MD y MI	
II	1	26 al 28 de Septiembre de 2000	MD y MI	
II	2	24 al 26 de Octubre de 2000	MD y MI	
II	3	21 al 23 de Noviembre de 2000	MD y MI	
II	4	12 al 14 de Diciembre de 2000	MD y MI	
II	5	23 al 25 de Enero de 2001	MD y MI	
II	6	20 al 22 de Febrero de 2001	MD y MI	
II	7	20 al 22 de Marzo de 2001	MD y MI	
II	8	24 al 26 de Abril de 2001	MD y MI	
II	9	22 al 24 de Mayo de 2001	MD y MI	
II	10	19 al 21 de Junio de 2001	MD y MI	
III	11	24 al 26 de Julio de 2001	MD y MI	
III	12	21 al 23 de Agosto de 2001	MD y MI	
III	1	25 al 27 de Septiembre de 2001	MD y MI	
III	2	23 al 25 de Octubre de 2001	MD y MI	
III	3	20 al 22 de Noviembre de 2001	MD y MI	
III	4	18 al 20 de Diciembre de 2001	MD y MI	
III	5	29 al 31 de Enero de 2002	MD y MI	
III	6	19 al 21 de Febrero de 2002	MD y MI	
III	7	19 al 21 de Marzo de 2002	MD y MI	
III	8	23 al 25 de Abril de 2002	MD y MI	
III	9	21 al 23 de Mayo de 2002	MD y MI	
III	10	25 al 27 de Junio de 2002	MD y MI	
IV	11	23 al 24 de Julio de 2002	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
IV	12	27 al 29 de Agosto de 2002	MD y MI	
IV	13	24 al 26 de Septiembre de 2002	MD y MI	
IV	14	22 al 24 de Octubre de 2002	MD y MI	
IV	15	19 al 21 de Noviembre de 2002	MD y MI	
IV	16	17 al 19 de Diciembre de 2002	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
IV	17	28 al 30 de Enero de 2003	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
IV	18	25 al 27 de Febrero de 2003	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
IV	19	25 al 27 de Marzo de 2003	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
IV	20	22 al 24 de Abril de 2003	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
IV	21	20 al 22 de Mayo de 2003	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
IV	22	24 al 26 de Junio de 2003	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
V	23	22 al 24 de Julio de 2003	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
V	1	22 al 24 de Noviembre de 2004	MD y MI	
V	2	13 al 15 de Diciembre de 2004	MD y MI	
V	3	24 al 25 de Enero de 2005	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
V	4	21 al 22 de Febrero de 2005	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
V	5	28 al 29 de Marzo de 2005	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.
V	6	25 al 27 de Abril de 2005	MD y MI	
V	7	23 al 25 de Mayo de 2005	MD y MI	
V	8	27 al 29 de Junio de 2005	MD y MI	
VI	9	25 al 27 de Julio de 2005	MD y MI	
VI	10	22 al 24 de Agosto de 2005	MD y MI	
VI	11	26 al 28 de Septiembre de 2005	MD y MI	
VI	12	24 al 25 de Octubre de 2005	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
VI	1	21 al 22 de Noviembre de 2005	MD	MI: fuera de servicio. MD: muestreada durante 24 hs.
VI	2	19 al 21 de Diciembre de 2005	MD y MI	
VI	3	23 al 25 de Enero de 2006	MD y MI	
VI	4	20 al 22 de Febrero de 2006	MD y MI	
VI	5	28 al 30 Marzo de 2006	MD y MI	
VI	6	24 al 26 de Abril de 2006	MD y MI	
VI	7	22 al 23 Mayo de 2006	MD y MI	
VI	8	26 Junio de 2006	MI	MD: fuera de servicio. MI: muestreada durante 24 hs.

3.2. Medición de variables ambientales físicas y químicas

En cada fecha de muestreo se efectuó la medición de variables ambientales físicas y químicas tanto en los canales de acceso de los elevadores de Margen Izquierda y Margen Derecha, como en la estación de pesca experimental de control (Paso Mbaracayá).

Se tomaron datos de temperatura ambiente y del agua, pH y conductividad, empleando electrodos previamente calibrados marca Hanna (modelos HI9025C y HI933100). La concentración de oxígeno en miligramos por litro y porcentaje de saturación, se midieron con un oxímetro marca YSI (Modelo 55). La transparencia del agua se estimó con el sistema de disco Secchi.

Durante los años 1999 – 2000, en cada canal de acceso a las IPP se obtuvieron los perfiles verticales y longitudinales de velocidad de corriente empleando un micromolinete marca General Oceanics con contador mecánico de velocidades. Pero a partir del año 2001 hasta la actualidad estos datos fueron obtenidos con un micromolinete marca Swoffer Instruments modelo 2100, con registro electrónico de velocidades. Cabe destacar además que en las IPPMD comenzaron a tomarse las velocidades de la corriente del agua, después de la instalación del segundo ascensor en el canal Izquierdo (mayo del 2003), mientras que en las IPP de MI las velocidades del canal Derecho fueron obtenidas a partir de noviembre del 2004 cuando se retomaron las actividades.

Con éstos valores se calcularon las velocidades medias y los caudales en ambos canales de cada una de las IPP MI y MD, en las siguientes ubicaciones:

IPP MI: Canal Izquierdo: a la altura del carro (15 m del ascensor, Zona Carro), aguas abajo de la cámara difusora N° 4 (Zona Intermedia) y aguas debajo de la cámara difusora 5 (Zona Distal). Canal Derecho: a la altura del carro (15 m del ascensor, Zona Carro), y aguas debajo de la compuerta repartidora (Zona Distal).

IPP MD: Canal Derecho: a la altura del carro (15 m del ascensor, Zona Carro), aguas abajo de la cámara difusora 4 (Zona Intermedia) y aguas abajo de la cámara difusora 5 (Zona Distal). Canal Izquierdo: a la altura del carro (15 m del ascensor, Zona Carro), y aguas debajo de la compuerta repartidora (Zona Distal). La misma información fue empleada para obtener una apreciación del campo de velocidades en la sección transversal, mediante interpolación de tipo cuadrática.

3.3. Metodología de muestreo de peces

Los muestreos se realizan con una frecuencia de 2 horas, alcanzando un total de 12 muestreos en 24 horas para cada margen. A partir de la instalación del segundo ascensores en ambas margen, se realizaron 6 muestreos en cada ascensor.

Desde diciembre de 2002 a abril de 2003, las instalaciones para peces de Margen Derecha quedan fuera de servicio por la instalación del 2 ascensor en el canal accesorio (canal izquierdo). Mientras que en Margen Izquierda, la instalación del ascensor en el canal accesorio (canal derecho) se hizo desde mayo a julio de 2003. Cabe destacar, que entre agosto de 2003 y octubre 2004 no se realizaron muestreos por falta de convenio entre ambas instituciones y la Entidad Binacional. Y que luego de la reanudación de los convenios desde noviembre de 2004 hasta junio 2006, el ascensor izquierdo de MD perteneciente al canal de atracción principal de peces, se encuentra fuera de servicio.

En las distintas operaciones de transferencia se midió el volumen total de los peces retirando el máximo volumen posible de agua de los ascensores. La relación entre volumen de agua restante y volumen de peces en los ascensores, se estimó mediante una serie de mediciones realizadas en tanques graduados, en los que se agregaron los peces y se midió el volumen de agua desplazado. De este modo, se obtuvo una relación volumen de peces/volumen total de 0,51, es decir que el 51% del volumen medido en los ascensores correspondió, en promedio, al volumen de los peces. Los valores de volumen y peso fueron convertidos recíprocamente empleando una densidad de 1,070 (McNeill Alexander, 1993).

Cuando el número de peces llenaba escasamente la superficie de la báscula del sistema de transferencia, se midieron y pesaron todos los ejemplares transferidos a través de un censo. Cuando el volumen transportado por el ascensor superaba $0,5 \text{ m}^3$ se obtuvieron submuestras mediante una técnica de muestreo aleatorio simple. De cada submuestra, todos los individuos fueron identificados, contados y pesados, en tanto que una segunda submuestra fue empleada para medir la longitud estándar y el peso total. Esta técnica se denomina muestreo por conglomerados en dos etapas.

Para estimar el número total de peces transferidos por las IPP en todo el período de estudio se tomaron como muestras las estimaciones consecutivas de cada mes, obteniéndose una media aritmética de ambas, la cual fue extrapolada a cada uno de los días en que no se efectuaron muestreos.

De acuerdo a las técnicas de muestreo arriba descritas, las fórmulas de la **Tabla 2** fueron empleadas para estimar la abundancia en número y biomasa de peces.

Paralelamente, se registró la distancia recorrida por el carro de recolección de peces en el canal de entrada del ascensor, que varió entre un mínimo de 1 m cuando el número de peces era muy elevado, a un máximo de 15 metros.

Con el fin de determinar el conjunto de especies presentes en las transferencias de las IPP, se utilizó bibliografía general y específica referida a las distintas entidades taxonómicas (Ringuelet *et al.*, 1967; López *et al.*, 1987; Gery, 1977; Gery *et al.*, 1987; Azpelicueta y Braga, 1991; López y Miquelarena, 1991; Braga, 1993; Azpelicueta, 1998; Malabarba, 1998; Carvalho *et al.*, 2003; López *et al.*, 2003; Casciotta *et al.*, 2005; Liota, 2005).

Tabla 2. Fórmulas empleadas para estimar la abundancia en número y biomasa de peces.

Descripción	Método de estimación o fórmula
n = número de peces muestreados.	Total de peces contados y/o medidos por especie.
p = peso muestreado (kg).	Suma de los pesos medidos por especie.
V_t= volumen estimado por cada transferencia.	a) Sumatoria de todos los peces pesados (censo)/1,070. b) Volumen en ascensor * 0,51 (muestra).
P_t = Peso total de una transferencia (kg).	V_t* 1,070.
N_t = Número total de peces por transferencia.	n * (P_t / p).
N_d = Número total de peces transferidos por día.	Sumatoria de N_t de un día (24 hs).
P_d= peso total de peces transferidos por día.	Sumatoria de P_t de un día (24 hs).
N_i= Número total de peces por intervalo de muestreo.	((N_d fecha 1 + N_d fecha n+1)/2)* número de días entre muestreos.
P_i= Peso total de peces por intervalo de muestreo.	((P_d fecha n + P_d fecha n+1)/2)* número de días entre muestreos.

De cada pez censado o muestreado se registró con regla milimetrada la longitud estándar (extremo anterior de la quijada superior a la articulación de la última vértebra con los

radios caudales medios) y el peso total en gramos con una balanza electrónica, siendo posteriormente devuelto al agua en el menor tiempo posible de modo que sea transferido al embalse. Algunos peces de pequeño tamaño fueron abundantes en ciertos meses, habiendo sido colectados para su identificación posterior, tomándose los datos biométricos y estableciéndose promedios de peso, debido a sus bajos registros en éste sentido.

A partir de una matriz de presencia-ausencia de especies por ciclo se dedujeron los valores de Constancia de ocurrencia para cada especie mediante la ecuación de Dajoz (1978), como $C = p \times 100/P$, siendo p = número de eventos que contienen la especie, y P = número total de eventos; considerando eventos temporales (campañas y ciclos) y espaciales (IPPs). Las especies fueron clasificadas como Constantes ($C > 50\%$), Accesorias ($25\% > C > 10\%$), Accidentales ($10\% > C > 1\%$) y Ausentes ($C = 0\%$). Los resultados fueron comparados mediante test de Chi-cuadrado considerando un nivel de significancia de 0.05 teniendo en cuenta la corrección de Yates.

El Índice de diversidad de Simpson (D), tiene en cuenta la proporción de cada especie en el total de individuos de la comunidad estudiada, de modo que en su interpretación es necesario considerar que a medida que el índice aumenta, tenemos menos dominancia de una especie y por lo tanto mayor diversidad. El mismo contempla la preponderancia en la abundancia relativa de algunas especies sobre otras, teniendo en cuenta que los sistemas de transposición de peces son selectivos en su mayoría, dicho parámetro nos brinda un dato de Diversidad confiable.

Se calculó el Índice de Diversidad de Simpson (D) para cada margen, suponiendo que en los sistemas de cada margen se están analizando espacios diferentes del “ambiente”, y que en éste sentido transponen una comunidad de individuos, que se está intentando describir. El cálculo se realizó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D = \frac{1}{\sum \frac{n_i^2}{N}}$$

Donde n_i es el número de individuos de cada especie por campaña y N = es el número total de individuos por campaña. Generalmente se adopta la forma recíproca del índice de Simpson, la cual asegura que el valor de dicho índice aumente con el incremento de la diversidad:

$$1/D$$

Durante todos los muestreos, también se observó y registró la ubicación de las diferentes especies ingresantes a los canales de acceso del sistema de transferencia, a fin de optimizar la evaluación del sistema.

Para el muestreo de peces de Paso Mbaracayá, fue empleada una batería de 9 redes de 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16 y 20 mm de nudo a nudo discontinuo. Las mismas se localizaron a ambos lados del terraplén de Margen Derecha del canal de acceso a la esclusa de navegación. Los peces fueron colectados durante 45-48 horas, siendo retirados cada 8 horas. En los ejemplares capturados se efectuaron mediciones similares a las descritas para las IPP, a los fines de establecer una buena comparación.

3.4. Análisis de Cohortes

La distribución de tallas (Longitud Standard) para algunas especies correspondientes al total del período de trabajo, que comprende desde Septiembre de 1999 hasta junio de 2006, se utilizaron para determinar cohortes o grupos de edades, suponiendo que la distribución de tales medidas corporales fuera normal, aplicándose el método descrito por Bhattacharya (1967), procesado como sistema operativo del programa FISAT, utilizado por FAO en estudios de Biología Pesquera para modelos marinos y continentales. El mismo desagrega las distribuciones normales que componen el total de frecuencias analizado, tomando el logaritmo de cada intervalo de tallas y calculando las diferencias entre logaritmos consecutivos. En la relación lineal entre la talla y la diferencia logarítmica se comprueba la normalidad de su distribución, determinándose de esta manera una cohorte o grupo de edad.

El programa brinda las cohortes resultantes de tal análisis de estadística pesquera, talla media para cada una, desvío estándar y un índice de separación basado en las anteriores medidas, empleándose este último para comprobar la validez o confianza del análisis. Si el valor asumido por dicho índice es menor que 2 (dos) se considera que la separación de cohortes no es confiable y si excede tal número se deduce que la discriminación del método para ése grupo es aceptable.

4- RESULTADOS

4.1. Comportamiento Hidrológico del Río Paraná y Caudales erogados por las distintas estructuras de Pasaje de la represa.

Los niveles hidrométricos para los puertos de Santa Ana e Ituzaingó fueron agrupados por ciclos de un año (julio a junio) para analizar el comportamiento del río Paraná desde el año 1999 a 2006. Dichos niveles reflejan las precipitaciones en la cuenca durante el período de estudios, las características de la cuenca de captación principal del Paraná y del Iguazú en Brasil, así como las variaciones aportadas por el funcionamiento de la represa de Yacyretá y de las otras ubicadas aguas arriba de la misma. También influyen pero en menor medida, las lluvias locales de mayor importancia (Bechara *et al.*, 2000; 2001 y 2003). Además, se utilizaron los registros de caudales erogados por las diferentes estructuras de pasaje de la represa Yacyretá, y así poder analizar el comportamiento hidrológico aguas abajo ya que dichos caudales ejercen una influencia directa en los niveles de la estación Ituzaingó.

Desde las **Figuras 1 - 7 a)**, se grafican los niveles hidrométricos de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó por ciclo de muestreo. El río Paraná se caracterizo por presentar dos periodos importantes de crecidas con picos superiores a 4 m entre los meses de septiembre a diciembre, y febrero a marzo, a excepción del primer y quinto ciclo. De forma inusual en algunos ciclos se presenta un tercer pulso de crecida de menor intensidad que los pulsos primavero-estivales observadas generalmente entre los meses de mayo a julio. Además en Pto. Ituzaingó, los grandes picos de crecida no son registrados por encima de un cierto nivel hidrométrico, lo cual puede ser consecuencia de que buena parte de la creciente es desviada por los vertederos del Brazo Añá Cuá (**Figura 1 – 7 b)**). Tal como lo observara Bechara *et al.*, (2000; 2001; 2003) la altura en la estación hidrométrica correntina es influenciada por el manejo de las distintas estructuras de pasaje de la represa (turbinas y vertederos), en tanto que cabría esperar un efecto muy bajo o nulo con relación al brazo Añá Cuá. En las **Figuras 1 – 7** se puede apreciar que en periodos de crecidas, los caudales erogados por turbinas serian casi constante manteniendo de este modo elevada la cota en Pto. Ituzaingó y con muy pocas fluctuaciones en sus niveles hidrométricos. No obstante en los periodos de estiaje las oscilaciones en el nivel hidrométrico de Pto. Ituzaingó, varía más

de 1 m, de un día para el otro. Este comportamiento en la altura del río en Pto. Ituzaingó puede ser explicada por el régimen de operación de la represa, particularmente las turbinas, que erogan caudales marcadamente menores durante los fines de semana en épocas de estiaje (**Figura 1 - 7 b**). Esto queda demostrado además en la **Figura 8**, donde se grafican los promedios de los niveles hidrométricos obtenidos en Pto. Ituzaingó por día de la semana para todo el periodo de estudio, en la figura se puede apreciar que a partir del día sábado y hasta el lunes inclusive los niveles descienden bruscamente. Por otra lado en los periodos de creciente el aumento en los niveles hidrométricos no solo se ve afectado por los caudales erogados por turbinas sino también por la apertura de los vertederos del Brazo Principal.

Primer ciclo: Puerto Santa Ana se caracterizó por mantener bajos niveles, mostrando una media de 2,37 m y oscilaciones en sus niveles entre los 2 y 3 m. Durante el mes julio de 1999 se detecto una creciente inusual que se extendió durante todo el mes, alcanzándose el máximo registro del periodo (4,65 m). Dicho pulso de crecida llegó a la represa con más de 21000 m³/seg., provocando de este modo una mayor apertura de los vertederos del brazo de Aña Cuá, los cuales erogaron cerca de 8000 m³/seg. a mediados de julio. Además se turbinaron en la mayor parte del mes de julio caudales entre 12000 y 13000 m³/seg.

En Pto. Ituzaingó los volúmenes turbinados en el mes de julio provocaron un aumento por encima de los 2 m. y con muy poca fluctuaciones en su escala hidrométrica. En la mayor parte del ciclo, las oscilaciones variaron entre 1 y 2 m. y la media fue de 1,60 m. Cabe destacar que este ciclo no se registraron en ninguno de los dos Puertos las clásicas crecidas primavera-estivales que estimularían los movimientos migratorio de los peces aguas arriba (**Figura 1 y Tabla 3**).

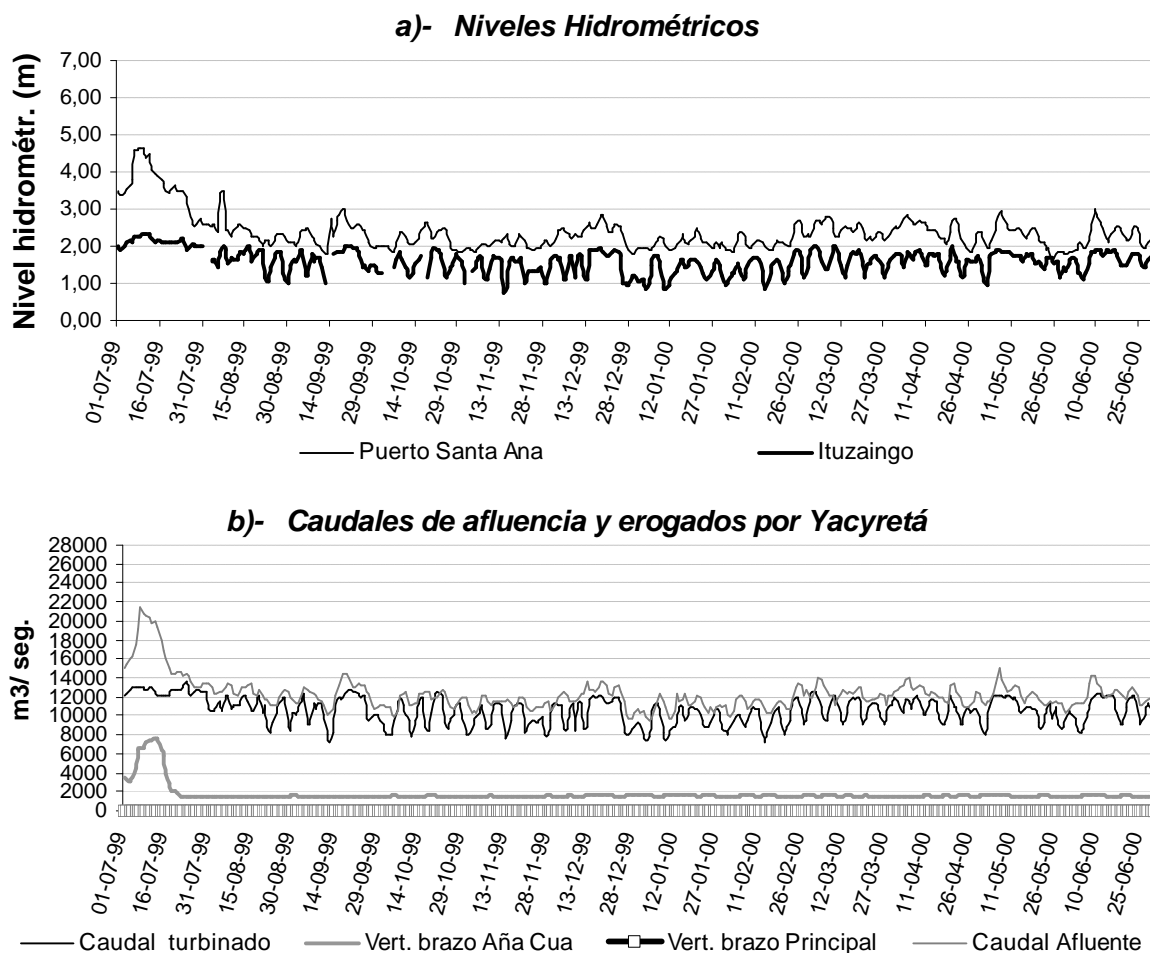


Figura 1. Primer ciclo, julio 1999 - junio 2000. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacretá.

Tabla 3. Registros Promedios, Máximos y Mínimos para cada ciclo de estudio en Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó.

Ciclo	Datos	Pto. Santa Ana	Pto. Ituzaingo
1	Promedio	2,37	1,60
	Mínimo	1,57	0,75
	Máximo	4,65	2,33
2	Promedio	2,89	1,92
	Mínimo	1,72	0,92
	Máximo	5,96	3,10
3	Promedio	2,42	1,53
	Mínimo	1,50	0,50
	Máximo	5,37	2,50
4	Promedio	2,97	1,78
	Mínimo	1,85	0,80
	Máximo	5,40	2,62
5 A.	Promedio	2,34	1,48
	Mínimo	1,42	0,75
	Máximo	5,12	2,46
5 B.	Promedio	2,76	1,76
	Mínimo	1,68	0,95
	Máximo	5,53	2,96
6	Promedio	2,96	1,76
	Mínimo	1,90	0,80
	Máximo	6,80	3,18
Promedio Total		2,67	1,69

Segundo ciclo: en este ciclo el río Paraná se caracterizó por presentar mayores caudales donde la media fue de 2,89 y 1,92 m en Puerto Santa Ana y Pto. Ituzaingó respectivamente (**Figura 2** y la **Tabla 3**). En ambos puertos se registraron cuatro pulsos de crecidas, de los cuales tres fueron importantes por su volumen y amplitud. En forma inusual, se percibió a mediados de junio en Pto. Santa Ana el primer pulso de crecida que superó la media. Los caudales de afluencia en esta fecha alcanzaron casi los 16000 m³/seg., y como los vertederos de Aña Cuá permanecieron abiertos erogando solo su caudal mínimo ecológico (1500 m³/seg.) la mayor parte de este caudal fue turbinado con pocas oscilaciones erogando 12000 m³ /seg. durante tres semanas de julio. Este hecho se vio reflejado aguas abajo donde los niveles superaron la media y la escala se mantuvo sin fluctuaciones durante la misma fecha. El segundo y tercer pico de crecida observados aguas arriba se presentaron desde mediados a fin de septiembre y mediados a fin de octubre con marcas que superaron los 5 m, y llegaron a la represa una semana después con cerca de 23000 y 24000 m³/seg. respectivamente. Mientras que la última crecida del periodo se presentó durante mediados de enero fin de febrero, donde se alcanzó el máximo registro de 5,96 m. Dicho pico de crecida llegó a la represa con un caudal de afluencia de más de 25000 m³/seg.

En Ituzaingó la segunda crecida mantuvo los niveles entre los 2 y 2,5 m durante la última quincena de septiembre, debido a que en esa fecha se turbinaron casi invariablemente cerca de 14000 m³/seg. y como los caudales erogados por turbinas no eran suficientes para descargar los caudales de afluencia, fueron abiertos pero en un mayor grado de apertura los vertederos del brazo Aña Cuá, quienes erogaron cerca de 8000 m³/seg. Para la tercera crecida, si bien se erogaron caudales algo inferiores por turbinas (13000 m³/seg.), los niveles alcanzaron casi los 3 m, esta diferencia en la escala hidrológica estuvo dada por la apertura de los vertederos del Brazo Principal los cuales evacuaron caudales que superaron los 1500 m³/seg. Durante la cuarta crecida los caudales erogados por turbinas estuvieron entre los 13000 y 14000 m³/seg. manteniendo los niveles aguas abajo por encima de 2 m, pero a fines de febrero se registró la marca máxima del ciclo con 3,10 m. Este incremento de cota, estuvo dados por la apertura de los vertederos del Brazo Principal, los cuales erogaron más de 1500 m³/seg.

En este ciclo se puede observar, como es afectada la escala hidrométrica de la estación correntina con la apertura de las distintas estructuras de pasaje de la represa. En esta estación los niveles hidrométricos aumentan cuando por turbinas erogan mayores caudales, y/o son abiertos los vertederos del Brazo Principal. Pero cuando son abiertos los vertederos del Brazo Aña Cuá, y erogan caudales superiores a los mínimos ecológicos, la escala no se ve afectada. En la **Figura 2** se puede apreciar claramente como los niveles en Ituzaingó se mantienen elevados después de ser turbinados desde mediados de septiembre a los primeros días de octubre casi 14000 m³/seg., estando además, los vertederos del brazo Aña Cuá erogando caudales superiores al ecológico. Inmediatamente después de que los caudales erogados por turbinas decrecen a casi la mitad (cerca de 8000 m³/seg.) los niveles hidrométricos en la estación correntina decaen bruscamente por más que los vertederos del Brazo Aña Cuá se encuentren vertiendo en esa fecha cerca de 8000 m³/seg.

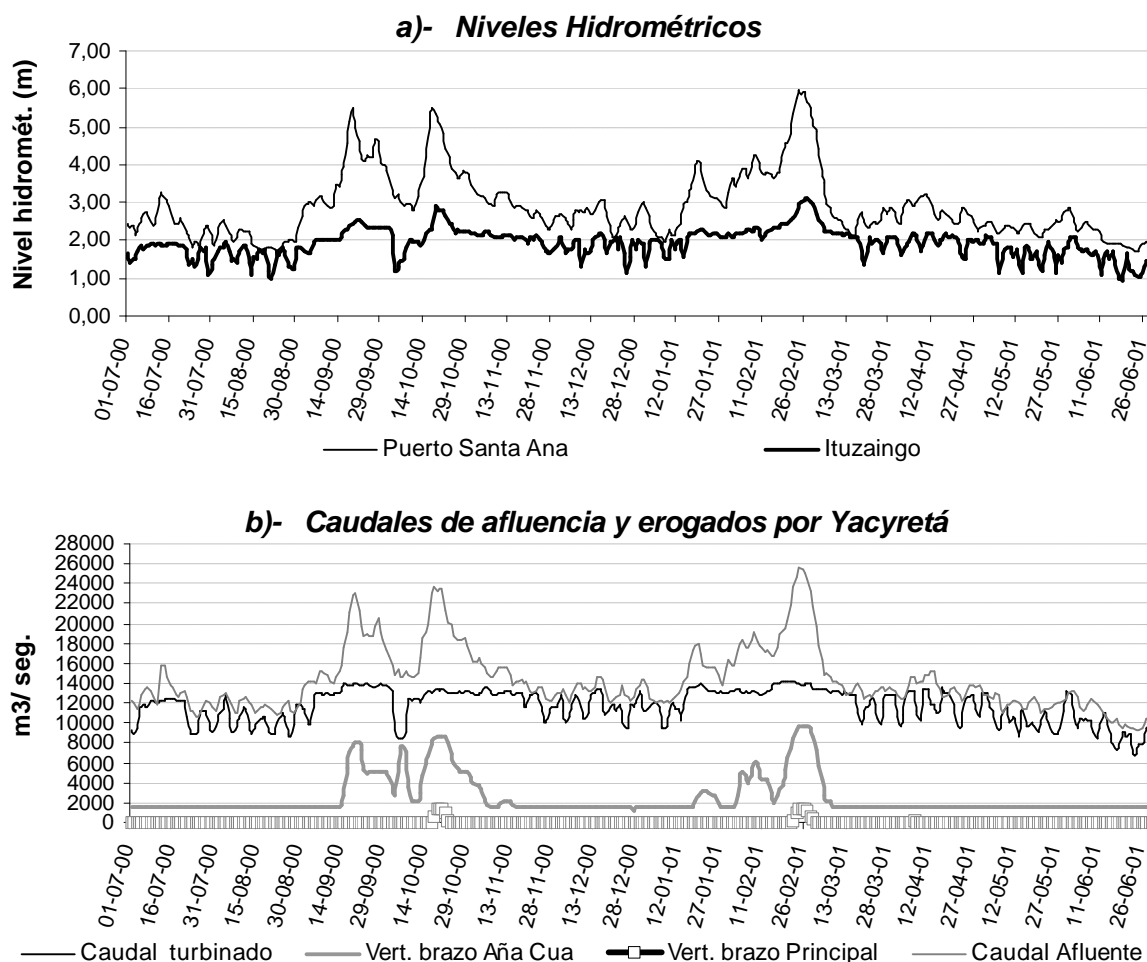


Figura 2. Segundo Ciclo, julio 2000 - junio 2001. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingo. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá.

Tercer ciclo: como puede apreciarse en la **Tabla 3** y **Figura 3**, este ciclo se caracterizo por presentar una media de 2,42 m y de 1,53 m aguas arriba de la represa y aguas abajo, respectivamente. A mediados de octubre en Puerto Santa Ana, se registraron las primeras crecidas con niveles que superaron los 4 m pero los niveles alcanzaron la media pocos días después. El caudal de afluencia detectado una semana después en la represa tuvo un pico que supero los 19000 m³/seg., y permitió además turbinar caudales superiores a los 13000 m³/seg., elevando la cota en Ituzaingo a 2 m Además indujo la apertura de los vertederos del Brazo Aña Cuá los cuales vertieron 5000 m³/seg. Por su parte el pulso estival dado desde fines de enero a mediados de marzo tuvo 2 picos que alcanzaron los 4 m al comienzo y al final de la misma. El caudal de afluencia a la represa

tuvo un primer pico supero los 22000 m³/seg. mientras que el segundo pico no alcanzo los 20000 m³/seg. Estas crecidas mantuvieron al Brazo Aña Cuá erogando caudales que sobrepasaron los 8000 m³/seg., en la primera quincena de febrero y de 6000 m³/seg. durante la primer quincena de marzo. Aguas abajo, esta crecida mantuvo sus niveles entre el 1,8 y 2,4 m debido a que las turbinas funcionaron erogando caudales que oscilaron entre los 12000 a 14000 m³/seg. Por su parte los vertederos de Brazo Principales estuvieron abiertos vertiendo solo 500 m³/seg. durante la primer semana febrero. A fin de mayo se detecto la última crecida con las mayores marcas del ciclo, alcanzando aguas arriba niveles hidrométricos de 5,37 m que representaron caudales de afluencia de 23000 m³/seg. Aguas abajo las descargas por turbinas (13000 m³/seg.) mantuvieron la cota cerca los 2,50 m. mientras que por Aña Cuá se vertieron 9000 m³/seg.

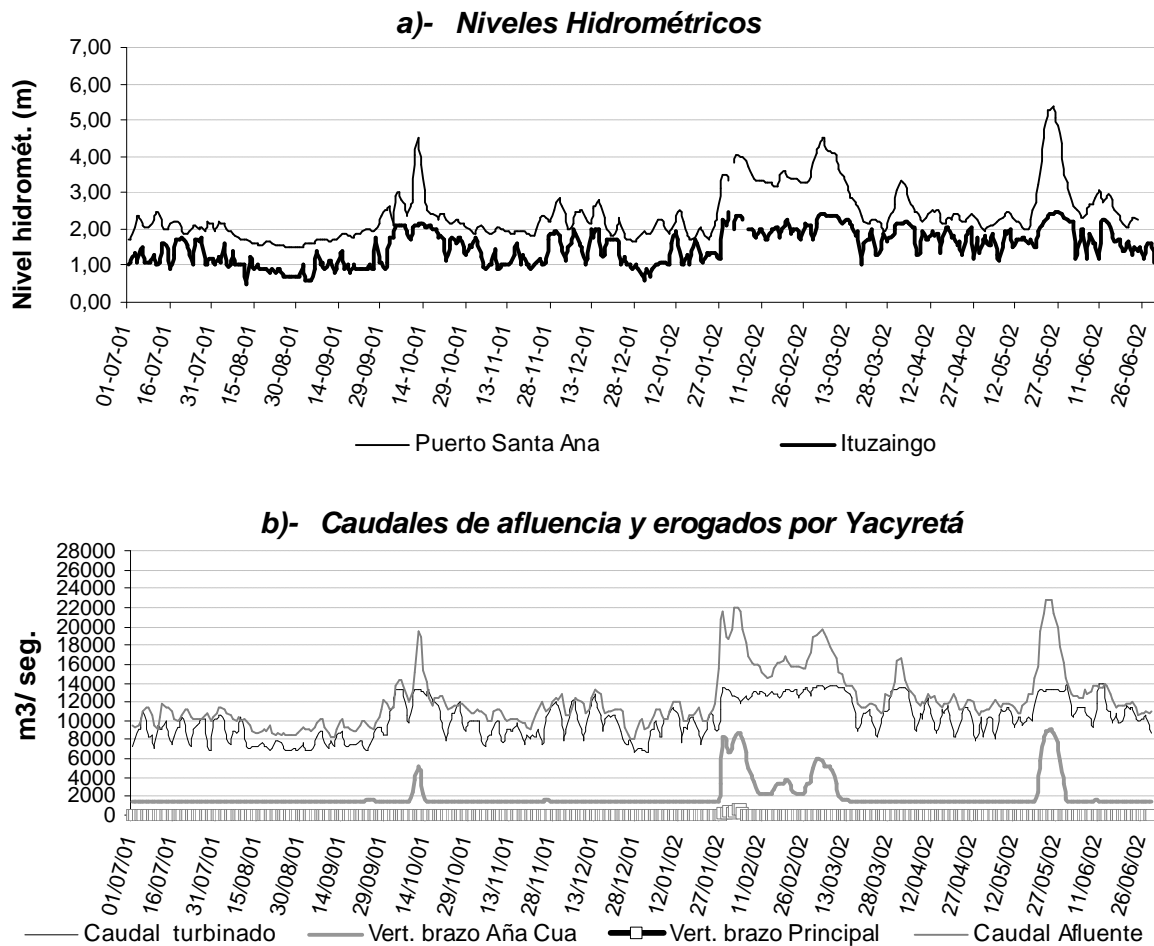


Figura 3. Tercer Ciclo, julio 2001 - junio 2002. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacretá.

Cuarto ciclo: como lo muestra la **Tabla 3** y **Figura 4**, el Pto. ubicado aguas arriba, se caracterizó por presentar la media más alta en todo en periodo de estudio (2,97 m), cabe destacar que dicho dato puede estar viciado por falta de registros por parte de Prefectura Naval entre los meses de julio y mediados de septiembre, teniendo generalmente dichos meses bajos niveles. Por su parte en la estación correntina la media fue de 1,78 m. Durante la última semana de septiembre, se registra la primera crecida, quien tuvo un pico de poca importancia (no supero los 4 m.), dicha crecida fue además de poca influencia aguas abajo. Entre mediados de octubre a fin de noviembre se registraron niveles que oscilaron los 3 m, llegando a la represa con volúmenes de entre 14000 y 16000 m³/seg. y permitiendo turbinar caudales de hasta 14000 m³/seg. esto provoco un aumento de la cota en Ituzaingó la cual estuvo cerca de los 2 m. A principios de diciembre se observo otro pulso con un pico que supero los 5 m, acarreando hasta la represa, caudales de hasta 22000 m³/seg. Estos caudales fueron vertidos entre los vertederos del Brazo Aña Cuá los cuales erogaron entre 8000 y 10000 m³/seg. durante la primer quincena de diciembre, mientras que por turbinas pasaron entre 11000 y 14000 m³/seg., elevando la cota en Ituzaingó cerca los 2,5 m. Por último se registro un pulso de crecida estival desde principios de febrero a mediados de marzo con niveles que fluctuaron entre los 3 y 5 m mientras que los caudales de afluencia estuvieron entre los 15000 y 21000 m³/seg. La estación correntina en esta fecha mantuvo su cota entre los 2 y 2,5 m ya que por turbinas pasaron casi invariablemente 14000 m³/seg. El brazo Aña Cuá durante esta crecida vertió caudales que estuvieron entre los 3000 y 8000 m³/seg.

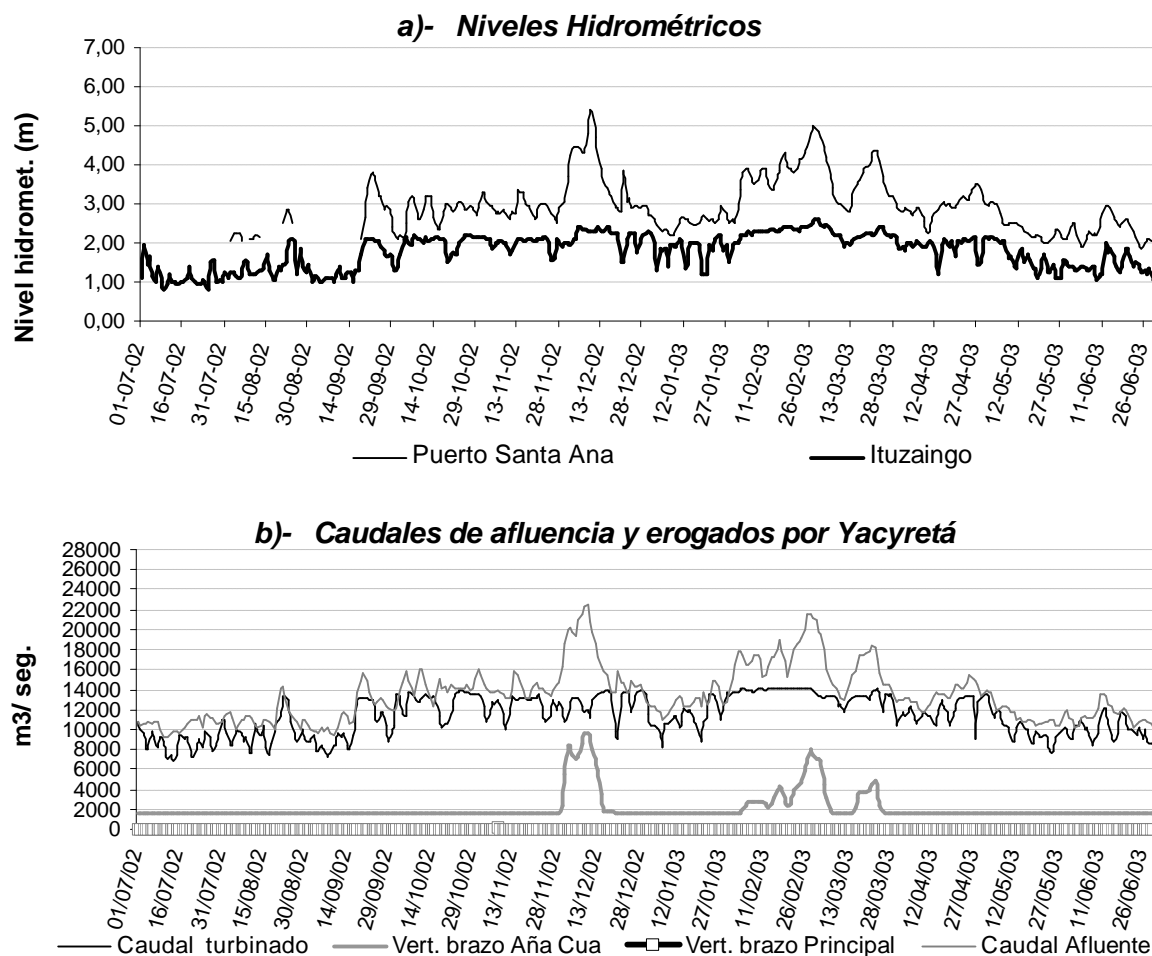


Figura 4. Cuarto Ciclo, julio 2002 - junio 2003. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá.

Quinto ciclo A: como lo muestra la **Tabla 3** y la **Figura 5**, este se caracterizó por presentar los más bajos niveles de todo el periodo analizado, así lo demuestran tanto los registros medios de Pto. Santa Ana (2,34 m) como Ituzaingó. El primer pulso de creciente fue registrado en la última quincena de diciembre con un pico que supero los 5 m Los caudales de afluencia detectados en la represa superaron los 22000 m³/seg. de modo tal que, desde que se presento la crecida hasta el 20 de diciembre aproximadamente, los caudales erogados por turbinas superaban los 13000 m³/seg., mientras que los vertederos del brazo Aña Cuá vertieron cerca de 8000 m³/seg. A partir de la última semana de 2003 a la primera del 2004 se da un hecho particular, ya que los caudales erogados por turbina

descienden bruscamente hasta alcanzar los 7000 m³/seg., habiendo incluso caudales de afluencia importantes. Al mismo tiempo en que descienden los niveles turbinados, se abren los vertederos del Brazo principal erogando cerca de 2500 m³/seg. pero dichos caudales no alcanzan para mantener la cota en Ituzaingó en 2,5 metros (como se venia registrando) y desciende hasta alcanzar 1,5 m. La segunda crecida fue registrado en la primer quincena de junio con un pico que supero los 4 m y acarreo hasta la represa caudales de hasta 20000 m³/seg. estos caudales fueron repartidos entre los vertederos del Brazo Aña Cuá quienes vertieron más de 6000 m³/seg. y por turbinas 13000 m³/seg. elevando la cota en Ituzaingó por encima de los 2 m El resto del ciclo en ambas estaciones los niveles se mantuvieron fluctuando muy cerca de la media.

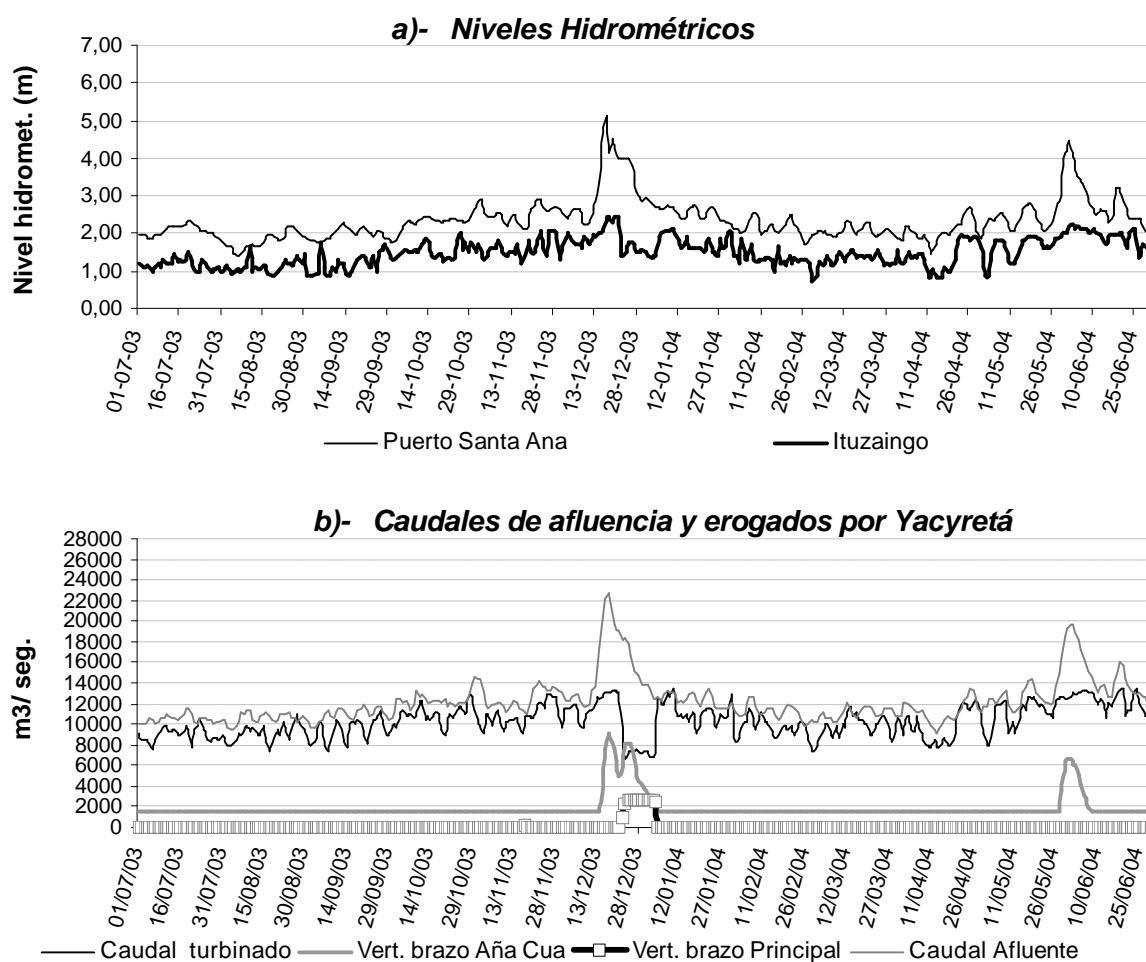


Figura 5. Quinto Ciclo A, julio 2003 - junio 2004. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá.

Quinto ciclo B: como lo muestra la **Tabla 3** y la **Figura 6**, este se caracterizó por presentar un nivel hidrométrico medio de 2,76 m y 1,76 m aguas arriba y debajo de la represa respectivamente. Lo llamativo de este ciclo es que además de las habituales crecidas primavera-estivales, pudieron observarse dos pulsos de crecida de baja importancia. Estos pulsos se presentaron a mediados de julio de 2004 y de mayo de 2005. La primer crecida registrada durante la última quincena de julio tuvo un pico máximo aguas arriba de 4 m, mientras que en aguas abajo los niveles superaron por muy poco los 2 m. En la represa el caudal de afluencia alcanzo los 18000 m³/seg., dichos caudales fueron vertidos entre Aña Cuá (5000 m³/seg.) mientras entre 10200 m³/seg y 13800 m³/seg fueron turbinados.

Después de un largo periodo de estiaje (dos meses y medio) con niveles por debajo de la media, se registra un interesante pulso de crecida que se mantuvo fluctuando en Pto. Santa Ana cerca los 4 m desde la última semana de octubre hasta casi la tercer semana de noviembre. Los caudales de afluencia estuvieron por encima de los 18000 m³/seg. y alcanzaron un pico máximo de 22000 m³/seg. siendo descargados en su mayor parte por turbinas las cuales erogaron entre 12000 y 13000 m³/seg. y por los vertederos del Brazo Aña Cuá descargando 5500 y 9000 m³/seg..

Desde mediados de noviembre a mediados de enero se registran niveles próximos a la media en ambos Puertos, pero entre fines de enero a la primera semana de febrero los niveles ascienden hasta alcanzar los 5,53 m aguas arriba y los 2,96 m en la estación correntina. El caudal de afluencia registrado en esta fecha supero los 24000 m³/seg., donde la mayor parte de estos caudales fueron erogados por turbina quienes funcionaron con volúmenes casi invariables cercanos a los 14000 m³/seg., le siguió Aña Cuá vertiendo entre 9000 y 1500 m³/seg. y por último los vertederos del Brazo Principal con 1800 m³/seg. aproximadamente.

El último pulso de crecida observado en la segunda quincena de junio, llego a la represa con 18000 m³/seg. donde los vertederos del Brazo Aña Cuá descargaron casi 5000 m³/seg. mientras que las turbinas funcionaron con casi 14000 m³/seg.

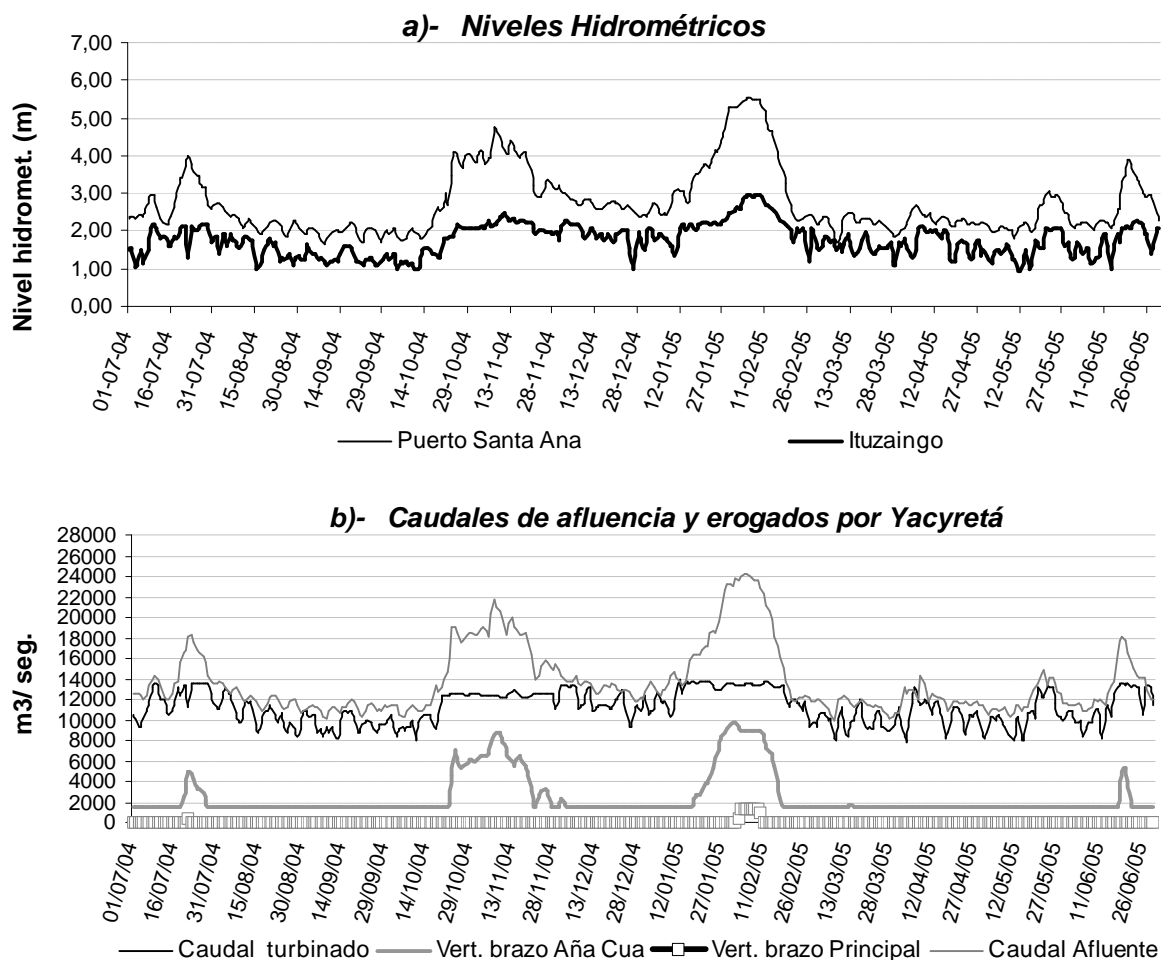


Figura 6. Quinto Ciclo B, julio 2004 - junio 2005. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingo. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá.

Sexto ciclo: como lo muestra la **Tabla 3** y la **Figura 7** este ciclo se caracterizó por mostrar una media de 2.96 m y de 1,76 m aguas arriba y en Ituzaingo respectivamente. Además en este ciclo se apreciaron los máximos registros de todo el periodo de estudio, tanto en Pto. Santa Ana como en Ituzaingo, con 6,8 y 3,18 m respectivamente. Estos altos niveles fueron alcanzados con el pulso de crecida que comenzó a mediados de septiembre y se extendió hasta principios de noviembre, observándose en esa fecha tres picos donde el último (dado a fines de octubre) alcanzó el máximo registro. Los caudales de afluencia en este lapso comenzaron con 12000 m³/seg. y superaron los 28000 m³/seg. Estos caudales en su mayor parte fueron turbinados (entre 12000 y 14000 m³/seg.) y descargados por los vertederos del Brazo Aña Cuá (entre 4000 y 1500 m³/seg.) y por los del brazo principal

(4000 m³/seg.). En la estación correntina se registraron marcas cercanas a los 2 m a comienzo de esta crecida pero con la apertura de los vertederos del brazo principal la cota supero los 3 m.

A fin de diciembre y entre mediados de abril a fin de marzo se pudieron apreciar crecientes ordinarias las cuales apenas alcanzaron los 4 m pero mantuvieron fluctuando al río alrededor de los 3 m. En la crecida de diciembre se vertieron por Aña Cuá cerca de 4000 m³/seg. mientras que en la ultima de abril-mayo se vertieron mas de 5000 m³/seg. La estación correntina casi todo el ciclo presento niveles hidrométricos cercanos a los 2 m pero en periodos de estiaje los niveles estuvieron cercanos al metro.

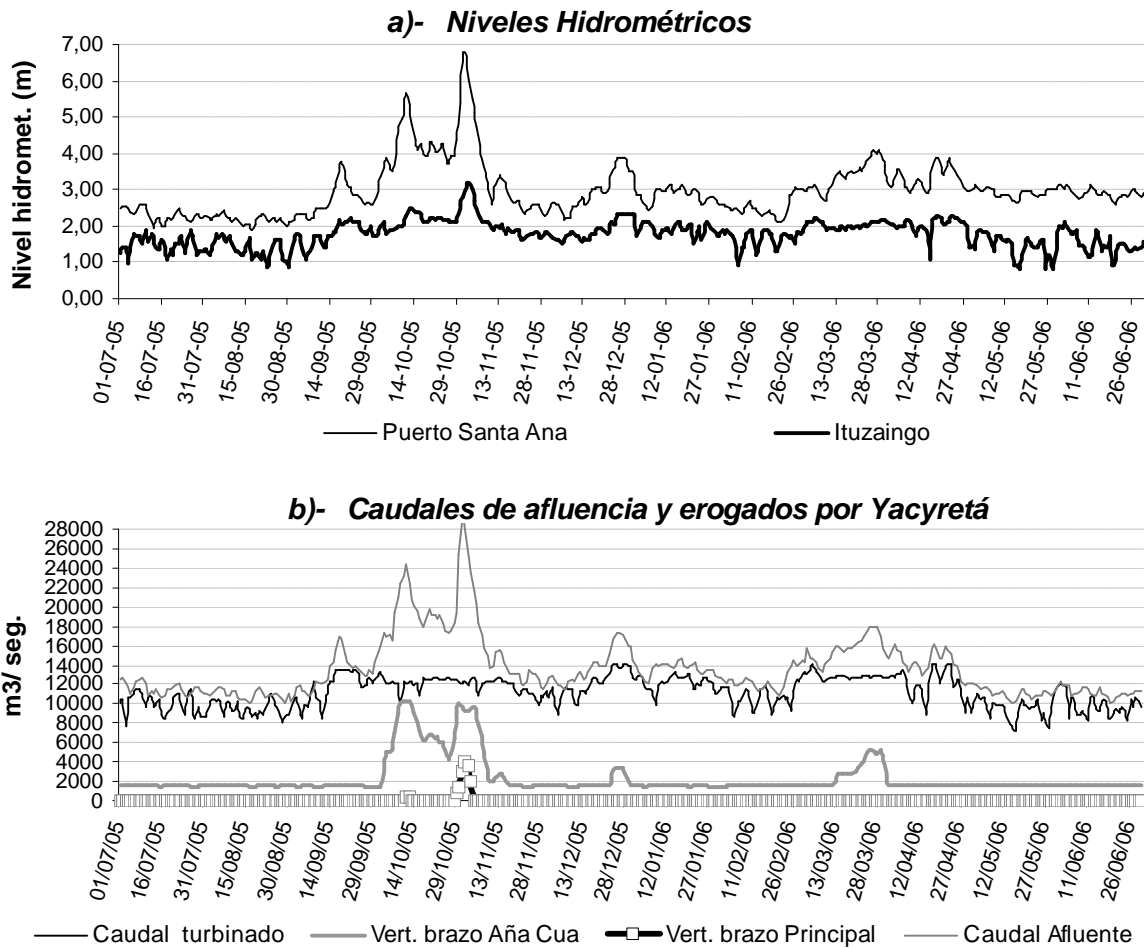


Figura 7. Sexto Ciclo, julio 2005 - junio 2006. a)- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Santa Ana y Pto. Ituzaingó. b)- Caudales de afluencia y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá.

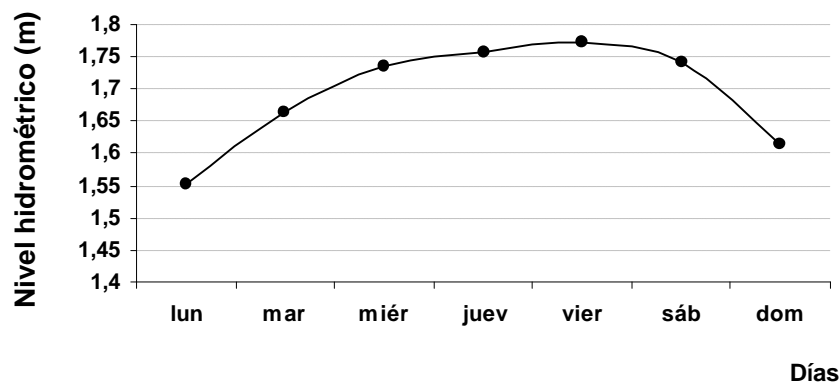


Figura 8. Niveles hidrométricos promedio para cada día de la semana en Puerto Ituzaingó durante todo el periodo de estudio.

4.2. Calidad del agua

Debido al gran caudal de información obtenida durante todo este tiempo, se acordó agrupar los Parámetro Físico-Químico para obtener los registros máximos, medios y mínimos de cada ciclo de muestreo. En la **Tabla 4** se presentan las agrupaciones realizadas para cada IPP y para los datos obtenidos en el sitio donde se encontraban las redes. En ella se puede apreciar que:

La temperatura del ambiente en ambas IPP tuvo un rango térmico que vario desde los 15,00 °C a 29,00 °C y de 15,60 a 31,00 °C en el sitio donde se colocaron las redes. Estas temperaturas extremas se encuentran generalmente entre los meses de junio y julio (marcas mínimas) y de noviembre a marzo (registros máximos), ver **Figura 9 a**.

Las temperaturas medias del agua más elevadas, fueron registradas en ambas IPP en el primer ciclo (24,22 °C MD y 25,95 °C MI), mientras que en el sitio donde se calaron las redes correspondieron al tercer ciclo (24,67 °C). Por su parte, los registros promedios mínimos fueron observados en MD, en el cuarto ciclo (20,97 °C), en MI en el segundo ciclo (23,13 °C) y en el sitio de las redes en el sexto ciclo (23,29 °C) (**Tabla 4**). En la **Figura 9 b** se puede observar que la temperatura del agua siguió el mismo patrón que la ambiente, presentando temperaturas superiores a 25 °C desde noviembre a marzo y desde junio a agosto con temperaturas inferiores a 20 °C.

En la **Tabla 4** se puede apreciar que el pH tuvo fluctuaciones entorno a su valor neutro y sus marcas extremas en ambas IPP estuvieron entre los 6,67 a 7,85. Los registros

medios más elevados fueron hallados en MD, en el primer ciclo (7,33), y en MI entre el primer y segundo ciclo (7,33 y 7,34 respectivamente). Mientras que los registros medios más bajos, fueron hallados en MD (pH= 7,11) en el quinto y sexto ciclo y en MI con el mismo valor en el quinto. En el sitio donde se encontraban las redes el rango de marcas fue más amplio, presentando valores que estuvieron entre los 6,54 y 8,20. En este sitio las marcas medias más elevadas pertenecieron al segundo ciclo mientras que los registros medios más bajos correspondieron al sexto ciclo. En la **Figura 9 c** se puede apreciar que los registros obtenidos entre MI y el sitio de colocación de las redes muestran cierta paridad, hallándose desde septiembre a diciembre valores de pH por encima de 7,35 mientras que en el mes de junio los tres puntos presentan las marcas mínimas de pH.

La conductividad para ambas IPP oscilo entre 40,90 y 61,20 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Las marcas medias más altas fueron registradas en MD con 54,14 $\mu\text{S cm}^{-1}$ y en MI con 53,86 $\mu\text{S cm}^{-1}$, ambos registros fueron observados en el mismo ciclo (quinto). En el sitio de muestreo con redes los rangos de conductividad fueron más acotados que en el sistema de transferencia y estuvieron entre los 41,90 y 57,70 $\mu\text{S cm}^{-1}$. El registro promedio más elevado fue observado en el quinto ciclo (53,64 $\mu\text{S cm}^{-1}$), mientras que el más bajo en el primero (45,25 $\mu\text{S cm}^{-1}$) (**Tabla 4**).

En cuanto a la concentración de oxígeno, esta tuvo un rango de variación de 5,80 a 10,10 mg/l en ambas IPP, donde los registros medios más elevados fueron observados en MD en el cuarto ciclo (8,52 mg l^{-1}) y en MI en el sexto ciclo (8,17 mg l^{-1}) mientras que los promedios más bajos fueron registrados en MD y MI en el primer ciclo. En el sitio de muestreo con redes, la medición de la concentración de oxígeno tuvo un rango de 6,42 a 10,50 mg l^{-1} donde se destaca el segundo y tercer ciclo por presentar los registros medios más elevados y más bajos respectivamente (**Tabla 4**). En la **Figura 9 e y b** se puede apreciar como disminuye la concentración de oxígeno a medida que aumenta la temperatura y viceversa.

En la **Tabla 4** ambas IPP mostraron un rango de saturación de oxígeno que estuvo entre los 73,80 y 108,20 % mientras que en el otro sitio el rango estuvo entre 74,60 y 116,00 %.

La transparencia del agua para ambas IPP oscilo entre 59,8 y 340 cm (**Tabla 4**). Las marcas medias más altas fueron registradas en MI con 252 cm en el primer ciclo y en MD con 198,64 cm en el sexto ciclo. Por su parte las marcas mínimas fueron de 119,83 cm en MD en el quinto ciclo y de 131,2 cm en MI en el cuarto ciclo. En el sitio de muestreo con redes los rangos de transparencias fueron más acotados que en el sistema de transferencia y estuvieron entre los

81,4 y 310 cm. El registro promedio más elevado fue observado en el sexto ciclo (206 cm) mientras que el más bajo en el segundo (153,56 cm). Las mediciones de la transparencia muestran fluctuaciones a lo largo de todo el año pero ambos márgenes muestran cierta paridad en sus datos, observándose bajos niveles de transparencia generalmente en los meses donde se presentan los pulsos de crecida (**Figura 9 f**).

Tabla 4. Registros máximos, medios y mínimos de los Parámetros Físicos-Químicos del agua obtenidos en los canales de acceso a las IPP y en el sitio donde se colocaron las redes, discriminados por ciclo.

MARGEN DERECHA								
Ciclo	Registros	T. amb °C	T. agua °C	pH	Conduct mS cm ⁻¹	Oxig mg l ⁻¹	Satur. Oxig. % satur.	Transp. cm
I	Promedio	23,16	24,22	7,33	44,83	7,73	91,90	178,63
	Máximo	28,50	28,50	7,70	46,90	8,60	95,00	290,00
	Mínimo	16,30	16,90	7,00	40,90	7,10	88,20	124,00
II	Promedio	23,82	23,51	7,21	46,75	7,97	93,38	147,55
	Máximo	27,30	28,60	7,60	51,50	10,10	108,20	235,00
	Mínimo	15,90	17,00	6,72	42,10	6,30	73,80	60,00
III	Promedio	23,01	23,44	7,21	46,79	7,84	91,78	148,50
	Máximo	27,30	28,60	7,60	51,50	9,34	103,10	233,00
	Mínimo	15,90	17,00	6,72	42,10	6,30	73,80	60,00
IV	Promedio	21,42	20,97	7,31	51,72	8,52	94,93	137,63
	Máximo	25,10	24,90	7,65	54,60	9,30	96,60	227,00
	Mínimo	15,30	16,80	7,06	47,70	7,95	90,60	59,80
V	Promedio	20,79	21,07	7,11	54,14	8,49	95,00	119,83
	Máximo	27,40	26,40	7,44	59,00	9,36	99,00	180,00
	Mínimo	15,40	17,10	6,90	49,90	7,86	90,80	81,00
VI	Promedio	23,87	23,77	7,11	52,89	7,99	96,98	198,64
	Máximo	31,30	29,00	7,40	58,90	9,41	100,10	340,00
	Mínimo	16,70	16,50	6,87	44,60	5,80	92,30	120,00
Promedio Total		22,91	23,08	7,21	49,16	8,04	93,91	158,59

Referencias:

Registro Máximo	Promedio Máximo
Registro Mínimo	Promedio Mínimo

Tabla 4. Continuación. Registros máximos, medios y mínimos de los Parámetros Físico-Químicos del agua obtenidos en los canales de acceso a las IPP y en el sitio donde se colocaron las redes, discriminados por ciclo.

MARGEN IZQUIERDA								
Ciclo	Registros	T. amb °C	T. agua °C	pH	Conduct mS cm ⁻¹	Oxig mg l ⁻¹	Satur. Oxig. % satur.	Transp. cm
I	Promedio	27,60	25,95	7,33	44,13	7,58	93,60	252,00
	Máximo	29,00	27,90	7,60	47,30	8,50	99,40	300,00
	Mínimo	24,10	23,10	6,90	41,00	7,20	90,30	190,00
II	Promedio	22,73	23,13	7,34	47,06	7,91	92,02	153,92
	Máximo	28,70	28,70	7,76	49,20	9,40	102,60	230,00
	Mínimo	12,40	15,00	6,80	44,50	6,30	74,50	60,00
III	Promedio	23,11	23,70	7,32	46,89	7,74	91,25	149,75
	Máximo	28,70	28,70	7,76	49,20	8,98	102,60	202,00
	Mínimo	15,90	17,50	6,80	44,50	6,30	74,50	60,00
IV	Promedio	22,67	23,66	7,20	50,17	8,01	94,36	131,20
	Máximo	29,30	28,50	7,80	53,30	9,25	99,80	182,00
	Mínimo	15,80	17,10	6,67	47,10	6,80	87,50	61,80
V	Promedio	24,43	24,74	7,11	53,86	7,93	96,17	167,63
	Máximo	28,40	28,00	7,85	58,00	8,89	100,00	267,00
	Mínimo	17,50	19,80	6,74	47,00	7,32	91,50	79,00
VI	Promedio	22,95	23,26	7,13	53,40	8,17	95,24	210,90
	Máximo	29,50	28,90	7,51	61,20	9,34	98,40	320,00
	Mínimo	16,20	16,70	6,76	44,30	7,19	90,90	110,00
Promedio Total		23,57	23,88	7,24	49,33	7,91	93,55	170,26

REDES								
Ciclo	Registros	T. amb °C	T. agua °C	pH	Conduct mS cm ⁻¹	Oxig mg l ⁻¹	Satur. Oxig. % satur.	Transp. cm
I	Promedio	24,19	24,10	7,31	45,25	8,07	95,26	202,55
	Máximo	33,50	28,40	7,70	48,40	9,10	105,90	288,80
	Mínimo	10,40	16,30	6,80	41,90	7,10	84,30	130,00
II	Promedio	26,28	24,18	7,45	47,88	8,29	98,50	153,56
	Máximo	33,50	31,00	8,20	52,70	10,50	116,00	190,00
	Mínimo	20,00	15,60	6,64	45,00	6,42	74,60	81,40
III	Promedio	25,57	24,67	7,43	47,84	7,99	96,20	153,71
	Máximo	33,50	31,00	8,20	52,70	9,21	111,50	223,30
	Mínimo	14,00	17,80	6,64	45,00	6,42	74,60	81,40
IV	Promedio	23,89	23,40	7,24	51,90	8,03	94,00	155,44
	Máximo	30,10	28,80	7,80	57,20	9,30	102,30	223,30
	Mínimo	14,00	16,30	6,70	47,30	6,80	79,10	107,60
V	Promedio	22,77	23,81	7,06	53,64	8,04	94,59	168,82
	Máximo	30,50	28,15	7,39	56,85	9,00	98,55	208,71
	Mínimo	15,70	16,60	6,71	49,90	7,25	91,90	101,00
VI	Promedio	21,36	23,29	6,98	52,66	8,13	95,46	206,60
	Máximo	29,55	29,45	7,29	57,70	9,05	102,40	310,00
	Mínimo	13,80	16,60	6,54	47,40	7,06	91,90	137,00
Promedio Total		24,06	23,90	7,25	49,83	8,10	95,73	173,68

Referencias: Registro Máximo Promedio Máximo
Registro Mínimo Promedio Mínimo

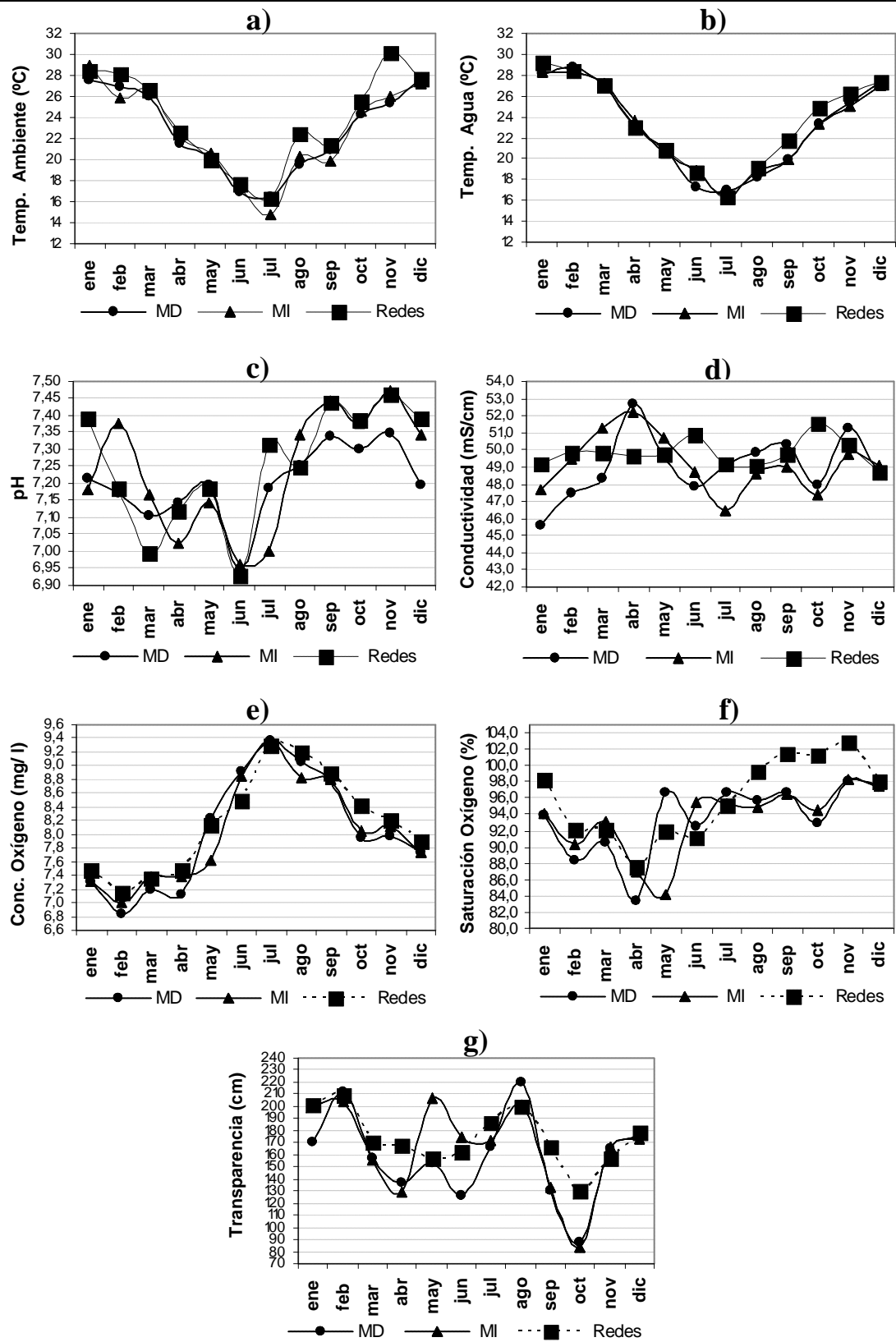


Figura 9. Parámetros Físicos-Químicos medios para cada mes del año en todo el Periodo analizado.

4.3. Velocidades y caudales en los canales de acceso a los ascensores

A partir del año 2004 el sistema de llamada de peces opera con una válvula mariposa llamada “Bomba Principal” y tres bombas impulsoras de agua llamadas “Bombas Posteriores de Atracción de Peces”.

La primera: toma agua del lago y distribuye su caudal entre dos válvulas difusoras conocidas como “difusora 1 y difusora 2”. Ambas difusoras descargan el agua en las rejillas ubicadas muy próximas a las rejas de cierre de los tanques de transferencia. Margen Izquierda: difusora 1 en canal derecho y difusora 2 en canal izquierdo. Margen Derecha: difusora 1 en canal izquierdo y difusora 2 en canal derecho.

Las segundas (bombas posteriores de atracción de peces) fueron colocadas a partir del año 2004, después que los canales que conducían agua del lago por gravedad a dichas difusoras fueran sellados. Actualmente estas bombas, toman agua a nivel del río aguas abajo de la represa, en ubicación posterior a la compuerta de alas y descargan en los canales de atracción de peces a través de tres rejillas ubicadas en el piso del canal de la siguiente manera:

➡ Margen Izquierda: Bomba N° 1: descarga agua en la rejilla ubicada en canal derecho entre la compuerta repartidora y el carro concentrador. Bomba N° 2: en el canal izquierdo, aguas abajo de la compuerta repartidora Bomba N° 3: también en el canal izquierdo a nivel del ensanchamiento del canal, próximo a la compuerta de alas.

➡ Margen Derecha: Bomba N° 1: descarga agua en la rejilla ubicada en canal izquierdo entre la compuerta repartidora y el carro concentrador. Bomba N° 2: en el canal derecho aguas abajo de la compuerta repartidora Bomba N° 3: también en el canal derecho a nivel del ensanchamiento en cercanía de la compuerta de alas .

En la **Tabla 5** se puede apreciar el funcionamiento de las difusoras en ambos márgenes. Las de MD mantuvieron un funcionamiento general constante, trabajando abiertas en un 50% cada una de ellas , excepto en el mes de noviembre de 2004 donde la difusora uno se encontraba abierta a un 35% y la dos a un 65%. Por su parte , las difusoras de MI funcionaron irregularmente, debido a que las bombas posteriores de atracción de peces, estuvieron fuera de servicio durante varios meses (**Tabla 6**). Por tal motivo, las difusoras debieron ser reguladas para mantener un flujo de agua principalmente, en el canal de atracción principal de peces.

En cuanto a las bombas posteriores de atracción de peces de MD, funcionaron de manera casi constante a 30 Hertz, excepto la bomba N° 2 que en enero de 2006 se encontraba fuera de servicio. En MI en cambio, la bomba N° 1 y 3 estuvieron fuera de servicio durante varias oportunidades, provocando de este modo velocidades y caudales de agua inadecuados e insuficientes en los canales de atracción de peces (**Tabla 6**). Estas condiciones podrían estar afectando el buen funcionamiento del sistema de transferencia en esta margen, tal como se lo vera más adelante.

Tabla 5. Registro del funcionamiento de Bomba Principal y Difusoras en canales de atracción de peces en ambas IPP.

Ciclo	Campaña	IPPMD			IPPMI		
		Principal	Difusora 1	Difusora 2	Principal	Difusora 1	Difusora 2
V	nov-04	100%	35%	65%	100%	50%	50%
V	dic-04	100%	50%	50%	100%	50%	50%
V	ene-05	S/d	S/d	S/d	100%	50%	50%
V	feb-05	S/d	S/d	S/d	100%	50%	50%
V	mar-05	S/d	S/d	S/d	100%	50%	50%
V	abr-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
V	may-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
V	jun-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	jul-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	ago-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	sep-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	oct-05	100%	50%	50%	S/d	S/d	S/d
VI	nov-05	100%	50%	50%	S/d	S/d	S/d
VI	dic-05	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	ene-06	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	feb-06	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	mar-06	100%	50%	50%	100%	50% -30%	50% -30%
VI	abr-06	100%	50%	50%	100%	30% -50%	30% -50%
VI	may-06	100%	50%	50%	100%	50%	50%
VI	jun-06	S/d	S/d	S/d	100%	40%	60%

Referencia: S/d: Sin datos, margen fuera de servicio.

Tabla 6. Registro del funcionamiento de Bombas Posteriores de atracción de peces en ambas IPP.

Ciclo	Camp.	IPPM D			IPPM I		
		Bomba N° 1	Bomba N° 2	Bomba N° 3	Bomba N° 1	Bomba N° 2	Bomba N° 3
V	nov-04	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	S/r	S/r	S/r
V	dic-04	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	S/r	S/r	S/r
V	ene-05	S/d	S/d	S/d	S/r	S/r	S/r
V	feb-05	S/d	S/d	S/d	S/r	S/r	S/r
V	mar-05	S/d	S/d	S/d	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz
V	abr-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz
V	may-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
V	jun-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	F/s	30 Hertz	30 Hertz
VI	jul-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
VI	ago-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
VI	sep-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
VI	oct-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	S/d	S/d	S/d
VI	nov-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	S/d	S/d	S/d
VI	dic-05	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	F/s	30 Hertz	30 Hertz
VI	ene-06	30 Hertz	F/s	30 Hertz	F/s	30 Hertz	30 Hertz
VI	feb-06	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	F/s	30 Hertz	30 Hertz
VI	mar-06	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	F/s	30 Hertz	F/s
VI	abr-06	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	F/s	30 Hertz	F/s
VI	may-06	30 Hertz	30 Hertz	30 Hertz	25 Hertz	30 Hertz	F/s
VI	jun-06				25 Hertz	30 Hertz	F/s

Referencia: F/s: bomba fuera de servicio.

S/r: Sin registros

S/d: Sin datos IPP fuera de servicio

Hertz: Unidad de medición.

La salida de agua del canal izquierdo en MI y la del canal derecho en MD se encuentran reguladas por una compuerta de alas. Además en cada margen existe una compuerta repartidora ubicada entre ambos canales y tienen la función de disminuir la velocidad y el caudal de agua en uno, para aumentar la del otro. Si estas trabajan en posición paralela, no ejercen ningún efecto sobre la velocidad y caudal en ninguno de los canales. En el caso de MD, el único ascensor que funciona es el del canal Izquierdo, porque el ascensor del canal derecho se encuentra fuera de servicio desde que se reanudaron los muestreos, noviembre 2004. Debido a esto la compuerta repartidora se encuentra a 45° sobre el canal Izquierdo orientando de esta manera a los peces a que accedan a esa altura al ascensor ubicado en dicho canal. Esto provoca por un lado aumentando en la velocidad y el caudal en el canal de atracción principal pero también produce remolinos pudiendo desorientar a los peces en su trayectoria, y por otro lado disminuye la velocidad de corriente que el canal accesorio (canal derecho).

Las variaciones espaciales de la distribución de velocidad es de corriente y caudales obtenidos durante todo este tiempo, corresponden a varias mediciones registradas desde noviembre de 1999 a enero de 2006, estos datos fueron agrupados por ciclo de muestreo en la **Tabla 9**. En ella, se presentan las distribuciones de las velocidades de la corriente y caudales en las distintas secciones de los canales de acceso principales a cada IPP. Tales mediciones son solo interpolaciones basadas en mediciones puntuales y no pretenden ser una reproducción exacta de la realidad, particularmente en los bordes de la sección, sino más bien brindan un panorama aproximado de los campos de velocidades que encuentran los peces en su desplazamiento. Se puede apreciar también que la mayor cantidad de datos corresponde a los ciclos I a IV, mientras que a partir del V y VI ciclo los datos son más escasos, debido a que en varias oportunidades las bombas posteriores de atracción de peces de MI, estuvieron fuera de servicio, tal situación frustró en varias ocasiones los muestreos de velocidades proyectados.

Velocidades de corriente de agua obtenidas en los canales de atracción principal:

Estas fueron analizadas promediando las velocidades medias para cada porción del canal, dicho valor representaría la velocidad general del canal por ciclo de muestreo. Los resultados obtenidos muestran que: del primer al cuarto ciclo, las velocidades de corriente de agua en MD fueron bajas (0.226, 0.216, 0.303 y 0.222 m/seg respectivamente), comparadas con las obtenidas en MI para las mismas fechas (0.370, 0.371, 0.504 y 0.465 m/seg, respectivamente). Pero del quinto a sexto ciclo ocurre lo contrario, y en MD se observan las mayores velocidades (0.524 y 0.567 m/seg, respectivamente) mientras que en MI fueron algo menores (0.202 y 0.430 m/seg, respectivamente) (**Tabla 7**).

Tabla 7. Registros, medios, máximos y mínimos de la velocidad de la corriente de agua en los canales de atracción principal, para cada porción del canal por ciclo de muestreo.

		Ciclos						
Ubicación	Datos	I	II	III	IV	V	VI	
<i>Margen Derecha</i>	Carro	Media	0,253	0,177	0,311	0,131	0,306	0,398
		Mínima	0,160	0,047	0,178	0,099	0,306	0,398
		Máxima	0,350	0,329	0,723	0,152	0,306	0,398
	Intermedia	Media	0,210	0,212	0,318	0,266	0,759	0,933
		Mínima	0,060	0,066	0,089	0,236	0,759	0,933
		Máxima	0,300	0,399	0,669	0,287	0,759	0,933
	Distal	Media	0,213	0,259	0,281	0,268	0,508	0,369
		Mínima	0,100	0,117	0,121	0,186	0,508	0,369
		Máxima	0,380	0,372	0,521	0,307	0,508	0,369
Promedio total de Veloc. Media		0,226	0,216	0,303	0,222	0,524	0,567	
<i>Margen Izquierda</i>	Carro	Media	0,493	0,447	0,544	0,469	0,195	0,376
		Mínima	0,400	0,257	0,341	0,184	0,195	0,366
		Máxima	0,540	0,674	0,700	0,538	0,195	0,386
	Intermedia	Media	0,203	0,229	0,350	0,363	0,207	0,608
		Mínima	0,140	0,070	0,193	0,171	0,207	0,490
		Máxima	0,330	0,397	0,575	0,575	0,207	0,726
	Distal	Media	0,415	0,439	0,618	0,565	0,203	0,182
		Mínima	0,310	0,270	0,127	0,302	0,203	0,182
		Máxima	0,500	0,717	0,853	0,907	0,203	0,182
Promedio total de Veloc. Media		0,370	0,371	0,504	0,466	0,202	0,430	

En la **Figura 10 a** se grafican para cada ciclo de muestreo, las velocidades medias registradas en cada porción del canal de atracción derecho de las IPPMD. En ella se puede apreciar que:

Zona distal: la primera porción de recorrido que encuentran los peces, mantuvo hasta el cuarto ciclo una media que no supero los 0.300 m/seg , mientras que en el quinto y sexto ciclo los valores alcanzaron los 0.508 y 0.369 m/seg respectivamente.

Zona intermedia: también mantuvo sus velocidades cercanas al los 0.300 m/seg durante los cuatro primero ciclos, pero en el quinto y sexto ciclo las medias superaron los 0.700 y 0.900 m/seg respectivamente.

Zona del carro concentrador: última porción de recorrido que encuentran los peces, mantuvo hasta el quinto ciclo velocidades medias por ciclo cercanas a los 0.300 m/seg., mientras que el sexto ciclo las velocidades medias alcanzaron los 0.400 m/seg.

En esta margen los primeros cuatro ciclos mantuvieron una velocidad de corriente de agua con un comportamiento en general bastante regular. Pero cuando se pusieron en funcionamiento, las bombas atractoras de peces en los últimos dos ciclos, los flujos de

agua fueron más irregulares, principalmente en la porción intermedia del canal principal de esta margen.

En la **Figura 10 b** se grafican para cada ciclo de muestreo, las velocidades medias registradas en cada porción del canal de atracción izquierdo de MI. En ella se puede apreciar que:

Zona distal: tuvo velocidades medias más elevadas que en margen derecha, siendo de 0.415, 0.439 m/seg en el primer y segundo ciclo y de 0.618 y 0.565 m/seg en el tercer y cuarto ciclo. En el quinto y cuarto ciclo las velocidades descienden bruscamente y alcanzan una media de 0.203 y 0.182 m/seg.

Zona intermedia: mantuvo sus velocidades cercanas a los 0.200 m/seg en el primer, segundo y quinto ciclo, pero fueron superiores a 0.300 m/seg en el tercer y cuarto. En cuanto al sexto ciclo la media alcanza un valor elevado (0.608 m/seg).

Zona del carro concentrador: presento velocidades medias entre 0.447 a 0.544 m/seg entre el primer y cuarto ciclo. Mientras que en los dos últimos ciclos estos valores fueron notablemente inferiores, principalmente en el quinto ciclo (0.195 m/seg)

A diferencia de lo observado en margen derecha, las velocidades medias en MI entre el primer y cuarto ciclo en la porción distal y carro, tendieron a ser superiores a las registradas en la porción intermedia. En el quinto ciclo se puede apreciar un comportamiento regular con velocidades medias cercanas a 0.200 m/seg en todas las porciones. En tanto en el sexto ciclo, se mantuvieron velocidades medias bajas en la porción distal y en el carro, mientras que la intermedia presento una media elevada.

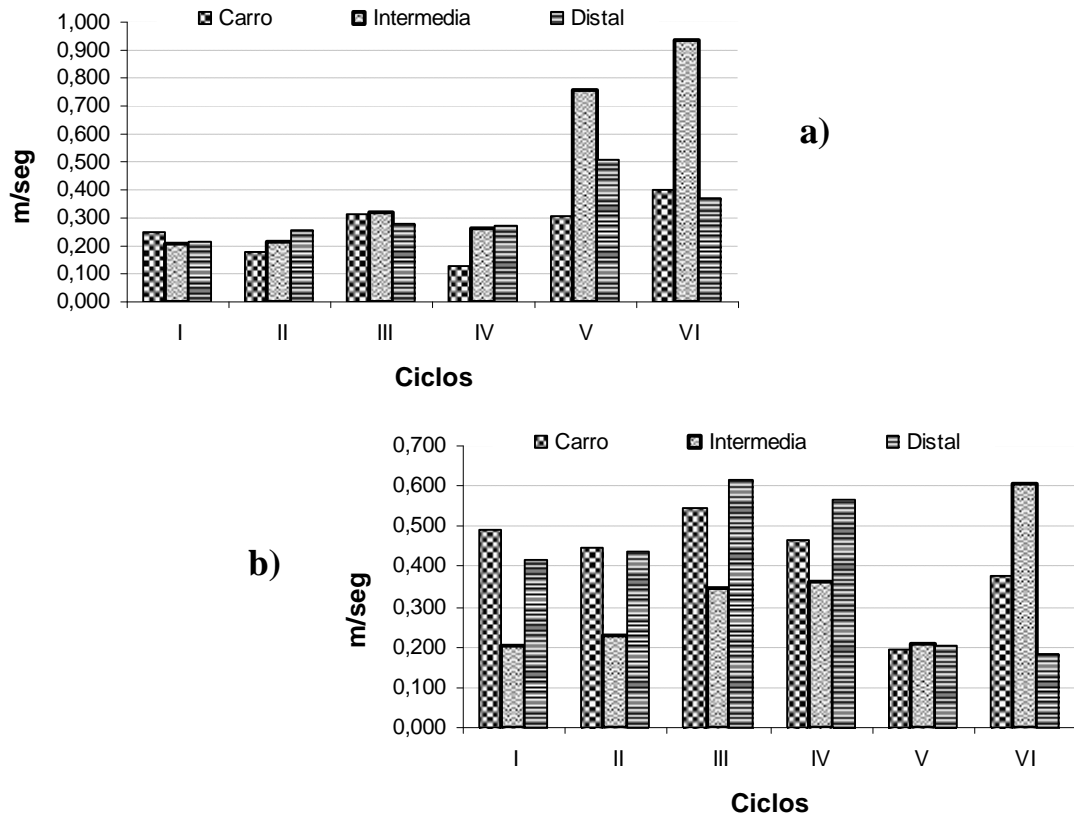


Figura 10. Velocidades medias de corriente del agua, en cada porción de los canales de atracción principal por ciclo de muestreo en a)- Margen derecha y b)- Margen Izquierda.

Si se toma en cuenta la velocidad media del agua registrada en cada uno de los ciclos para cada margen (**Tabla 7**), y de acuerdo a Quirós (1988) para la frecuencia de tallas más común de 30 a 40 cm (longitud estándar) y a 25°C de temperatura del agua, los peces podrían desplazarse a una velocidad máxima de 4,0 a 5,9 m /seg durante 3 a 10 segundos, lo cual les permitiría recorrer entre 12 y 26 m de distancia total. Si bien ésta distancia no es suficiente para cubrir la longitud total del canal de ambos márgenes, las observaciones del campo de velocidades en la sección indican que los peces, al negociar la velocidad óptima en cada sección no necesitarían desplazarse a su capacidad natatoria máxima (“burst velocity”) todo el tiempo, pudiendo entonces prolongar su recorrido con facilidad sin entrar en agotamiento muscular completo. La transferencia frecuente de peces nadadores pelágicos de pequeña talla (Ej.: *Pachyurus bonariensis*, *Leporinus spp.*, *Schizodon ssp.*, *Lycengraulis grossidens*, *Astyanax asuncionensis*, *Bryconamericus sp.*, etc.) refuerza esta conclusión. También, los peces que se desplazan próximos a las paredes o al fondo, evitarían las velocidades máximas, logrando así atravesar el canal con menos

dificultades (Ej. *Potamotrygon spp.*, *Pimelodus maculatus*; *Hypostomus spp.*, *Pimelodella spp.*, etc.).

Entre los factores limitantes que podrían haber dificultado el desplazamiento de los peces en los canales de acceso, se encuentran las velocidades de corriente del agua en zonas críticas que podrían haber sido limitantes para el desplazamiento de los peces de menos de 30 cm de largo que nadan en la columna de agua, estas dificultades podrían haberse visto en la porción intermedia del Canal principal de MD, principalmente en el quinto y cuarto ciclo, donde las velocidades medias alcanzaron los 0.759 y 0.933 m/seg respectivamente, en los restantes ciclos las velocidades medias del canal principal se mantuvieron casi constantes y fueron relativamente bajas en todas las porciones del canal. En la MI hasta el cuarto ciclo las porciones extremas (la distal y del carro) mostraron ser las críticas, debido a que las velocidades más elevadas se presentaron en las zonas intermedias, pero en el sexto ciclo, se invierte la situación y la zona intermedia resulta ser la crítica. Otro de los factores que podrían haber sido limitantes en el desplazamiento de los peces es la temperatura del agua, la cual registro valores medios cercanos a los 25 °C en cada uno de los ciclos. Este conjunto de factores podrían haber sido limitantes para el desplazamiento de los peces debido a que no podrían recorrer distancias mayores a 10 o 12 m, por que entrarían en fatiga muscular. No obstante, se ha observado que los peces de talla menor a 10 cm, cuando emplean la estrategia de cardúmenes para efectuar el desplazamiento en la columna de agua, también son capaces de recorrer toda la distancia del canal de acceso y llegar a los ascensores.

Otro de los problemas que deben sortear los peces dentro de los canales de ambos márgenes y que se relaciona con las condiciones hidrodinámicas, es la elevada turbulencia producida por la salida del agua desde las difusoras y las rejillas donde descargan el agua las bombas atractoras posteriores, pero en MD se suma además la compuerta repartidora que estuvo abierta a 45° sobre el canal principal desde noviembre de 2004 hasta la actualidad, desorientando y obligándolos en ocasiones a retroceder y a incurrir en un gasto energético (natatorio) elevado. Estas fuertes corrientadas en áreas localizadas podrían afectar a ciertas especies, impidiéndoles llegar a los ascensores. Lograr el arribo a las cajas elevadoras produce en los peces un desgaste fisiológico, lo cual, unido al estrés provocado por el transporte dentro del sistema, podría repercutir negativamente en la recuperación una vez transferidos al embalse.

La velocidad y el caudal dentro de los canales de atracción de peces, dependen del funcionamiento de las válvulas difusoras y de las bombas atractoras, pero estos también se ven afectados por el manejo de las compuertas de alas y repartidoras.

Caudales en los canales de atracción principal:

Estos fueron analizados promediando los caudales medios para cada porción del canal, dicho valor representaría el caudal general del canal para un ciclo de muestreo. Los resultados muestran que en las IPP de MD, durante los primeros cuatro ciclos se mantuvieron caudales promedios relativamente bajos (2,967; 3,451; 5,876 y 5,019 m³/seg) comparados con los observados en los últimos dos ciclos (7,954 y 10,948 m³/seg). En las IPP de MI en cambio, durante los dos primeros y los dos últimos ciclos se registraron caudales promedios superiores a 5.000 m³/seg, mientras que durante el tercero y cuarto ciclo las velocidades fueron de 9.001 y 11.596 m³/seg (**Tabla 8**).

Tabla 8. Registros de caudales, medios, máximos y mínimos en los canales de atracción principal, para cada porción del canal por ciclo de muestreo.

			Ciclos					
Ubicación	Datos		I	II	III	IV	V	VI
Margen Derecha	Carro	Media	2,680	2,108	5,537	3,078	3,639	5,577
		Mínima	1,620	0,615	1,725	2,483	3,639	5,577
		Máxima	3,890	3,945	17,297	3,640	3,639	5,577
	Intermedia	Media	2,230	2,530	5,901	6,265	9,034	13,055
		Mínima	0,630	0,811	0,940	5,869	9,034	13,055
		Máxima	3,320	4,583	16,020	6,529	9,034	13,055
	Distal	Media	3,990	5,714	6,189	5,713	11,190	14,213
		Mínima	1,990	2,591	2,041	4,440	11,190	14,213
		Máxima	7,140	8,419	12,469	7,163	11,190	14,213
Promedio total del caudal Medio			2,967	3,451	5,876	5,019	7,954	10,948
Margen Izquierda	Carro	Media	6,185	5,294	8,304	11,645	5,892	4,398
		Mínima	4,450	3,150	3,882	5,551	5,892	3,673
		Máxima	9,340	8,134	16,758	16,254	5,892	5,122
	Intermedia	Media	2,095	2,749	5,585	8,967	6,262	7,414
		Mínima	1,340	0,770	2,094	4,583	6,262	4,665
		Máxima	3,520	4,625	13,766	17,388	6,262	10,162
	Distal	Media	8,015	9,710	13,116	14,178	4,079	3,205
		Mínima	6,390	6,158	3,032	9,134	4,079	3,205
		Máxima	9,220	15,982	20,946	27,418	4,079	3,205
Promedio total del caudal Medio			5,432	5,918	9,001	11,596	5,411	5,365

Los caudales medios registrados en cada porción del canal de atracción de MD para cada ciclo, se grafican en la **Figura 11 a** y muestran que:

Zona distal del canal: del primer al cuarto ciclo los caudales medios por ciclo estuvieron entre los 3.900 y 6200 m³/seg, pero entre el quinto y sexto ciclo los caudales en esta porción fueron notablemente superiores (11,190 y 14,213 m³/seg).

Zona intermedia: los caudales fueron relativamente bajos 2,230 y 2,530 m³/seg en el primer y segundo ciclo, comparados con los últimos cuatro ciclos y principalmente con los dos últimos (5,901; 6,265; 9,034 y 13,055 m³/seg).

Zona del carro concentrador: durante todo el periodo de estudio los caudales medios por ciclo no superaron los 5,600 m³/seg.

Por su parte los caudales medios registrados en cada porción del canal de MI para cada ciclo, se grafican en la **Figura 11 b** y muestran que:

Zona distal del canal: del primer al cuarto ciclo los caudales medios por ciclo fueron en general altos (8,015; 9,710; 13,116 y 14,178 m³/seg), pero del quinto al sexto fueron bajos (4,079 y 3,205 m³/seg).

Zona intermedia: los caudales fueron relativamente bajos 2,095 y 2,749 m³/seg en el primer y segundo ciclo, comparados con los últimos cuatro ciclos (5,585; 8,967; 6,262 y 7,414 m³/seg).

Zona del carro concentrador: tuvo caudales medios con valores cercanos a los 5,000 y 6,000 m³/seg durante los dos primeros y dos últimos ciclos de estudio, pero entre el tercero y cuarto ciclo los caudales medios por ciclo alcanzaron los 8,000 y 11,000 m³/seg.

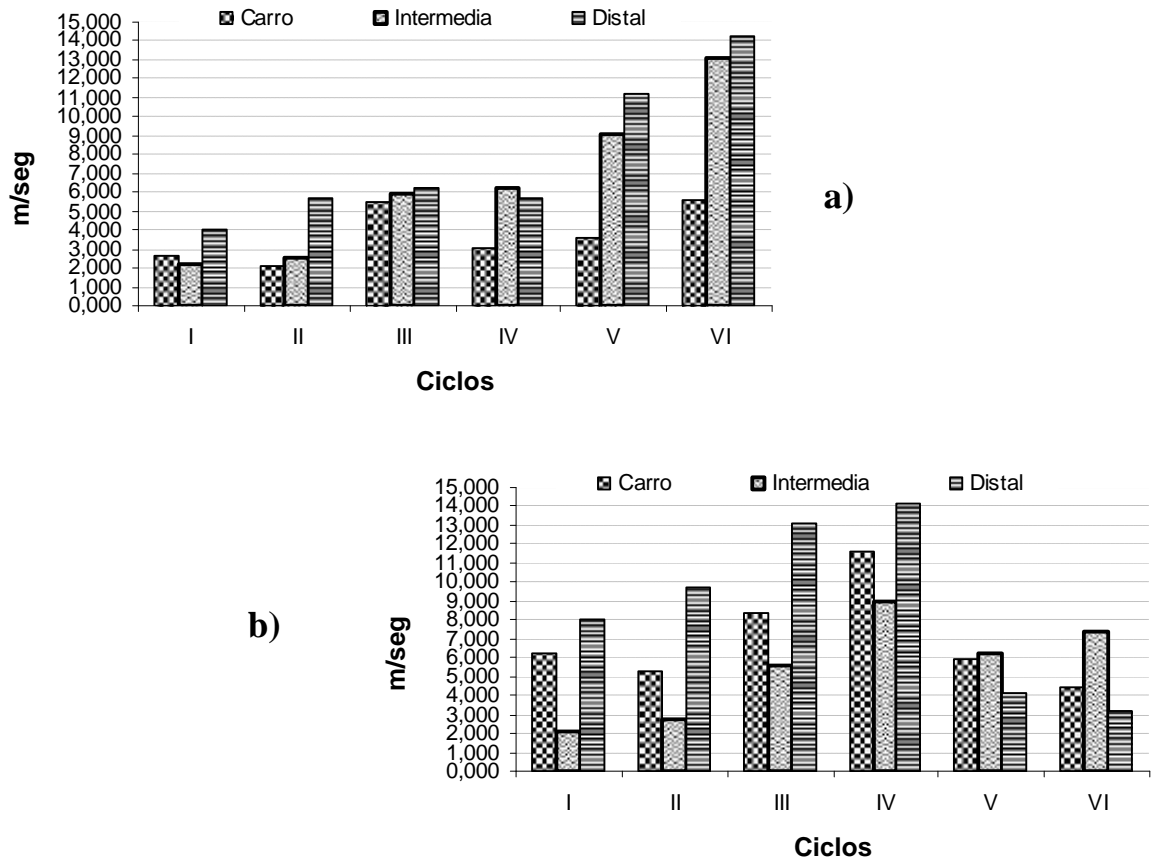


Figura 11. Caudales medios de corriente del agua, en cada porción de los canales de atracción principal por ciclo de muestreo en a)- Margen derecha y b)- Margen Izquierda.

Tabla 9. Velocidades y caudales medios en tres porciones en los canales de atracción principales de ambas márgenes. Periodo 1999-2006.

Ciclo	Fecha	Margen	Ubicación	Veloc. Media	Caudal Medic	Observaciones
I	24/11/1999	Derecha	Carro	0,160	1,620	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Derecha	Carro	0,350	3,890	micromolinetete General Oceanics
I	30/05/2000	Derecha	Carro	0,250	2,530	micromolinetete General Oceanics
I	24/11/1999	Derecha	Intermedia	0,060	0,630	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Derecha	Intermedia	0,300	3,320	micromolinetete General Oceanics
I	30/05/2000	Derecha	Intermedia	0,270	2,740	micromolinetete General Oceanics
I	24/11/1999	Derecha	Distal	0,160	2,840	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Derecha	Distal	0,100	1,990	micromolinetete General Oceanics
I	30/05/2000	Derecha	Distal	0,380	7,140	micromolinetete General Oceanics
Valores medios MD ciclo I				0,226	2,967	
I	24/11/1999	Izquierda	Carro	0,510	9,340	micromolinetete General Oceanics
I	27/01/2000	Izquierda	Carro	0,540	5,790	micromolinetete General Oceanics
I	22/02/2000	Izquierda	Carro	0,520	5,160	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Izquierda	Carro	0,400	4,450	micromolinetete General Oceanics
I	24/11/1999	Izquierda	Intermedia	0,140	1,340	micromolinetete General Oceanics
I	27/01/2000	Izquierda	Intermedia	0,330	3,520	micromolinetete General Oceanics
I	22/02/2000	Izquierda	Intermedia	0,190	1,880	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Izquierda	Intermedia	0,150	1,640	micromolinetete General Oceanics
I	24/11/1999	Izquierda	Distal	0,500	9,220	micromolinetete General Oceanics
I	27/01/2000	Izquierda	Distal	0,400	8,080	micromolinetete General Oceanics
I	22/02/2000	Izquierda	Distal	0,450	8,370	micromolinetete General Oceanics
I	23/03/2000	Izquierda	Distal	0,310	6,390	micromolinetete General Oceanics
Valores medios MI ciclo I				0,370	3,104	
II	28/09/2000	Derecha	Carro	0,047	0,615	micromolinetete General Oceanics
II	25/10/2000	Derecha	Carro	0,078	0,986	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Derecha	Carro	0,092	1,125	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Derecha	Carro	0,131	1,606	micromolinetete General Oceanics
II	24/01/2001	Derecha	Carro	0,207	2,544	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/02/2001	Derecha	Carro	0,270	3,661	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/03/2001	Derecha	Carro	0,299	3,432	micromolinetete Swoffer Instruments
II	26/04/2001	Derecha	Carro	0,329	3,945	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Derecha	Carro	0,143	1,551	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Derecha	Carro	0,170	1,618	micromolinetete Swoffer Instruments
II	28/09/2000	Derecha	Intermedia	0,274	3,565	micromolinetete General Oceanics
II	25/10/2000	Derecha	Intermedia	0,066	0,828	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Derecha	Intermedia	0,145	1,780	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Derecha	Intermedia	0,233	2,854	micromolinetete General Oceanics
II	24/01/2001	Derecha	Intermedia	0,318	3,918	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/02/2001	Derecha	Intermedia	0,245	3,323	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/03/2001	Derecha	Intermedia	0,399	4,583	micromolinetete Swoffer Instruments
II	26/04/2001	Derecha	Intermedia	0,068	0,811	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Derecha	Intermedia	0,090	0,972	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Derecha	Intermedia	0,280	2,666	micromolinetete Swoffer Instruments
II	28/09/2000	Derecha	Distal	0,306	7,375	micromolinetete General Oceanics
II	25/10/2000	Derecha	Distal	0,127	2,953	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Derecha	Distal	0,266	6,046	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Derecha	Distal	0,304	6,918	micromolinetete General Oceanics
II	24/01/2001	Derecha	Distal	0,252	5,740	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/02/2001	Derecha	Distal	0,335	8,419	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/03/2001	Derecha	Distal	0,254	5,407	micromolinetete Swoffer Instruments
II	26/04/2001	Derecha	Distal	0,117	2,591	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Derecha	Distal	0,254	5,113	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Derecha	Distal	0,372	6,580	micromolinetete Swoffer Instruments
Valores medios MD ciclo II				0,216	3,451	
II	27/07/2000	Izquierda	Carro	0,450	4,940	micromolinetete General Oceanics
II	27/09/2000	Izquierda	Carro	0,427	5,563	micromolinetete General Oceanics
II	25/10/2000	Izquierda	Carro	0,363	4,560	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Izquierda	Carro	0,290	3,623	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Izquierda	Carro	0,257	3,150	micromolinetete General Oceanics
II	25/01/2001	Izquierda	Carro	0,308	3,785	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/02/2001	Izquierda	Carro	0,417	5,661	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/03/2001	Izquierda	Carro	0,636	7,656	micromolinetete Swoffer Instruments
II	25/04/2001	Izquierda	Carro	0,674	8,134	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Izquierda	Carro	0,572	6,205	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Izquierda	Carro	0,518	4,952	micromolinetete Swoffer Instruments
II	27/07/2000	Izquierda	Intermedia	0,070	0,770	micromolinetete General Oceanics
II	27/09/2000	Izquierda	Intermedia	0,321	4,175	micromolinetete Swoffer Instruments
II	25/10/2000	Izquierda	Intermedia	0,199	2,506	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Izquierda	Intermedia	0,146	1,790	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Izquierda	Intermedia	0,229	2,813	micromolinetete General Oceanics
II	25/01/2001	Izquierda	Intermedia	0,098	1,210	micromolinetete General Oceanics
II	22/02/2001	Izquierda	Intermedia	0,341	4,625	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/03/2001	Izquierda	Intermedia	0,397	4,460	micromolinetete Swoffer Instruments

Tabla 9. Continuación. Velocidades y caudales medios en tres porciones en los canales de atracción principales de ambas márgenes. Periodo 1999-2006.

Ciclo	Fecha	Margen	Ubicación	Veloc. Media	Caudal Medio	Observaciones
II	25/04/2001	Izquierda	Intermedia	0,319	3,850	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Izquierda	Intermedia	0,217	2,350	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Izquierda	Intermedia	0,178	1,692	micromolinetete Swoffer Instruments
II	27/07/2000	Izquierda	Distal	0,360	7,350	micromolinetete General Oceanics
II	27/09/2000	Izquierda	Distal	0,505	12,186	micromolinetete General Oceanics
II	25/10/2000	Izquierda	Distal	0,324	7,556	micromolinetete General Oceanics
II	22/11/2000	Izquierda	Distal	0,288	6,558	micromolinetete General Oceanics
II	13/12/2000	Izquierda	Distal	0,271	6,160	micromolinetete General Oceanics
II	25/01/2001	Izquierda	Distal	0,270	6,158	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/02/2001	Izquierda	Distal	0,471	11,831	micromolinetete Swoffer Instruments
II	22/03/2001	Izquierda	Distal	0,717	15,982	micromolinetete Swoffer Instruments
II	25/04/2001	Izquierda	Distal	0,655	14,659	micromolinetete Swoffer Instruments
II	23/05/2001	Izquierda	Distal	0,545	10,945	micromolinetete Swoffer Instruments
II	21/06/2001	Izquierda	Distal	0,421	7,423	micromolinetete Swoffer Instruments
II	Valores medios MI ciclo II			0,371	5,918	
III	25/07/2001	Derecha	Carro	0,178	1,804	micromolinetete Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Derecha	Carro	0,196	1,725	micromolinetete Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Derecha	Carro	0,197	2,073	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Derecha	Carro	0,180	1,958	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Derecha	Carro	0,290	2,662	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Derecha	Carro	0,308	3,512	micromolinetete Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Derecha	Carro	0,223	2,961	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Derecha	Carro	0,723	17,297	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Derecha	Carro	0,575	13,766	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Derecha	Carro	0,276	6,603	micromolinetete Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Derecha	Carro	0,273	6,544	micromolinetete Swoffer Instruments
III	25/07/2001	Derecha	Intermedia	0,294	2,990	micromolinetete Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Derecha	Intermedia	0,149	1,314	micromolinetete Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Derecha	Intermedia	0,089	0,940	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Derecha	Intermedia	0,175	1,904	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Derecha	Intermedia	0,165	1,515	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Derecha	Intermedia	0,273	3,104	micromolinetete Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Derecha	Intermedia	0,298	3,945	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Derecha	Intermedia	0,669	16,020	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Derecha	Intermedia	0,513	12,289	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Derecha	Intermedia	0,443	10,613	micromolinetete Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Derecha	Intermedia	0,429	10,274	micromolinetete Swoffer Instruments
III	25/07/2001	Derecha	Distal	0,358	7,002	micromolinetete Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Derecha	Distal	0,135	2,041	micromolinetete Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Derecha	Distal	0,121	2,360	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Derecha	Distal	0,230	4,637	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Derecha	Distal	0,159	2,707	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Derecha	Distal	0,248	5,223	micromolinetete Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Derecha	Distal	0,285	7,002	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Derecha	Distal	0,521	12,469	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Derecha	Distal	0,378	9,037	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Derecha	Distal	0,308	7,362	micromolinetete Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Derecha	Distal	0,344	8,239	micromolinetete Swoffer Instruments
III	Valores medios MD ciclo III			0,303	5,876	
III	25/07/2001	Izquierda	Carro	0,430	4,376	micromolinetete Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Izquierda	Carro	0,612	5,386	micromolinetete Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Izquierda	Carro	0,565	5,955	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Izquierda	Carro	0,529	5,757	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Izquierda	Carro	0,696	6,388	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Izquierda	Carro	0,341	3,882	micromolinetete Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Izquierda	Carro	0,567	7,514	micromolinetete Swoffer Instruments
III	21/02/2002	Izquierda	Carro	0,573	7,397	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Izquierda	Carro	0,700	16,758	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Izquierda	Carro	0,542	12,968	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Izquierda	Carro	0,387	9,257	micromolinetete Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Izquierda	Carro	0,585	14,005	micromolinetete Swoffer Instruments
III	25/07/2001	Izquierda	Intermedia	0,355	3,609	micromolinetete Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Izquierda	Intermedia	0,260	2,290	micromolinetete Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Izquierda	Intermedia	0,275	2,899	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Izquierda	Intermedia	0,193	2,094	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Izquierda	Intermedia	0,292	2,678	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Izquierda	Intermedia	0,278	3,161	micromolinetete Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Izquierda	Intermedia	0,410	5,437	micromolinetete Swoffer Instruments
III	21/02/2002	Izquierda	Intermedia	0,568	7,343	micromolinetete Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Izquierda	Intermedia	0,575	13,766	micromolinetete Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Izquierda	Intermedia	0,235	5,626	micromolinetete Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Izquierda	Intermedia	0,504	12,070	micromolinetete Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Izquierda	Intermedia	0,253	6,045	micromolinetete Swoffer Instruments

Tabla 9. Continuación. Velocidades y caudales medios en tres porciones en los canales de atracción principales de ambas márgenes. Periodo 1999-2006.

Ciclo	Fecha	Margen	Ubicación	Veloc. Media	Caudal Medio	Observaciones
III	25/07/2001	Izquierda	Distal	0,598	11,255	micromolinet Swoffer Instruments
III	23/08/2001	Izquierda	Distal	0,712	11,612	micromolinet Swoffer Instruments
III	27/09/2001	Izquierda	Distal	0,534	10,432	micromolinet Swoffer Instruments
III	24/10/2001	Izquierda	Distal	0,596	12,012	micromolinet Swoffer Instruments
III	22/11/2001	Izquierda	Distal	0,845	14,373	micromolinet Swoffer Instruments
III	20/12/2001	Izquierda	Distal	0,572	12,065	micromolinet Swoffer Instruments
III	30/01/2002	Izquierda	Distal	0,853	20,946	micromolinet Swoffer Instruments
III	21/02/2002	Izquierda	Distal	0,127	3,032	micromolinet Swoffer Instruments
III	20/03/2002	Izquierda	Distal	0,376	8,997	micromolinet Swoffer Instruments
III	24/04/2002	Izquierda	Distal	0,813	19,471	micromolinet Swoffer Instruments
III	22/05/2002	Izquierda	Distal	0,758	18,135	micromolinet Swoffer Instruments
III	26/06/2002	Izquierda	Distal	0,629	15,062	micromolinet Swoffer Instruments
III	Valores medios MI ciclo III			0,504	9,001	
IV	28/08/2002	Derecha	Carro	0,152	3,640	micromolinet Swoffer Instruments
IV	18/09/2002	Derecha	Carro	0,121	2,483	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/10/2002	Derecha	Carro	0,150	3,536	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/11/2002	Derecha	Carro	0,099	2,654	micromolinet Swoffer Instruments
IV	28/08/2002	Derecha	Intermedia	0,264	6,329	micromolinet Swoffer Instruments
IV	18/09/2002	Derecha	Intermedia	0,287	5,869	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/10/2002	Derecha	Intermedia	0,276	6,529	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/11/2002	Derecha	Intermedia	0,236	6,332	micromolinet Swoffer Instruments
IV	28/08/2002	Derecha	Distal	0,299	7,163	micromolinet Swoffer Instruments
IV	18/09/2002	Derecha	Distal	0,307	6,279	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/10/2002	Derecha	Distal	0,282	4,440	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/11/2002	Derecha	Distal	0,186	4,971	micromolinet Swoffer Instruments
IV	Valores medios MD ciclo IV			0,222	5,019	
IV	28/08/2002	Izquierda	Carro	0,491	11,765	micromolinet Swoffer Instruments
IV	19/09/2002	Izquierda	Carro	0,473	9,677	micromolinet Swoffer Instruments
IV	23/10/2002	Izquierda	Carro	0,491	11,589	micromolinet Swoffer Instruments
IV	21/11/2002	Izquierda	Carro	0,447	11,959	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/12/2002	Izquierda	Carro	0,535	9,943	micromolinet Swoffer Instruments
IV	29/01/2003	Izquierda	Carro	0,530	12,020	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/02/2003	Izquierda	Carro	0,538	16,254	micromolinet Swoffer Instruments
IV	27/03/2003	Izquierda	Carro	0,531	16,044	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/04/2003	Izquierda	Carro	0,184	5,551	micromolinet Swoffer Instruments
IV	28/08/2002	Izquierda	Intermedia	0,203	4,861	micromolinet Swoffer Instruments
IV	19/09/2002	Izquierda	Intermedia	0,569	11,645	micromolinet Swoffer Instruments
IV	23/10/2002	Izquierda	Intermedia	0,548	12,952	micromolinet Swoffer Instruments
IV	21/11/2002	Izquierda	Intermedia	0,171	4,583	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/12/2002	Izquierda	Intermedia	0,287	5,328	micromolinet Swoffer Instruments
IV	29/01/2003	Izquierda	Intermedia	0,487	11,038	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/02/2003	Izquierda	Intermedia	0,575	17,388	micromolinet Swoffer Instruments
IV	27/03/2003	Izquierda	Intermedia	0,205	6,213	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/04/2003	Izquierda	Intermedia	0,221	6,695	micromolinet Swoffer Instruments
IV	28/08/2002	Izquierda	Distal	0,497	11,904	micromolinet Swoffer Instruments
IV	19/09/2002	Izquierda	Distal	0,499	10,218	micromolinet Swoffer Instruments
IV	23/10/2002	Izquierda	Distal	0,538	12,710	micromolinet Swoffer Instruments
IV	21/11/2002	Izquierda	Distal	0,450	12,045	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/12/2002	Izquierda	Distal	0,646	12,003	micromolinet Swoffer Instruments
IV	29/01/2003	Izquierda	Distal	0,728	16,519	micromolinet Swoffer Instruments
IV	20/02/2003	Izquierda	Distal	0,907	27,418	micromolinet Swoffer Instruments
IV	27/03/2003	Izquierda	Distal	0,517	15,649	micromolinet Swoffer Instruments
IV	24/04/2003	Izquierda	Distal	0,302	9,134	micromolinet Swoffer Instruments
IV	Valores medios MI ciclo IV			0,465	11,596	
V	23/07/2003	Izquierda	Carro	0,195	5,892	micromolinet Swoffer Instruments
V	23/07/2003	Izquierda	Intermedia	0,207	6,262	micromolinet Swoffer Instruments
V	23/07/2003	Izquierda	Distal	0,203	4,079	micromolinet Swoffer Instruments
V	Valores medios MI ciclo V			0,202	5,411	
V	28/06/2005	Derecha	carro	0,306	3,639	micromolinet Swoffer Instruments
V	28/06/2005	Derecha	Intermedia	0,759	9,034	micromolinet Swoffer Instruments
V	28/06/2005	Derecha	distal	0,508	11,19	micromolinet Swoffer Instruments
V	Valores medios MD ciclo V			0,524	7,954	
VI	25/07/2005	Izquierda	carro	0,386	3,673	micromolinet Swoffer Instruments
VI	25/07/2005	Izquierda	Intermedia	0,49	4,665	micromolinet Swoffer Instruments
VI	25/07/2005	Izquierda	distal	0,182	3,205	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Izquierda	carro	0,366	5,122	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Izquierda	Intermedia	0,726	10,162	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Izquierda	distal	S/d		Sin datos (por fallas con micromolinet)
VI	Valores medios MI ciclo VI			0,043	5,365	
VI	23/01/2006	Derecha	carro	0,398	5,577	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Derecha	Intermedia	0,933	13,055	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Derecha	distal	0,369	14,213	micromolinet Swoffer Instruments
VI	Valores medios MD ciclo VI			0,567	10,948	

Las variaciones espaciales de la distribución de velocidades de corriente y caudales obtenidos en las distintas secciones de los canales de acceso accesorios a cada IPP corresponden algunas mediciones registradas desde junio de 2005 a enero de 2006, estos datos fueron agrupados por ciclo de muestreo en la **Tabla 12**. En ella, se presentan las distribuciones de las velocidades de la corriente y caudales.

Velocidades de corriente de agua obtenidas en los canales de atracción accesorios:

En estos canales se comenzó a obtener datos de velocidad y caudales a partir de la colocación de los ascensores en los canales de atracción accesorios.

Los registros son escasos debido a los inconvenientes tenidos en la obtención de los datos, como ya fuera mencionado más arriba.

Los resultados obtenidos muestran que: las velocidades medias de corriente de agua en los canales accesorios de MD muestran velocidad de corrientes elevadas a la altura del carro, pero en la porción distal estas son prácticamente insignificantes, principalmente en el sexto ciclo donde esta es de 0,049 m/seg., esto se debe principalmente a que en dicho margen la compuerta repartidora se encuentra posicionada a 45° sobre dicho canal, esto provoca que la mayor parte de la correntada se desplace al canal principal (**Tabla 10**). Cabe destacar además que las velocidades medias promediadas son incluso dos veces inferiores a la observada en el canal principal (**Tabla 7 y 10**).

En MI, los datos son mas escasos, pero muestran ser mayores que en MD, los mismos se presentan en la **Tabla 10**. Por su parte la velocidad media promediada para el VI ciclo muestran ser también mucho inferior a la observada en el canal principal de dicha margen **Tabla 7 y 10**.

Tabla 10. Registros, medios, máximos y mínimos de la velocidad de la corriente de agua en los canales de atracción accesorios, para cada porción del canal por ciclo de muestreo.

		Ciclos	
Ubicación	Datos	V	VI
Margen Derecha	Carro	Media	0,263 0,367
		Mínima	0,263 0,367
		Máxima	0,263 0,367
	Intermedia	Media	0,263 s/d
		Mínima	0,239 s/d
		Máxima	0,239 s/d
	Distal	Media	0,113 0,049
		Mínima	0,113 0,049
		Máxima	0,113 0,049
Promedio total de Veloc. Media		0,205	0,208
Margen Izquierda	Carro	Media	s/d 0,343
		Mínima	s/d 0,255
		Máxima	s/d 0,430
	Intermedia	Media	s/d 0,252
		Mínima	s/d 0,252
		Máxima	s/d 0,252
	Distal	Media	s/d 0,215
		Mínima	s/d 0,046
		Máxima	s/d 0,384
Promedio total de Veloc. Media		s/d	0,270

Caudales en los canales de atracción accesorios: Los resultados son escasos por lo que solo se presentara la tabla correspondiente con los cálculos obtenidos (**Tabla 11**).

Tabla 11. Registros, medios, máximos y mínimos de la velocidad de la corriente de agua en los canales de atracción accesorios, para cada porción del canal por ciclo de muestreo.

			Ciclos	
	Ubicación	Datos	V	VI
Margen Derecha	Carro	Media	3,124	5,133
		Mínima	3,124	5,133
		Máxima	3,124	5,133
	Intermedia	Media	2,846	s/d
		Mínima	2,846	s/d
		Máxima	2,846	s/d
	Distal	Media	1,342	0,692
		Mínima	1,342	0,692
		Máxima	1,342	0,692
Promedio total del caudal Medio			2,437	1,219
Margen Izquierda	Carro	Media	s/d	4,224
		Mínima	s/d	2,428
		Máxima	s/d	6,020
	Intermedia	Media	s/d	2,396
		Mínima	s/d	2,396
		Máxima	s/d	2,396
	Distal	Media	s/d	2,149
		Mínima	s/d	0,642
		Máxima	s/d	3,657
Promedio total del caudal Medio			s/d	1,829

Tabla 12. Velocidades y caudales medios en tres porciones en los canales de atracción accesorios de ambas márgenes. Periodo 2005-2006.

Ciclo	Fecha	Margen	Ubicación	Velocidad Media	Caudal medio	Observaciones
V	28/06/2005	Derecha	carro	0,263	3,124	micromolinet Swoffer Instruments
V	28/06/2005	Derecha	medio	0,239	2,846	micromolinet Swoffer Instruments
V	28/06/2005	Derecha	distal	0,113	1,342	micromolinet Swoffer Instruments
Promedio General ciclo V				0,205	2,437	
VI	25/07/2005	Izquierda	carro	0,255	2,428	micromolinet Swoffer Instruments
VI	25/07/2005	Izquierda	medio	0,252	2,396	micromolinet Swoffer Instruments
VI	25/07/2005	Izquierda	distal	0,384	3,657	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Derecha	carro	0,367	5,133	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Derecha	distal	0,369	0,692	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Izquierda	carro	0,430	6,020	micromolinet Swoffer Instruments
VI	23/01/2006	Izquierda	distal	0,046	0,642	micromolinet Swoffer Instruments
Promedio General ciclo VI				0,300	2,996	

4.4. Composición específica de las transferencias

4.4.1 Entidades taxonómicas transferidas

En todo el periodo analizado se identificaron un total de 103 entidades taxonómicas (**Tabla 13**). Los órdenes con el mayor número de especies transferidas fueron los Siluriformes y Characiformes con 44 y 40 entidades respectivamente. Por su parte, aquellos órdenes caracterizados por presentar pocas especies, estuvieron representados por la mayor parte de sus entidades taxonómicas, entre ellos se encuentran los Pleuronectiformes (1 especie), Clupeiformes (1), Beloniformes (1), Myliobatiformes (6), Gymnotiformes (6) y los Perciformes (4). Acorde a esto, las IPP transfirieron especies que pertenecen al status zoológico de la clase Osteichthyes (97 especies) y Chondrichthyes, estando esta última condicionada a 6 especies del género *Potamotrygon spp* (raya de río).

De todas estas especies identificadas, 74 fueron comunes entre ambas márgenes, mientras que 18 fueron propias de MD y 11 de MI (**Tabla 14**). Cuando analizamos el número de ejemplares de las especies propias observamos que estas, están representados por muy pocos individuos.

Entre las especies de interés pesquero y/o económico en la región que utilizaron el sistema de transferencia durante todo este tiempo, se encuentran: el bagre amarillo y blanco (*Pimelodus maculatus* y *Pimelodus albicans*), maduré cuchara y tres puntos (*Surubim lima* y *Hemisorubin platyrhynchos*), armados chanco y amarillo (*Oxydoras kneri* y *Pterodoras granulosus*), surubí y pira para (*Pseudoplastystoma coruscans* y *P. fasciatum*), manguruyúes (*Zungaro zungaro*, *Paulicea luetkeni* y *Steindachneridium inscripta*), boga (*Leporinus obtusidens*), sábalo (*Prochilodus lineatus*), dorado *Salminus brasiliensis*, salmón de río (*Brycon orbignyanus*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y las corvinas de río (*Plagioscion ternetzi*)

Tabla 13. Lista total de especies detalladas por clases y Órdenes.

Clase: OSTEICHTHYES	Clase: OSTEICHTHYES	Clase: OSTEICHTHYES
Orden: SILURIFORMES	Orden: CHARACIFORMES	Orden: PERCIFORMES
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Crenicichla lepidota</i>
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Aphyocharax sp.</i>	<i>Crenicichla vittata</i>
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	<i>Astyanax (P) sp</i>	<i>Pachyurus bonariensis</i>
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	<i>Astyanax asunsionensis</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>
<i>Hypostomus alatus</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	
<i>Hypostomus boulengeri</i>	<i>Brycon orbignyianus</i>	Clase: OSTEICHTHYES
<i>Hypostomus cochliodon</i>	<i>Bryconamericus sp</i>	Orden: GYMNOTIFORMES
<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Bryconamericus stramineus</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	<i>Characidium cf zebra</i>	<i>Apteronotus brasiliensis</i>
<i>Hypostomus luteus</i>	<i>Charax leticiae</i>	<i>Apteronotus sp</i>
<i>Hypostomus regani</i>	<i>Curimatella dorsalis</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>
<i>Hypostomus sp</i>	<i>Cynopotamus argenteus</i>	<i>Rhamphichthys hahni</i>
<i>Hypostomus ternetzi</i>	<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	<i>Cyphocharax platanus</i>	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	<i>Galeocharax humeralis</i>	Clase: OSTEICHTHYES
<i>Liposarcus anisitsi</i>	<i>Iguanodectes sp</i>	Orden: CLUPEIFORMES
<i>Loricaria simillima</i>	<i>Leporellus pictus</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>
<i>Megalancistrus parananus</i>	<i>Leporinus acutidens</i>	
<i>Megalonema platanum</i>	<i>Leporinus lacustris</i>	Clase: OSTEICHTHYES
<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	Orden: PLEURONECTIFORMES
<i>Paulicea luetkeni</i>	<i>Leporinus striatus</i>	<i>Catathyridium jenynsi</i>
<i>Pimelodella gracilis</i>	<i>Moenkhausia intermedia</i>	
<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Myleus tiete</i>	Clase: OSTEICHTHYES
<i>Pimelodella sp</i>	<i>Mylossoma duriventris</i>	Orden: BELONIFORMES
<i>Pimelodus absconditus</i>	<i>Mylossoma sp</i>	<i>Strongylura microps</i>
<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	
<i>Pimelodus argenteus</i>	<i>Potamorhina squamoralevis</i>	Clase: CHONDRICHTHYES
<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	Orden: MYLIOBATIFORMES
<i>Pimelodus misteriosus</i>	<i>Psectrogaster curviventris</i>	<i>Potamotrygon brumi</i>
<i>Pimelodus ornatus</i>	<i>Pygocentrus nattereri</i>	<i>Potamotrygon falkneri</i>
<i>Pimelodus sp</i>	<i>Raphiodon vulpinus</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Pimelodus sp. 1</i>	<i>Roeboides bonariensis</i>	<i>Potamotrygon sp</i>
<i>Platydoras costatus</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Potamotrygon sp 1</i>
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	<i>Schizodon borellii</i>	<i>Potamotrygon sp 2</i>
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	<i>Schizodon nasutus</i>	
<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Schizodon platae</i>	
<i>Rhinelepis aspera</i>	<i>Schizodon sp</i>	
<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	<i>Serrasalmus marginatus</i>	
<i>Sorubim lima</i>	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	
<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	
<i>Steindachneridium inscripta</i>		
<i>Watawata microstomus</i>		
<i>Zungaro zungaro</i>		
<i>Paravandelia berttoni</i>		

Tabla 14. Especies comunes y propias en cada Margen.

ESPECIES COMUNES		ESPECIES MD
<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Paulicea luetkeni</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>
<i>Aphyocharax sp.</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	<i>Apteronotus sp</i>
<i>Apteronotus brasiliensis</i>	<i>Pimelodella gracilis</i>	<i>Auchenipterus nuchalis</i>
<i>Astyanax (P) sp</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Charax leticiae</i>
<i>Astyanax asunsionensis</i>	<i>Pimelodella sp</i>	<i>Crenicichla vittata</i>
<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Hypophthalmus edentatus</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Hypostomus boulengeri</i>
<i>Bryconamericus sp</i>	<i>Pimelodus misteriosus</i>	<i>Iguanodectes sp</i>
<i>Bryconamericus stramineus</i>	<i>Pimelodus ornatus</i>	<i>Loricaria simillima</i>
<i>Catathyridium jenynsi</i>	<i>Pimelodus sp</i>	<i>Megalonema platanum</i>
<i>Characidium cf zebra</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>	<i>Moenkhausia intermedia</i>
<i>Curimatella dorsalis</i>	<i>Platydoras costatus</i>	<i>Paravandelia bertonni</i>
<i>Cynopotamus argenteus</i>	<i>Potamotrygon falkneri</i>	<i>Pimelodus absconditus</i>
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>	<i>Rhamphichthys hahni</i>
<i>Cyphocharax platanus</i>	<i>Potamotrygon sp</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Potamotrygon sp 1</i>	<i>Roeboides bonariensis</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Schizodon sp</i>
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Psectrogaster curviventris</i>	<i>Strongylura microps</i>
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	
<i>Hypostomus alatus</i>	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	18 especies
<i>Hypostomus cochlodon</i>	<i>Pterodoras granulatus</i>	
<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Pygocentrus nattereri</i>	ESPECIES MI
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	<i>Raphiodon vulpinus</i>	<i>Crenicichla lepidota</i>
<i>Hypostomus luteus</i>	<i>Rhinelepis aspera</i>	<i>Leporellus pictus</i>
<i>Hypostomus regani</i>	<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	<i>Leporinus lacustris</i>
<i>Hypostomus sp</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Myleus tiete</i>
<i>Hypostomus ternetzi</i>	<i>Schizodon borellii</i>	<i>Mylossoma sp</i>
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	<i>Schizodon nasutus</i>	<i>Pimelodus argenteus</i>
<i>Iheringichthys labrosus</i>	<i>Schizodon platae</i>	<i>Pimelodus sp. 1</i>
<i>Leporinus acutidens</i>	<i>Serrasalmus marginatus</i>	<i>Potamorhina squamoralevis</i>
<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	<i>Potamotrygon brumi</i>
<i>Leporinus striatus</i>	<i>Sorubim lima</i>	<i>Potamotrygon sp 2</i>
<i>Liposarcus anisitsi</i>	<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	<i>Steindachneridium inscripta</i>
<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>	
<i>Megalancistrus parananus</i>	<i>Watawata microstomus</i>	11 especies
<i>Mylossoma duriventris</i>	<i>Zungaro zungaro</i>	
<i>Oxydoras kneri</i>		
<i>Pachyurus bonariensis</i>	74 especies	

La constancia de ocurrencia de una especie (Dajoz, 1973) parece reflejar la habilidad biológica que ésta tiene para explorar los recursos ambientales disponibles en un determinado momento (Lemes & Garutti, 2002).

La riqueza específica para todo el período de estudio considerando ambas IPPs fue igual a 103 entidades, 91 de éstas fueron observadas en IPPMD y 86 en IPPMI (**Tabla 15**), aunque cada ciclo en particular presentó valores de riqueza en el rango de 44 a 63 en IPPMD y de 36 a 61 en IPPMI. En general, las IPPs de MD y MI transfirieron del 14 y 16 % de especies caracterizadas como constantes y se observa un elevado porcentaje de especies ausentes (**Tabla 16**). Las especies accidentales representaron algo más que el 20% de las taxas, considerando como tal a aquellas que presentan densidades bajas de forma natural en toda su área de distribución, aunque ésta sea amplia y sin asociación a hábitats específicos (Ezcurra, 1990; Halffter y Ezcurra, 1992).

Cuando analizamos la distribución de las categorías de ocurrencia de especies observamos que existen diferencias altamente significativas entre los ciclos de las IPPMD ($\chi^2_{0.05; 18} = 44.00$) (**Figura 12**).

Comparando cada ciclo entre márgenes no se observan diferencias, a excepción del ciclo IV ($\chi^2_{0.05; 3} = 8.28$), esto podría estar relacionado a que los escasos muestreos efectuados no fueron realizados de manera pareada (ver **Tabla 1**)

Tabla 15. Riqueza específica

	CICLO I	CICLO II	CICLO III	CICLO IV	CICLO V	CICLO VI	TOTAL
IPPMD	44	48	50	53	57	63	91
IPPMI	36	52	49	61	51	50	86

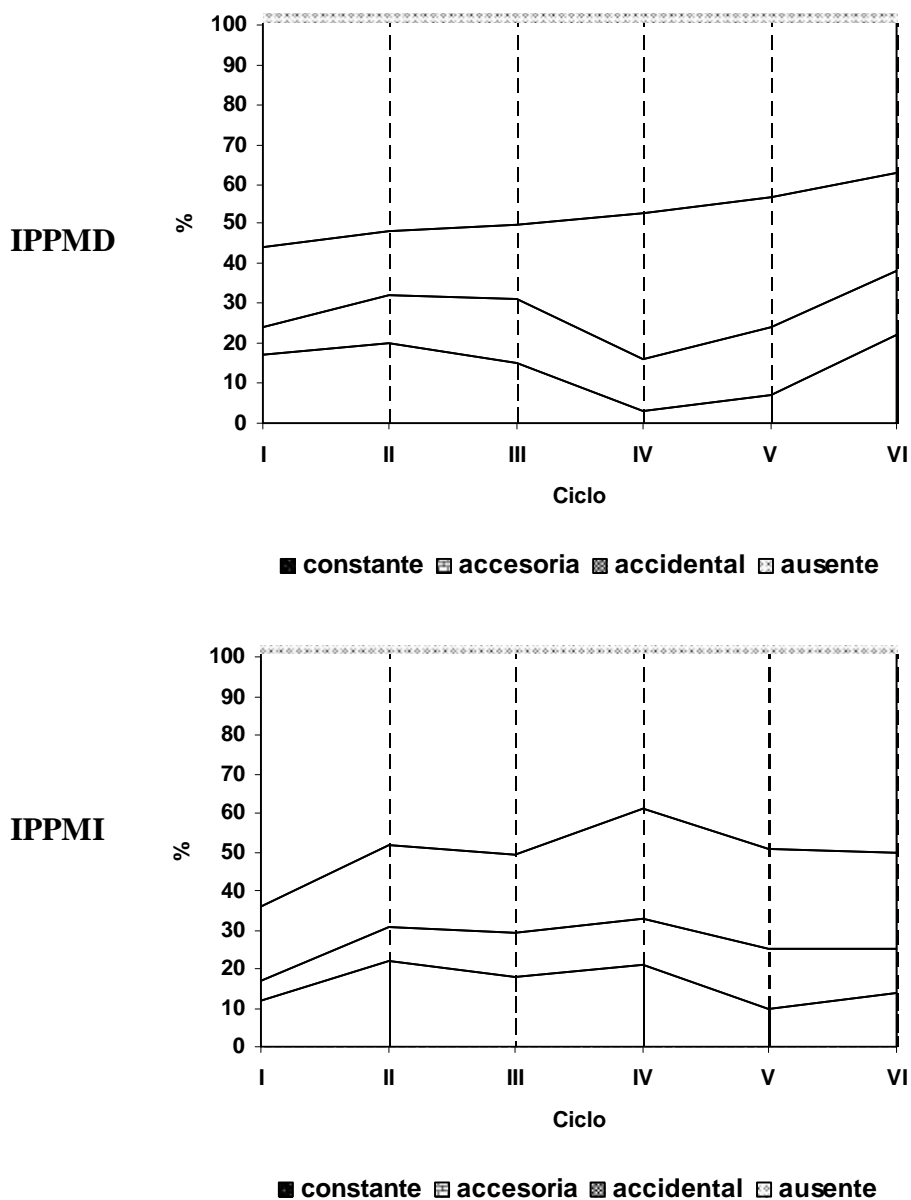


Figura 12. Relaciones de Constancia de ocurrencia de especies por ciclo de muestreo.

Tabla 16. Constancia ocurrencia de especies por ciclo para cada especie. (3, Constante; 2, Accesorio; 1, Accidental; celda vacía, ausente).

Especie	IPPM D CICLO						IPPM I CICLO						Especie	IPPM D CICLO						IPPM I CICLO						
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	
Apareiodon affinis			2	2	1	3			1	3	2	2	2	Oxydoras kneri	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3	2	
Aphyocharax sp.				1					1					Pachyurus bonariensis	1	2	2	2	3			1	1	1	2	
Apteronotus albifrons	1													Paravandellia bertonii				1	1							
Apteronotus brasiliensis						1					1			Paulicea luetkeni	1	1			1	1	2	3	1	1		
Apteronotus sp			1											Piaractus mesopotamicus	3	3	2	1	1	1	3	3	2	3	1	
Astyanax asuncionensis	1	3	3	2	2	3			1	2	2	2	3	Pimelodella gracilis	1	1	2	1	3	1	2	1		1	1	
Astyanax fasciatus			1	1	1	1			1			1		Pimelodella laticeps			3	2	3	3	1	3	2	2	3	
Astyanax sp			1	1	1	2			1	1	1	2		Pimelodella sp	1			1	1	1						
Auchenipterus nuchalis				1	1	1								Pimelodus absconditus				2	1							
Brycon orbignyianus	2	3	2	1	1	1	2	2		1	1	1		Pimelodus albicans	3	3	3	1	2	3	3	3	2	3	1	
Bryconamericus sp			1						1					Pimelodus argenteus										1		
Bryconamericus stramineus					2	3					1	3		Pimelodus maculatus	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Catathyrion jennynsi	1	1	2	2	1				1	1	1	1		Pimelodus misteriosus		1	1	2					1	2	1	
Characidium cf zebra					1	1					1	2		Pimelodus ornatus	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	
Charax leticiae						1								Pimelodus sp				1					1			
Crenicichla lepidota													1	Pimelodus sp 1								1				
Crenicichla vittata						1								Plagioscion ternetzi	1			1	1	1	1	1	1	1	1	
Curimatella dorsalis				1	1							1		Platydorcas costatus	1	2	2	1	1		2	1	1	1	1	
Cynopotamus argenteus						1			1	1	1	1		Potamorhina squamoraievis									1			
Cynopotamus kincaidi			2	2	1	2			2	1	1	1		Potamotrygon brumi								1				
Cyphocharax platanus				1					1					Potamotrygon falkneri	1							1				
Eigenmannia virescens			1	1	1	1			1					Potamotrygon motoro	3	3	1	1	2	3	1	2	1	3	2	2
Galeocharax humeralis	1	2	1	2	2				1	3	2	1	1	Potamotrygon sp	2	2	1				1	1	1			
Hemisorubim platyrhynchus	3	3	3	1	1	3	3	3	3	2	2			Potamotrygon sp 1					1	2			1	1	2	3
Homodiaetus anisitsi			1	2	1	2			1	2	1	2		Potamotrygon sp 2										2		
Hypophthalmus edentatus	1													Prochilodus lineatus	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	
Hypostomus alatus	1						1		1					Psectrogaster curviventris	1									1		
Hypostomus boulengeri							1							Pseudoplatystoma coruscans	3	2	2	1	1	2	3	3	2	3	1	1
Hypostomus oochliodon	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1		Pseudoplatystoma fasciatum	1	1	1				1	1	1	2		
Hypostomus commersoni	1	1		1	2			1	3	2	3	1		Pterodorcas granulosus	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
Hypostomus luteomaculatus	3	3	3	3	2			3	3	3	2			Pygocentrus nattereri	2	3	2	1	1		3	1	2			
Hypostomus luteus				1	3						1	3		Raphiodon vulpinus	1	1	1	1			1	1	1	1		
Hypostomus regani					2	3					2	3		Rhamphichthys hahni		1										
Hypostomus sp	1	2		1	1			2	3	2	1	1		Rhamphichthys rostratus	1											
Hypostomus ternetzi	1	3	2	2	3			1	3	3	2	3		Rhinelepis aspera	2	2	1		1	2	1	3	2	1	1	1
Hypostomus uruguayensis				1	2					1	1	1		Rhinodorcas d'orbigny	3	3	3	1	2	3	1	3	3	3	3	3
Iguanodectes sp					1									Roebooides bonariensis	1			1								
Iheringichthys labrosus	3	3	3	2	3	3		2	1	2	2	3	3	Salminus brasiliensis	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
Leporellus pictus								1		1				Schizodon borellii	2	3	1	1	2	2	1	3	2	3	2	1
Leporinus acutidens	3	1	1	1	2	3		2	3	3	3	3	1	Schizodon nasutus	1				1			1				
Leporinus lacustris								1						Schizodon platae	2	2	2	1	1	1	1	2	3	2	1	1
Leporinus obtusidens	3	3	3	2	2	1		3	3	3	3	1	1	Schizodon sp		1										
Leporinus striatus	1	1			2	1						1		Serrasalmus marginatus	1	3						2	1	1		
Liposarcus anisitsi	2	2	1		2			2	2	1	2	1		Serrasalmus spilopleura	1	2		1	1		1	1	1			
Loricaria simillina			1		2									Scorubim lima	3	3	2	1	1	2	1	2	3	3	2	1
Lycengraulis grossidens	1	2	2	1	3	3			1	2	3	1		Spatuloricaria nudiventris	1						1		1			
Megalancistrus parananus	3	3	3	1	3	3		3	3	3	3	3		Steindachneridium inscripta							1					
Megalonema platanum						1								Strongylura microps	1				1							
Moenkhausia intermedia					1									Tetragonopterus argenteus				2	1	3		1	1	2		
Myelus tiete								1						Watawata microstomus	2	2	2	1	3		3	3	3	2	2	
Mylossoma duriventris	1	2		1	1			1	3	2	2			Zungaro zungaro				1	1	2		1	1	1	2	2
Mylossoma sp								1																		

4.4.2. Especies más frecuentes

En este análisis en primer lugar se tomaron en cuenta las especies que utilizaron con mayor frecuencia el sistema en general, luego por márgenes durante todo el periodo de estudio y por último se analizó la frecuencia de estas por ciclo de muestreo.

Durante todos los muestreos realizados, se transfirieron entre ambas márgenes un total de 372.345 ejemplares, de los cuales 156.420 individuos pertenecieron a MD y 215.925 a MI. La abundancia presenta variaciones entre ciclos tendiendo a decrecer cronológicamente. En las IPPMI se destacan el *segundo* y *cuarto ciclo* por presentar un alto número de ejemplares transferidos. Pese a esto, debe tenerse en cuenta que en el *cuarto ciclo* las IPPMI quedan fuera de servicio a partir de mayo, mientras que las IPPMD lo hicieron desde diciembre a abril, perjudicando el ascenso de las especies que utilizan dicha márgenes en esos meses. Los menores valores de abundancia fueron registrados durante los últimos dos ciclos. Las IPPMD mostraron fluctuaciones menos pronunciadas entre ciclos (**Figura 13**).

De las 5 especies más frecuentes halladas en las IPPs, cuatro (4) pertenecen al orden Siluriformes, entre ellas se encuentran: *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri* y *H. luteomaculatus*; y en quinto lugar un Characiformes, *P. lineatus* (**Figura 14**). La IPPMD registra los mayores aportes a la abundancia general de *P. maculatus*, mientras que las IPPMI lo hacen para las cuatro especies restantes. En particular, en las IPPMD, la mojarra *A. asuncionensis* y el bagre boca de ratón *I. labrosus*, se presentan elevada frecuencia, lo mismo ocurre con *H. luteomaculatus* y *S. brasiliensis* en las IPPMI (**Figura 15 y 16**).

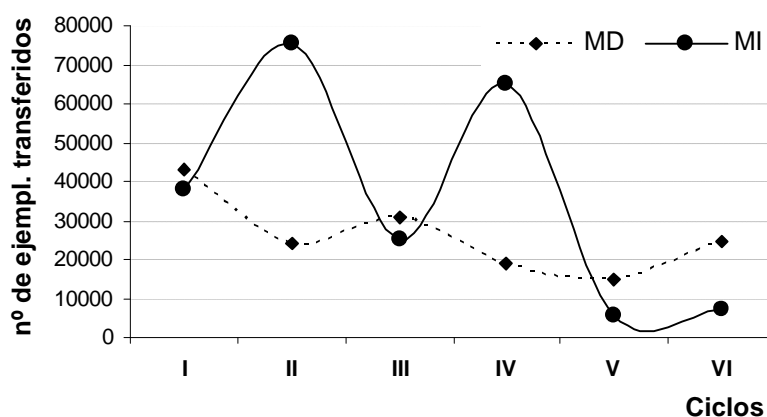


Figura 13. Número de ejemplares transferidos por margen por ciclo de muestreo. Periodo 1999-2006.

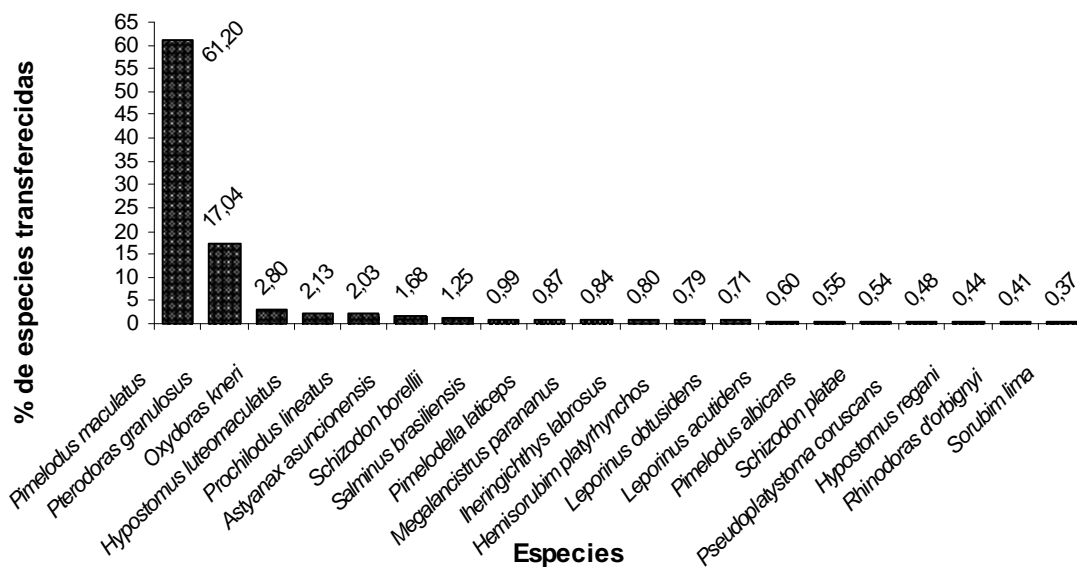


Figura 14. Porcentaje de especies más frecuentes transferidas entre ambas márgenes. Periodo de estudio 1999-2006.

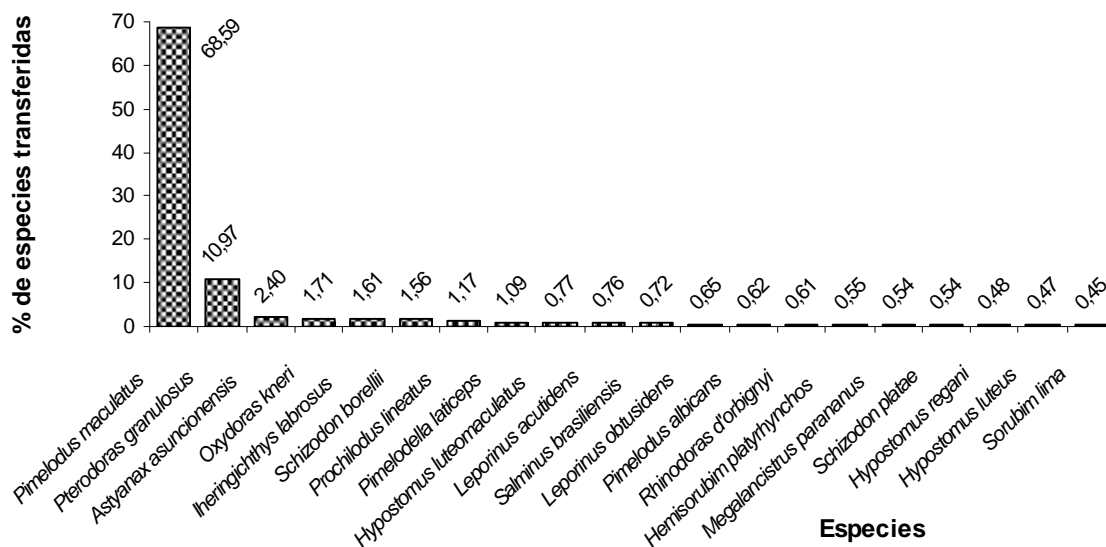


Figura 15. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Periodo de estudio 1999-2006.

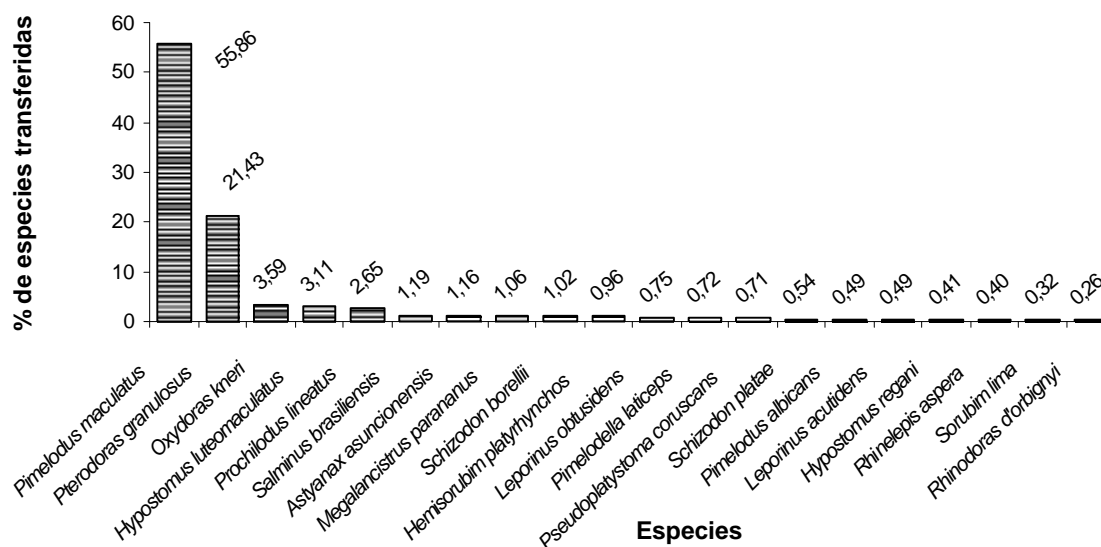


Figura 16. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Periodo de estudio 1999-2006.

A continuación se describirán las especies más frecuentes por ciclo de muestreo para cada una de las márgenes :

Primer ciclo: En las IPPMD el mayor porcentaje de abundancia corresponde a *P. maculatus* 81,11%, luego le siguen pero en menor proporción *P. granulosus* con el 6,90%, *S. borellii* (3,05%), *O. kneri* (2,26%) y *H. luteomaculatus* (0,88%) (**Figura 17**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, se encuentran: *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri*, *H. platyrhynchos*, *P. albicans*, *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *S. lima*, *S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *P. mesopotamicus*, *B. orbignyianus*, *P. ternetzi*, *P. fasciatum* y *P. luetkeni*.

En MI la mayor parte de las observaciones fueron bagres (*P. maculatus*), los mismos estuvieron presentes en casi un 50 % de las transferencias realizadas, así mismo en esta margen los armados amarillos (*P. granulosus*) estuvieron más representados y alcanzaron porcentajes de transferencias del 22%, las siguientes especies *H. luteomaculatus*, *O. kneri* y *P. lineatus* fueron transferidas con menores porcentajes (7,91%, 5,17% y 2,84% respectivamente) (**Figura 18**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico se encuentran las especies antes citadas por su mayor frecuencia (excepto. *H. luteomaculatus*), *P. coruscans*, *H. platyrhynchos*, *L. obtusidens* y *S. brasiliensis*, *P. mesopotamicus*, *P. albicans*, *P. fasciatum*, *S. lima*, *B. orbignyianus* y *P. luetkeni*.

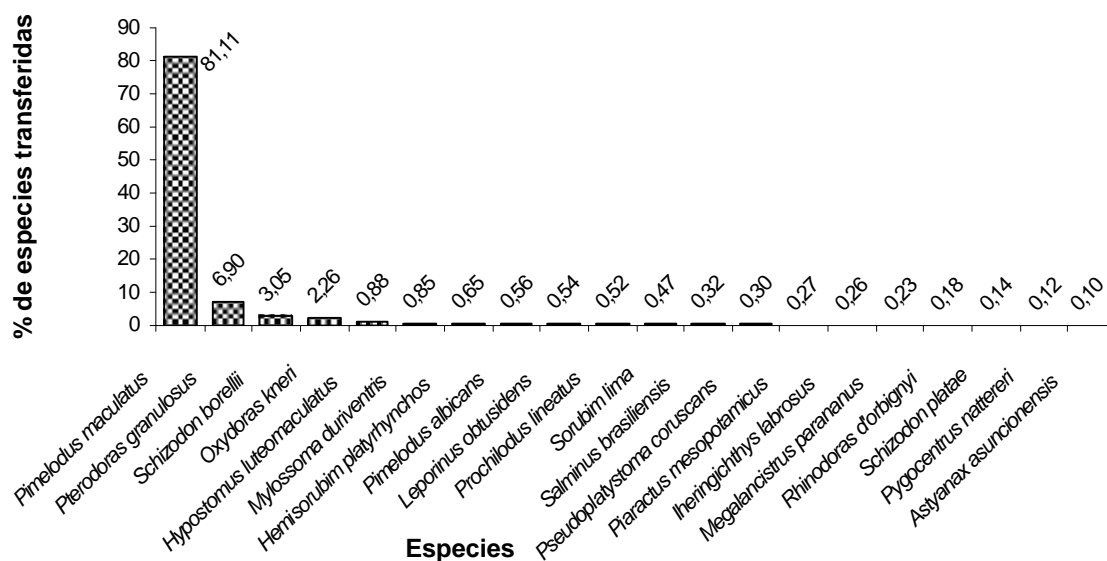


Figura 17. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Primer ciclo 1999-2000.

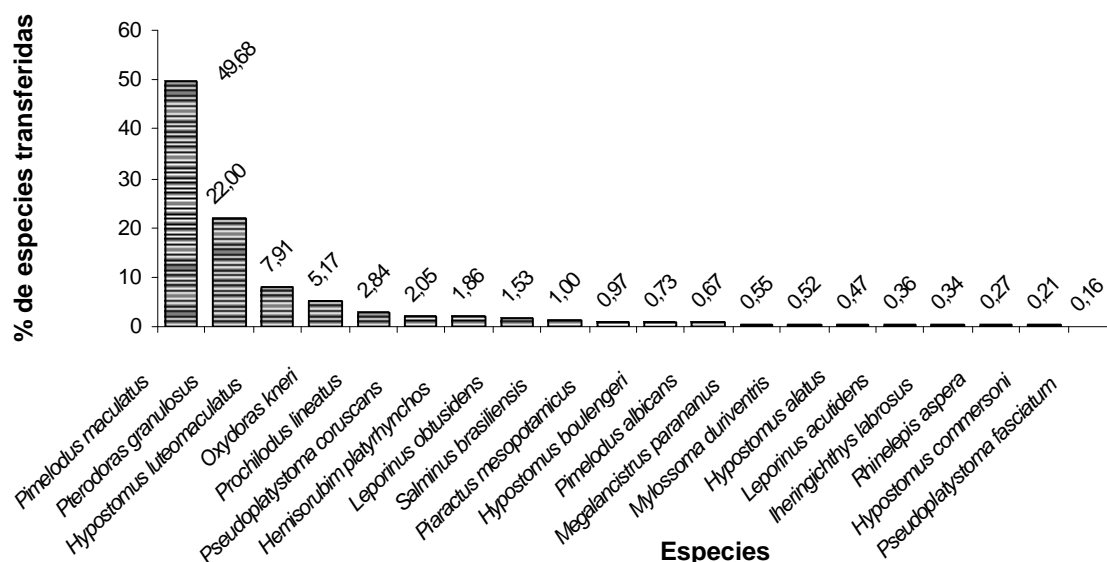


Figura 18. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Primer ciclo 1999-2000.

Segundo ciclo: La frecuencia en IPPMD, a diferencia del ciclo pasado, presenta dos especies de Siluriformes (*P. maculatus* y *P. granulatus*) que predominan ampliamente sobre las transferencias de las demás especies, alcanzando porcentajes del 46,13 y 36,32% respectivamente, en tercer y cuarto lugar se encuentra otros Siluriformes, *O. kneri* y *R. d'orbigny* pero con bajos porcentajes en las transferencias, 5,28% y 2,65% respectivamente, y recién en quinto lugar se un Characiforme, *L. obtusidens* representando el 1,57% de las transferencias (**Figura 19**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico se destacan las especies con los porcentaje ya mencionados (excepto *R. d'orbigny*) *P. lineatus*, *P. mesopotamicus*, *H. platyrhynchos*, *S. brasiliensis*, *S. lima*, *P. albicans*, *P. coruscans*, *B. orbignyana* y *P. fasciatum*.

En MI del mismo modo que en las IPPMD los bagres y armados amarillos (*P. maculatus* y *P. granulatus*) predominaron en las transferencias, aunque en este caso la diferencia en porcentajes entre ambas fue mayor, estando los bagres representados en un 55,50% y en un 28% de armados. Luego le siguieron *P. lineatus* con el 2,24%, *O. kneri* (1,63%) y *S. borelli* con el 1,58% (**Figura 20**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, además de las primeras 4 especies recién citadas por su frecuencia, también se encuentran, *L. obtusidens*, *H. platyrhynchos*, *S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *S. lima*, *P. albicans*, *P. mesopotamicus*, *Z. zungaro*, *P. luetkeni*, *P. fasciatum*, *B. orbignyana*, *Steindachneridium inscripta* y *P. ternetzi*.

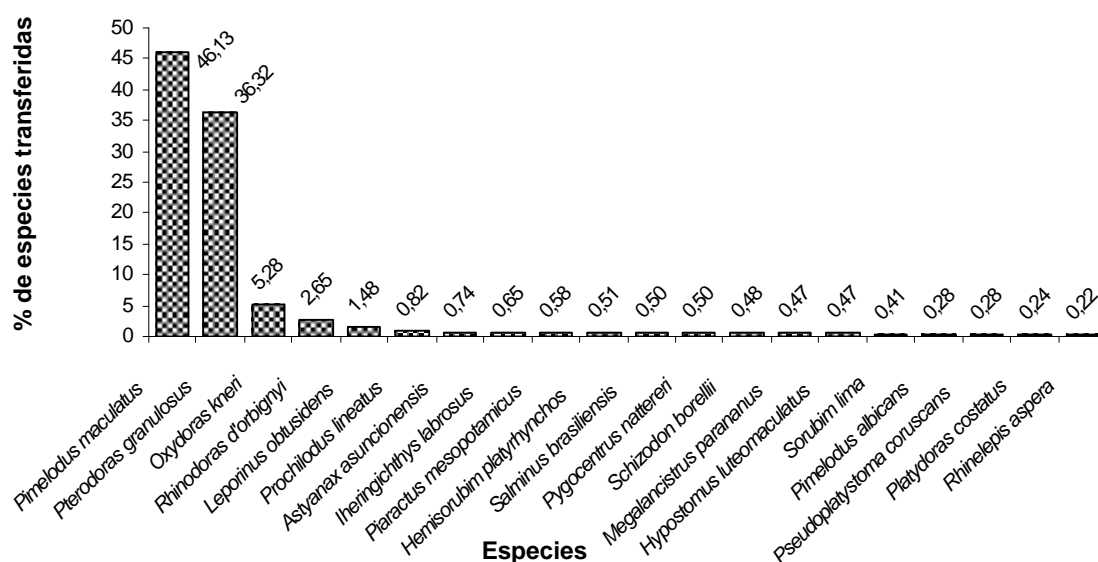


Figura 19. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Segundo ciclo 2000-2001.

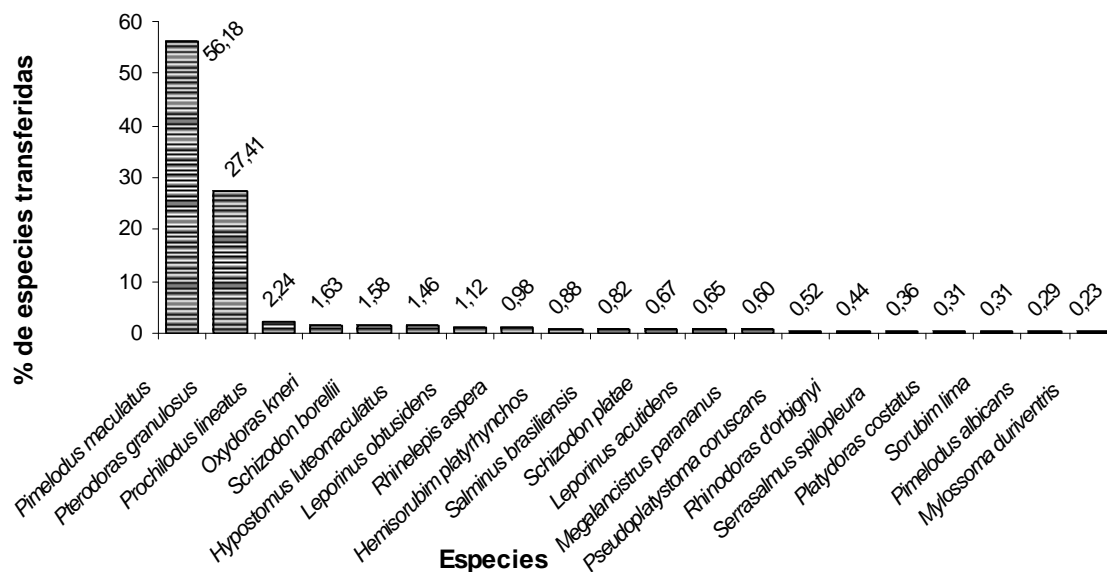


Figura 20. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Segundo ciclo 2000-2001.

Tercer ciclo: En las IPPMD, los bagres amarillos se separan bruscamente del resto de las especies y su porcentaje en las transferencias representan el 78,02%, mientras que el armado amarillo solo estuvo presente en un 7,35%, luego le siguieron *L. acutidens*, *S. borellii* y *H. luteomaculatus* (2,60%, 1,58% y 1,40%) (**Figura 21**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico se encontraron las primeras dos especies ya citadas y : *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *P. albicans*, *H. platyrhynchos*, *L. obtusidens*, *O. kneri*, *P. mesopotamicus*, *P. coruscans*, *S. lima*, *B. orbignyanus*, *P. luetkeni* y *P. fasciatum* (**Figura 21**).

En MI las transferencias se caracterizaron por presentar altos porcentaje en dos especies *P. maculatus* y *P. granulatus*, en este caso los bagres estuvieron representados en un 46,5% y los armados amarillos en un 29,2%. En tercer lugar se encontró a *O. kneri* (4,9%) y le siguieron, *H. luteomaculatus* con 4,2% y *S. brasiliensis* (2,9%) (**Figura 22**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, estuvieron además de las recién citadas (excepto *H. luteomaculatus*): *H. platyrhynchos*, *P. lineatus*, *P. albicans*, *S. lima*, *P. coruscans*, *L. obtusidens*, *P. mesopotamicus*, *P. fasciatum* y *Z. zungaro*.

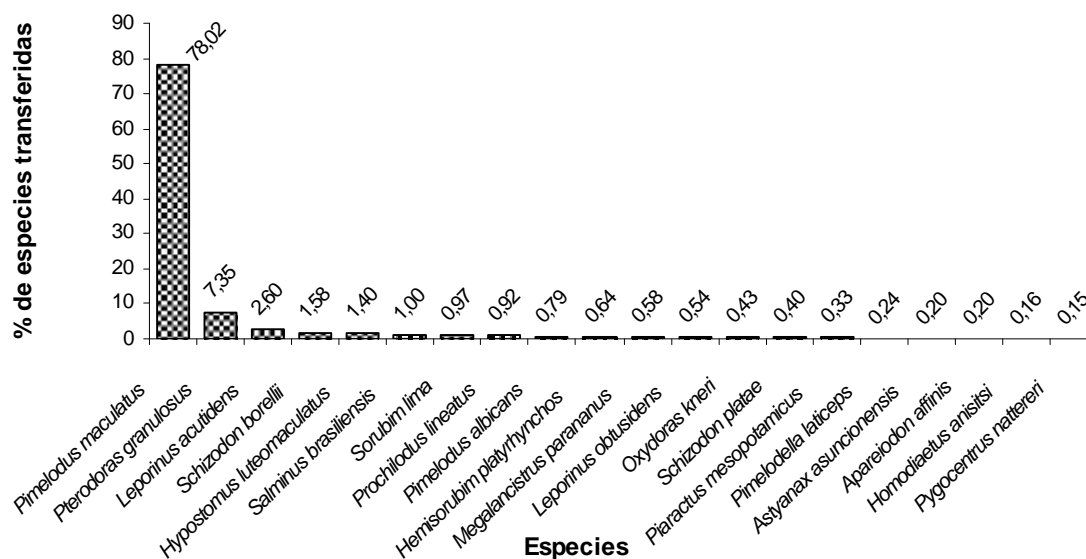


Figura 21. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Tercer ciclo 2001-2002.

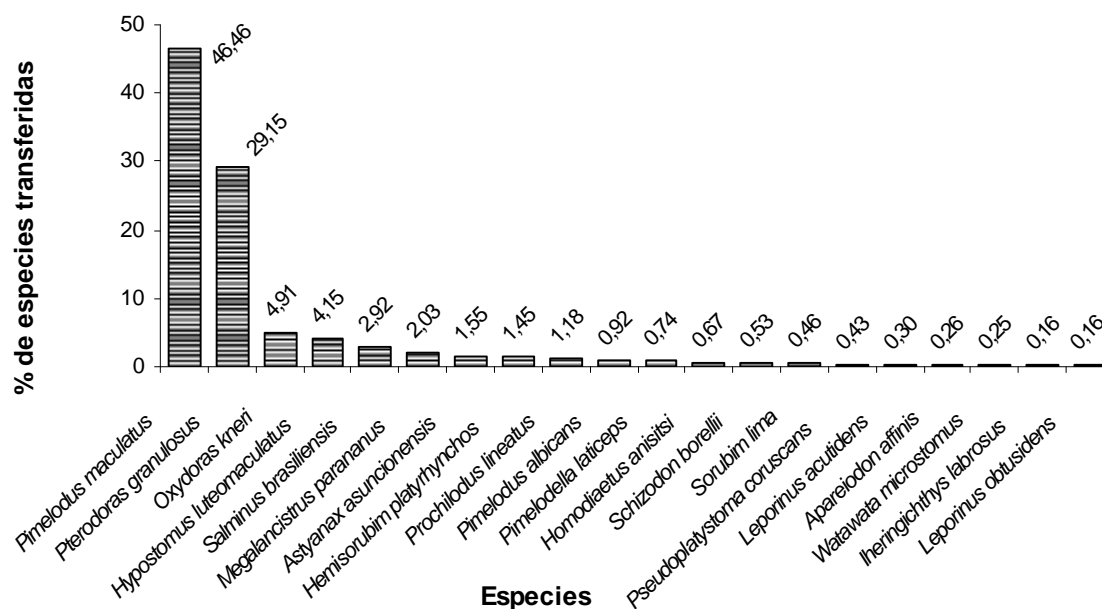


Figura 22. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Tercer ciclo 2001-2002.

Cuarto ciclo: en este ciclo se llevaron a cabo pocos muestreos principalmente en MD en donde se realizaron solo seis muestreos, mientras que en MI se hicieron nueve. Este bajo número de muestreos estuvo relacionado que en dicho periodo las instalaciones para peces quedaron fuera de servicio para la instalación de los ascensores de los canales accesorios. Durante este ciclo, en MD los bagres amarillos mantuvieron sus elevados porcentajes de transferencias (67,82%), pero a diferencia del resto de los ciclos analizados

una mojarra (*A. asunsionensis*) ocupa el segundo lugar con 12,64%, luego le siguieron *I. labrosus*, *P. granulatus* y *S. brasiliensis* con el 6,64%, 4,66% y 1,13% respectivamente (**Figura 23**). Las especies de interés pesquero y/o económico fueron: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *S. brasiliensis* (porcentajes ya citados) y *P. albicans*, *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *H. platyrhynchus*, *S. lima*, *P. coruscans*, *O. kneri*, *P. mesopotamicus*, *B. orbignyanus*, *P. ternetzi* y *Z. zungaro*.

Por su parte en MI mantuvo la tendencia donde *Pimelodus maculatus* y *Pterodoras granulatus* presentaron las mayores frecuencias (34,9% y 23,5% respectivamente), luego le siguieron *O. kneri* (14,2%), *P. lineatus* (6,2%) y *H. luteomaculatus* (5,6%) (**Figura 24**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, estuvieron las cuatro primeras especies recién citadas, y *S. brasiliensis*, *P. luetkeni*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchus*, *P. albicans*, *P. mesopotamicus*, *S. lima*, *L. obtusidens*, *B. orbignyanus*, *P. ternetzi*, *P. fasciatum* y *Z. zungaro*.

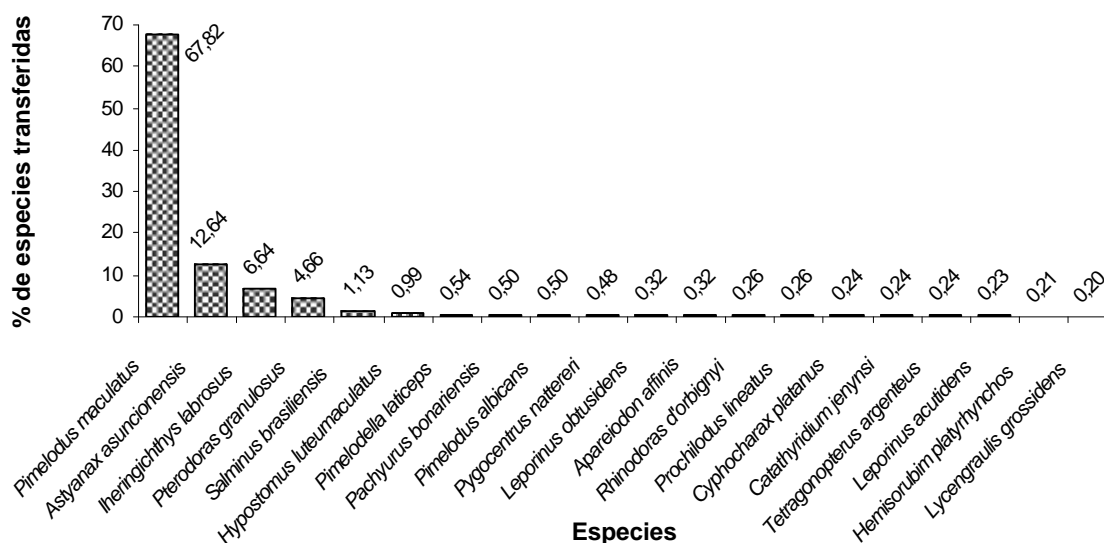


Figura 23. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Cuarto ciclo 2002-2003.

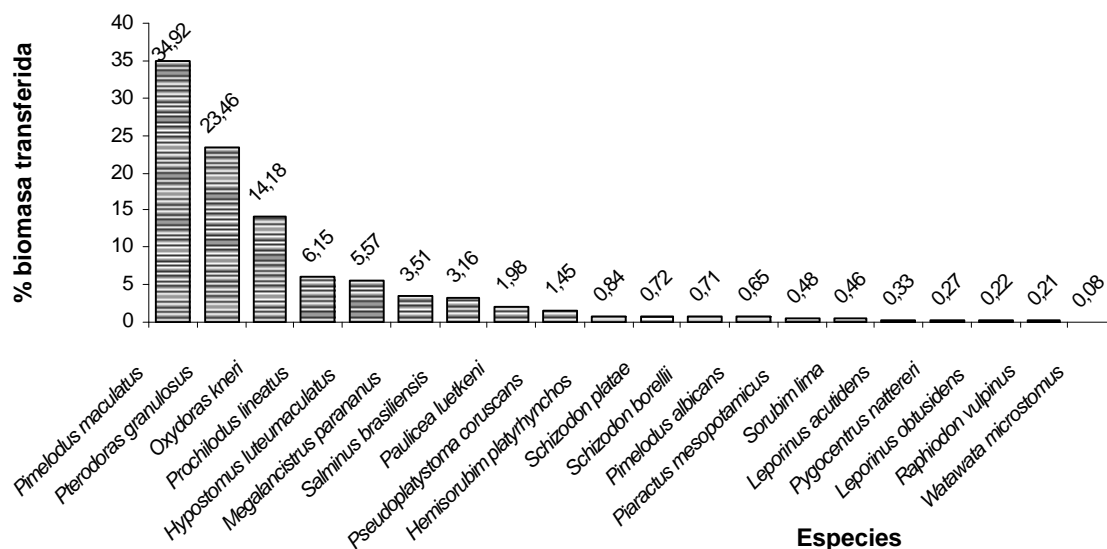


Figura 24. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Cuarto ciclo 2002-2003.

Quinto ciclo: Como en ciclos anteriores los bagres amarillos mantuvieron porcentajes elevados en las transferencias, alcanzando en este caso el 72,64%. Le siguen pero con una amplia diferencia, *P. granulosus*, *S. borellii*; *I. labrosus* y *L. grossidens* (4,18%, 3,07%, 2,66% y 2,54% respectivamente) (**Figura 25**). Por su parte entre las especies de interés pesquero y/o económico se registraron además de las primeras dos especies ya citadas: *P. lineatus*, *P. albicans*, *O. kneri*, *S. brasiliensis*, *S. lima*, *P. mesopotamicus*, *H. platyrhynchos*, *Z. zungaro*, *B. orbignyanus*, *L. obtusidens*, *P. coruscans* y *P. ternetzi*.

El bajo número de ejemplares transferidos en MI no modificó la tendencia de los bagres y los armados amarillos los cuales mantuvieron su alto porcentaje (52,64% y 16,77% respectivamente). En cuanto al tercer lugar lo ocupó la anchoa de río (*L. grossidens*) con el 6,27%, le siguieron *H. regani*, y *S. borellii* (5,84% y 2,62% respectivamente) (**Figura 26**). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, estuvieron las dos primeras especies (ya citadas) además de *O. kneri*, *S. lima*, *S. brasiliensis*, *H. platyrhynchos*, *P. lineatus*, *P. albicans*, *Z. zungaro*, *P. coruscans*, *B. orbignyanus*, *L. obtusidens*, *P. luetkeni* y *P. ternetzi*.

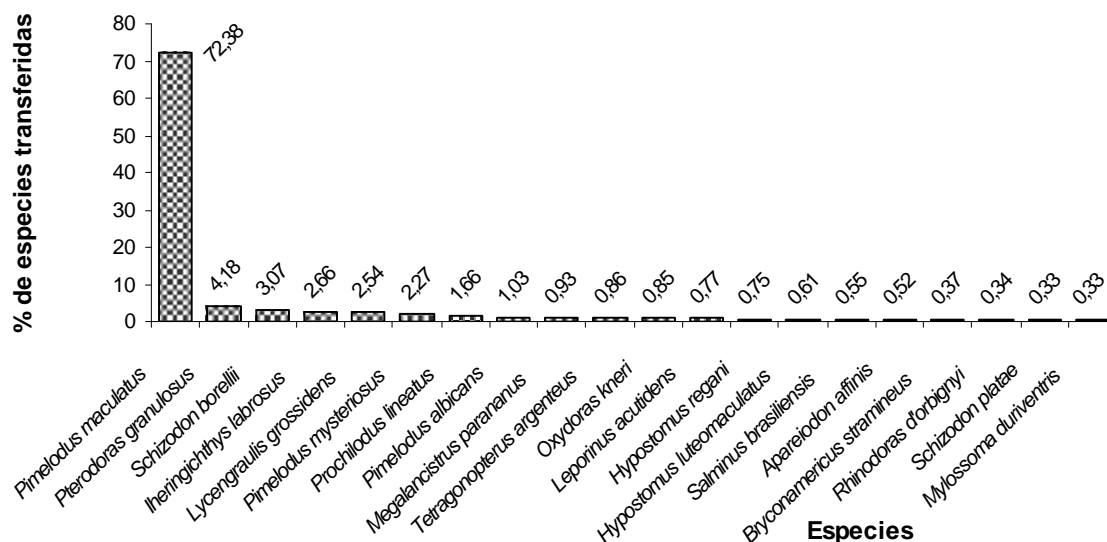


Figura 25. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Quinto ciclo 2004-2005.

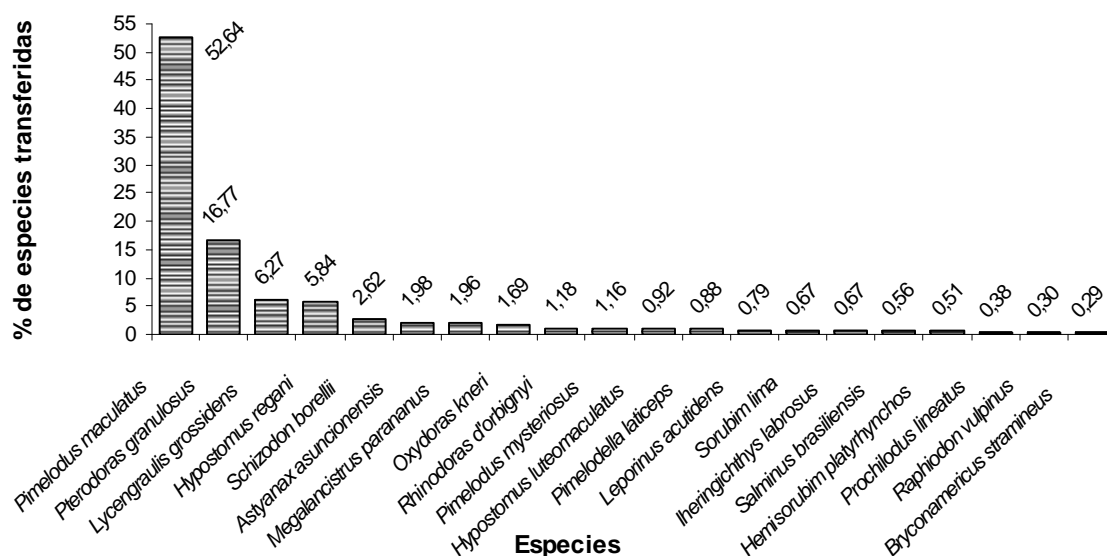


Figura 26. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Quinto ciclo 2004-2005.

Sexto ciclo: en las IPPMD, nuevamente *P. maculatus* mantiene la tendencia dominante alcanzando los 54,98%, le siguieron *P. granulatus*, *P. laticeps*, *A. asuncionensis* y *P. lineatus* (6,77%, 6,09%, 4,23% y 3,40% respectivamente) (Figura 27). En cuanto a las especies de interés pesquero y/o económico que fueron transferidas, estuvieron las ya mencionadas (excepto *P. laticeps*, *A. asuncionensis*) y *S. brasiliensis*, *H. platyrhynchos*, *L. obtusidens*, *P. albicans*, *B. orbignyanus*, *O. kneri*, *S. lima*, *P. mesopotamicus*, *P. coruscans*, *Z. zungaro*, *P. luetkeni* y *P. ternetzi*.

El bajo número de ejemplares transferidos en MI estuvo representado en su mayor parte tres especies, entre ellas se encuentran los bagres amarillos los cuales mantuvieron sus elevados porcentajes en las transferencias (32,11%) pero le siguieron le siguieron *P. laticeps* (17,79%), *P. lineatus* (16,08%), *H. regani* (7,75%) y *A. asunsionensis* (6,72%) (Figura 28). Entre las especies de interés pesquero y/o económico, estuvieron: las ya mencionadas *P. maculatus*, *P. lineatus*, además de *O. kneri*, *P. granulatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchos*, *P. luetkeni*, *P. mesopotamicus*, *Z. zungaro*, *S. lima*, y *B. orbignyana*.

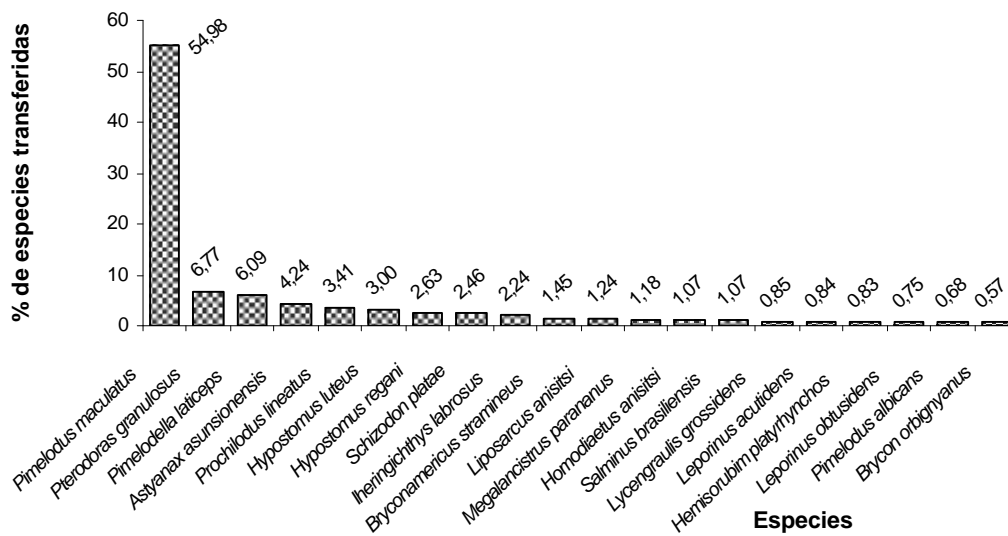


Figura 27. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Derecha. Sexto ciclo 2005-2006.

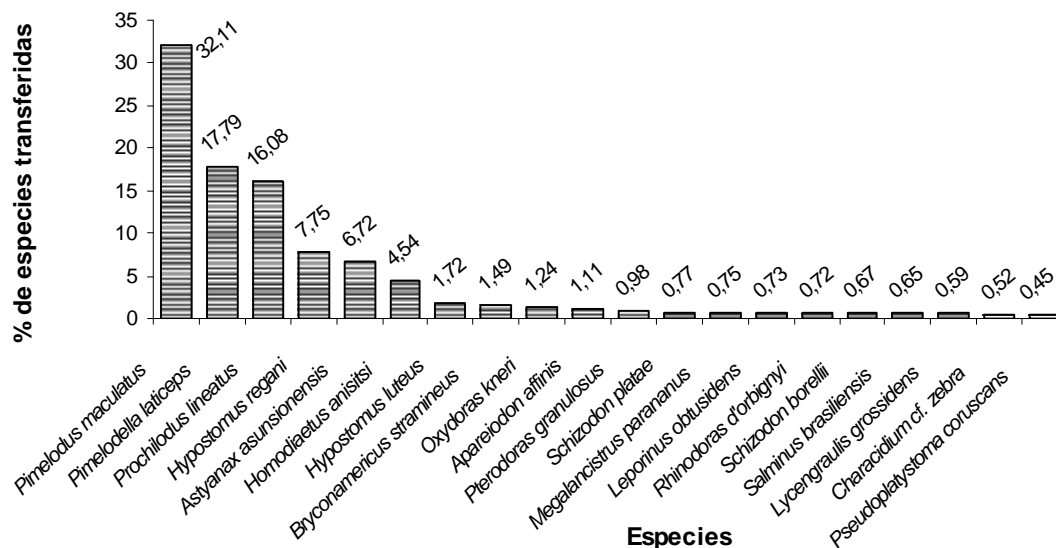


Figura 28. Porcentaje de las especies más frecuentes en Margen Izquierda. Sexto ciclo 2005-2006.

4.4.3. Especies más representativas en Biomasa

Del mismo modo que en el punto 4.4.2 se analizó en primer lugar, aquellas especies con mayor biomasa transferida en general, luego por márgenes durante todo el periodo de estudio y por último se analizó la biomasa transferida por ciclo de muestreo.

Durante todos los muestreos realizados, se transfirieron entre a mbas márgenes un total de 241.817 kg. de los cuales 83.219 pertenecieron a MD y 158.598 kg. a MI. La biomasa presenta variaciones entre ciclos tendiendo a decrecer cronológicamente siendo consecuente con el comportamiento general de la abundancia. En las I PPMI se destacan el *segundo y cuarto ciclo* por presentar una elevada biomasa pero de ejemplares de menor tamaño con respecto a los otros ciclos (**Figura 29**).

Las 5 especies que aportaron mayor biomasa a las transferencias fueron las mismas que las descritas en el punto anterior (4.4.2 especies más frecuentes). Así *P. maculatus* estuvo en primer lugar y le siguieron *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus* y *H. luteomaculatus* (**Figura 30**). La IPPMD registra los mayores aportes a la biomasa general de *P. maculatus*, mientras que las IPPMI lo hacen para las cuatro especies restantes, donde también se destacan *P. coruscans* y *S. brasiliensis* (**Figura 31 y 32**).

De las 20 especies con mayor biomasa en todo el periodo de estudio en Margen Izquierda se destacan por su interés pesquero y/o económico: *P. granulatus*, *P. maculatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *P. coruscans*, *S. brasiliensis*, *H. platyrhynchus*, *L. obtusidens*, *P. mesopotamicus*, *P. luetkeni*, *P. albicans* y *S. lima* (**Figura 31**).

Por su parte en MD fueron: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *P. mesopotamicus*, *L. obtusidens*, *H. platyrhynchus*, *P. coruscans*, *P. albicans* y *S. lima* (**Figura 32**).

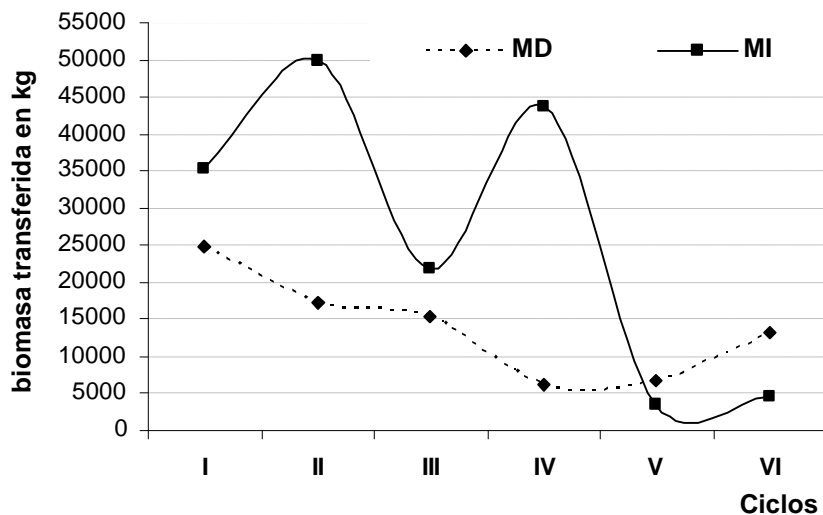


Figura 29. Biomasa transferida en cada margen por ciclo de muestreo. Periodo 1999-2006.

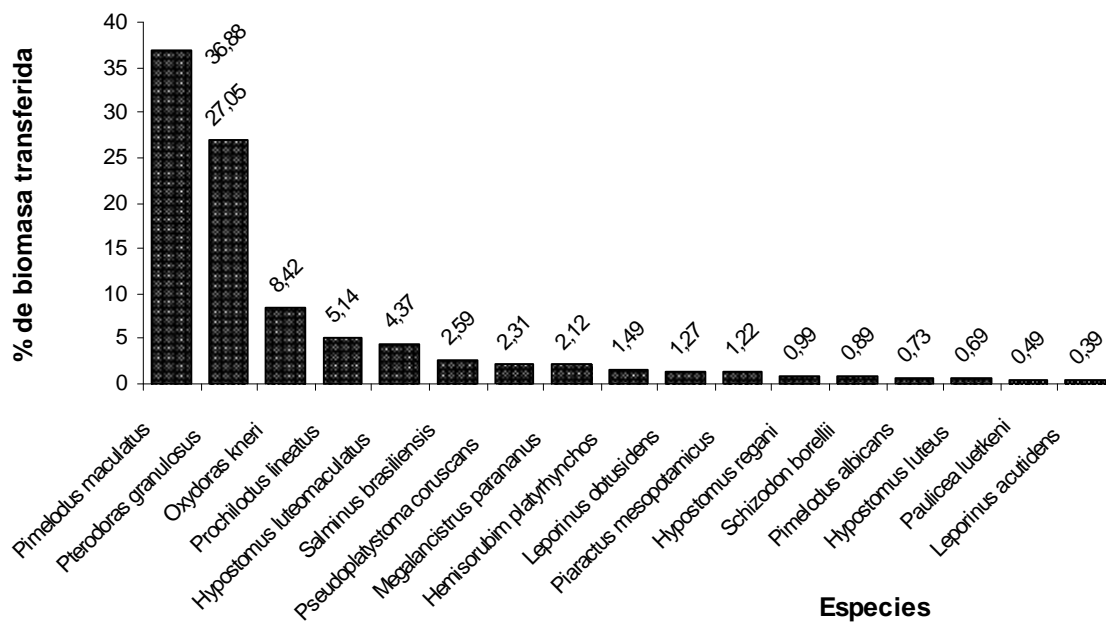


Figura 30. Porcentaje de biomasa transferida entre ambas márgenes. Periodo de estudio 1999-2006.

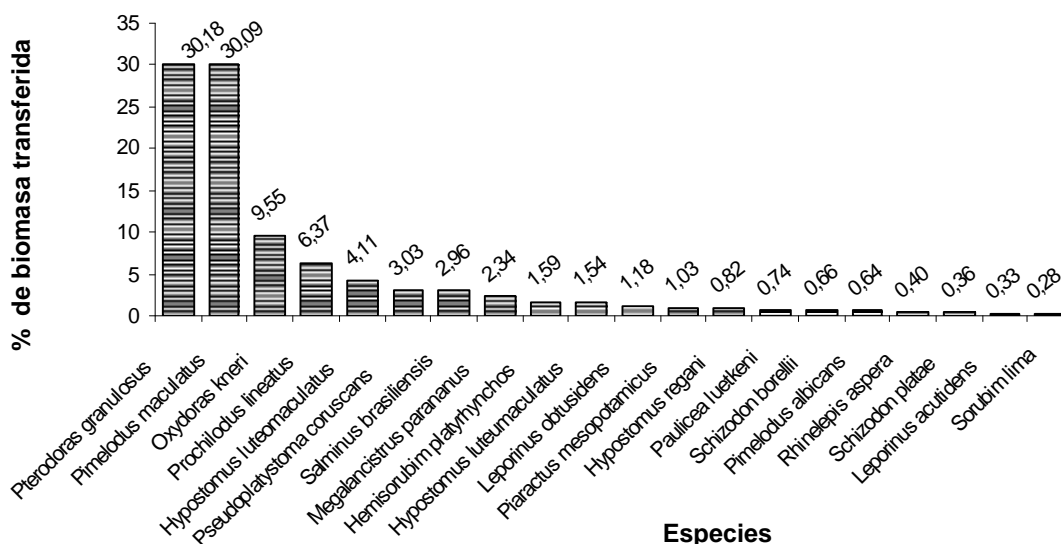


Figura 31. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Periodo 1999-2006.

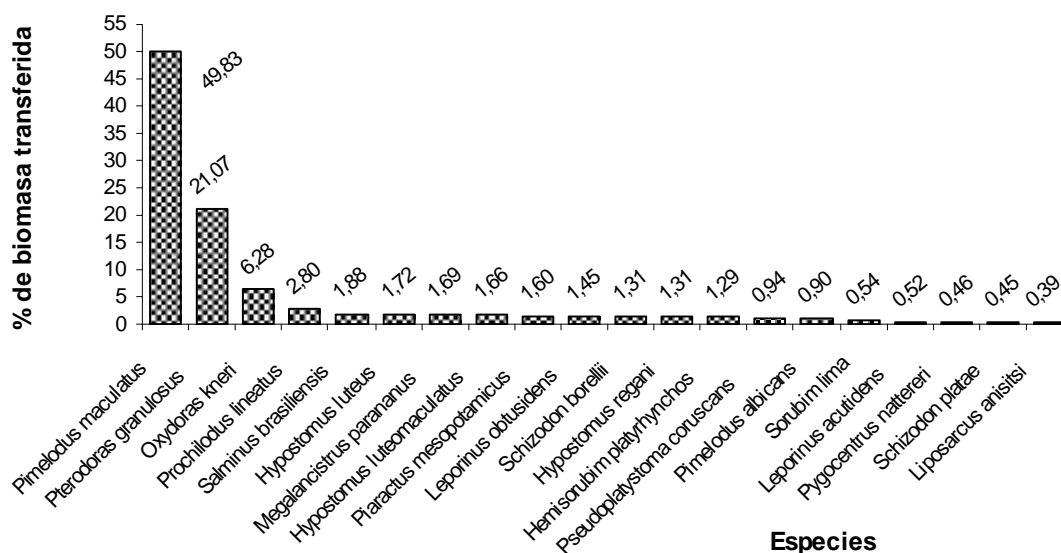


Figura 32. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Derecha. Periodo 1999-2006.

Primer ciclo: los bagres y armados amarillos (*P. maculatus* y *P. granulatus*) son los más frecuentes en ambas márgenes pero si analizamos su biomasa observamos que *P. maculatus* ocupa el primer lugar solo en MD donde la diferencia en porcentajes entre ambas especies es mayor, mientras que en MI *P. granulatus* ocupa el primer lugar porque en esta margen la diferencia en porcentajes (en número de individuos) es mucho menor.

En MD se observa una amplia dominancia en peso de *P. maculatus*, destacándose también las especies de interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchos*, *P. mesopotamicus*, *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *P. albicans*, *S. lima* y *P. luetkeni* (**Figura 33**). En MI, *P. granulatus* ocupa el primer lugar con el 29,59% de biomasa transferida, seguido de *P. maculatus* con el 22,42% (**Figura 34**). Mientras que *P. maculatus*, *O. kneri*, *P. coruscans*, *P. lineatus*, *P. mesopotamicus*, *H. platyrhynchos*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis*, *P. albicans* y *P. fasciatum* se destacaron como especies de interés en Margen Izquierda (**Figura 34**). Cabe destacar que en esta margen se denota una mayor uniformidad en peso entre las especies mencionadas con respect o a MD.

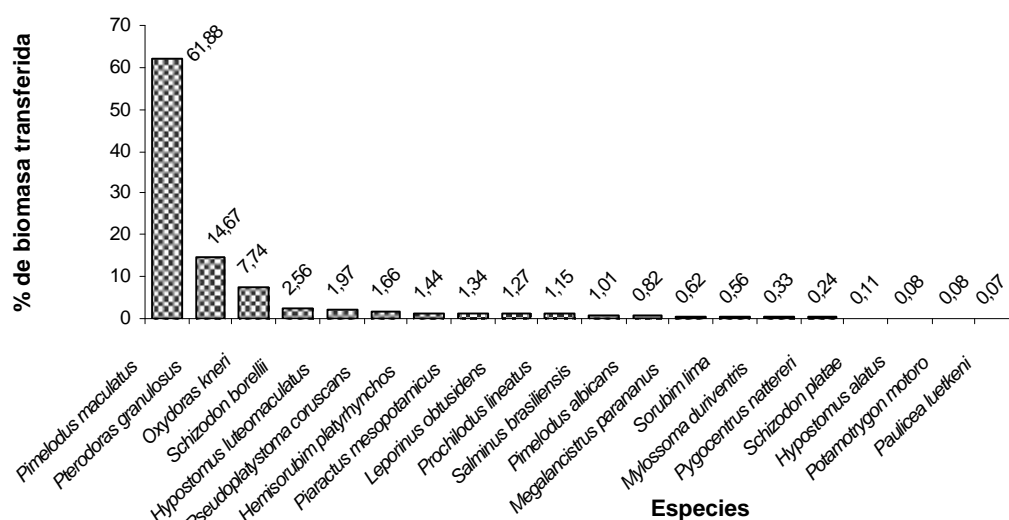


Figura 33. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Derecha. Ciclo 1999-2000.

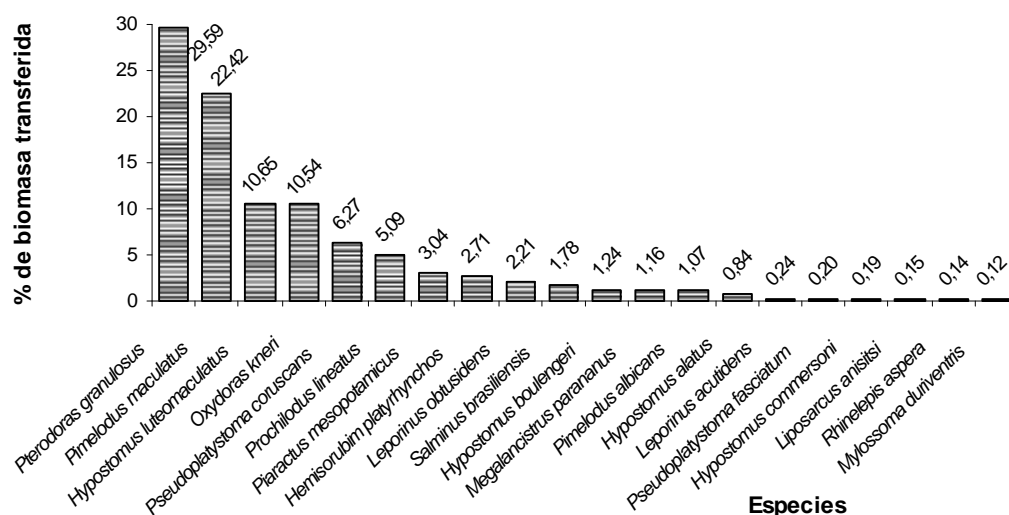


Figura 34. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 1999-2000.

Segundo ciclo: En Margen Derecha fueron mayores al 48 % para *P. granulosus*, mientras que *P. maculatus*, *O. kneri*, *P. mesopotamicus* y *L. obtusidens* con el 23,12%, 14,68%, 2,51% y 2,05%, respectivamente, ocuparon los restantes lugares. En Margen Izquierda las dos primeras especies no presentan casi diferencias en porcentajes de biomasa pero *P. granulosus* ocupa el primer lugar (**Figura 35 y 36**).

Entre las 20 entidades taxonómicas con mayor biomasa en Margen Derecha se destacan por su interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. granulosus*, *P. maculatus*, *O. kneri*, *P. mesopotamicus*, *L. obtusidens*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchos*, *P. albicans*, *S. lima*, y *P. fasciatum* (**Figura 35**). Mientras que *P. granulosus*, *P. maculatus*, *P. lineatus*, *O. kneri*, *P. coruscans*, *S. brasiliensis*, *L. obtusidens*, *H. platyrhynchos*, *P. luetkeni*, *P. mesopotamicus*, *P. albicans* y *S. lima*, se destacaron en Margen Izquierda (**Figura 36**).

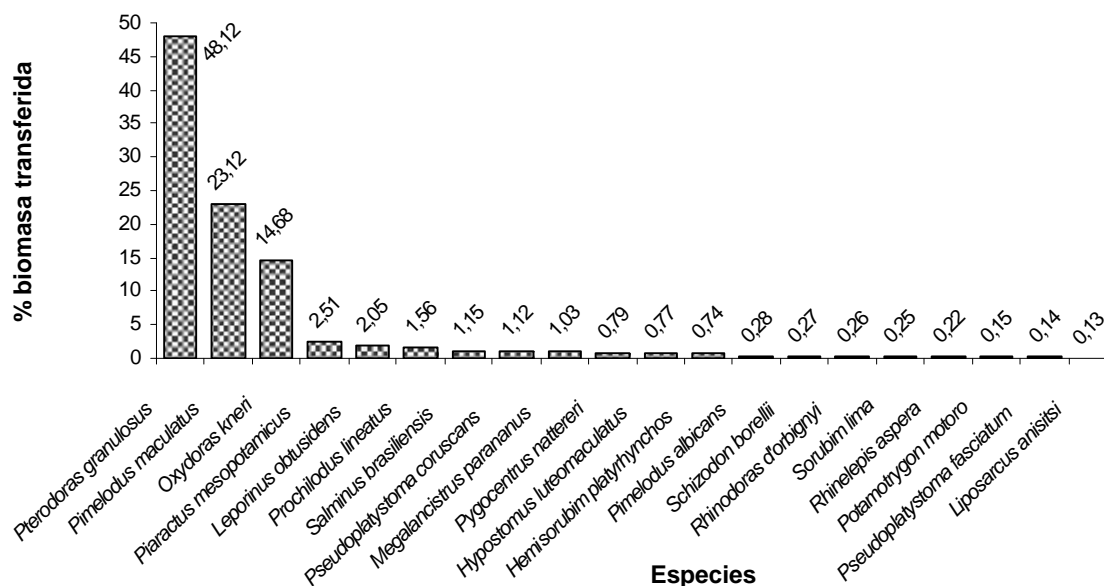


Figura 35. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Derecha. Ciclo 2000-2001.

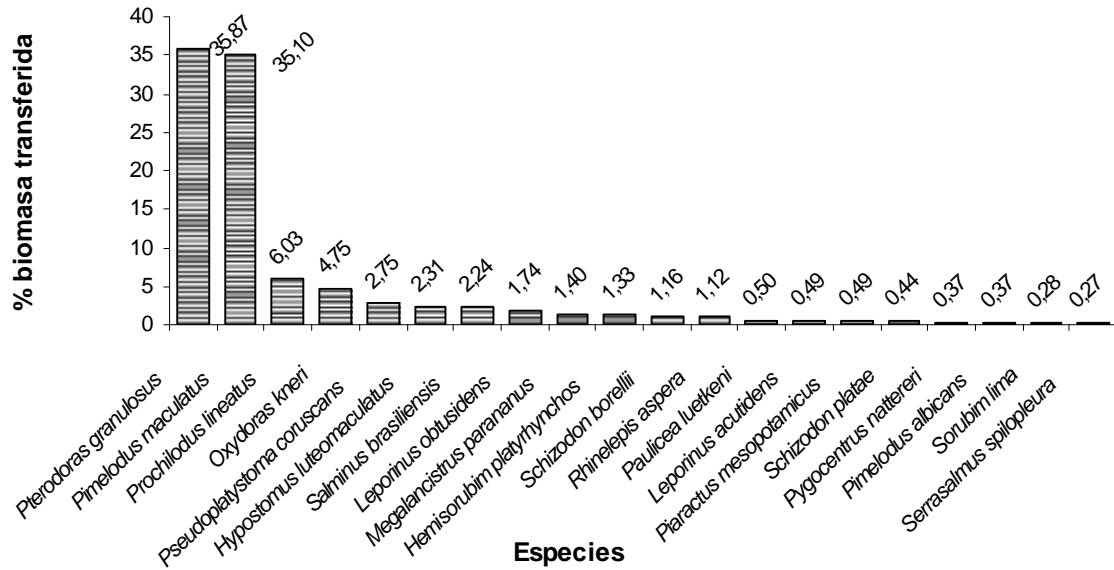


Figura 36. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2000-2001

Tercer ciclo: En cuanto a las especies transferidas en las IPPMD, apreciamos que los bagres amarillos (*P. maculatus*) están en primer lugar con 9475 kg, dicho peso representaría el 61,89% de la biomasa total transferida, este alto porcentaje de biomasa estaría relacionado con el alto número de ejemplares registrado en las transferencias de este ciclo, donde la frecuencia supero 78%. En segundo lugar con un porcentaje mucho más bajo en número y biomasa se ubico *P. granulatus* (13,40%), *H. luteomaculatus* (4,10%), *P. lineatus* (2,66%) y *P. mesopotamicus* (2,33%) (**Figura 37**).

En MI en cambio, *P. granulatus* con el 37.7% de la biomasa total transferida, ocupa el primer lugar, y le sigue *P. maculatus* con el 23.4% (**Figura 38**).

Entre las 20 entidades taxonómicas con mayor biomasa en Margen Derecha se destacan por su interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *P. lineatus*, *P. mesopotamicus*, *S. brasiliensis*, *O. kneri*, *L. obtusidens*, *H. platyrhynchos*, *S. lima*, *P. albicans*, *P. coruscans* y *B. orbignyana*. (**Figura 37**). Mientras que *P. granulatus*, *P. maculatus*, *O. kneri*, *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *H. platyrhynchos*, *P. coruscans*, *P. albicans*, *P. mesopotamicus*, *S. lima* y *L. obtusidens* se destacaron en Margen Izquierda (**Figura 38**).

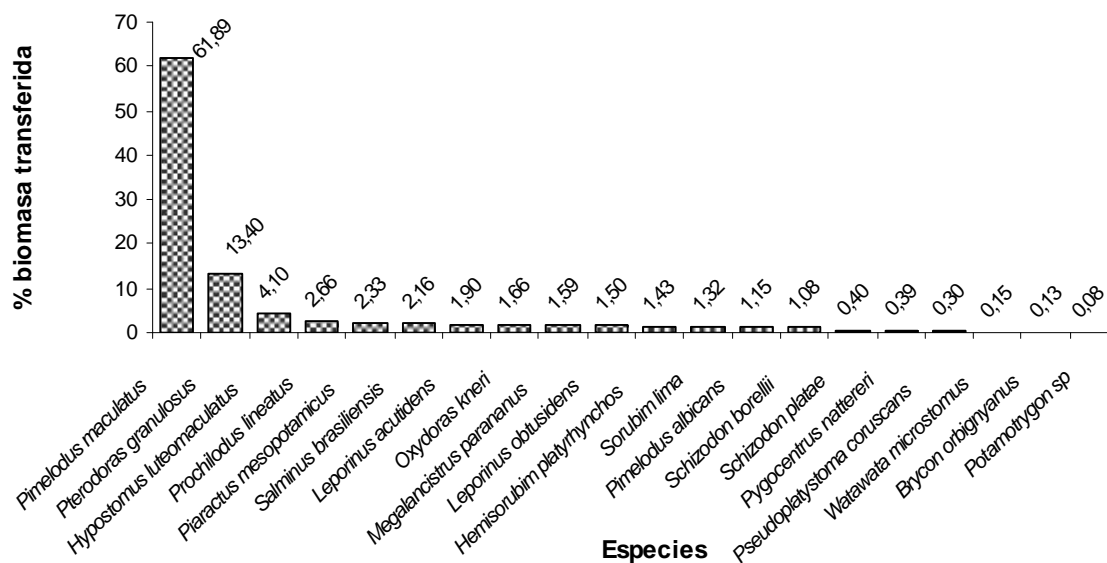


Figura 37. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Derecha. Ciclo 2001-2002.

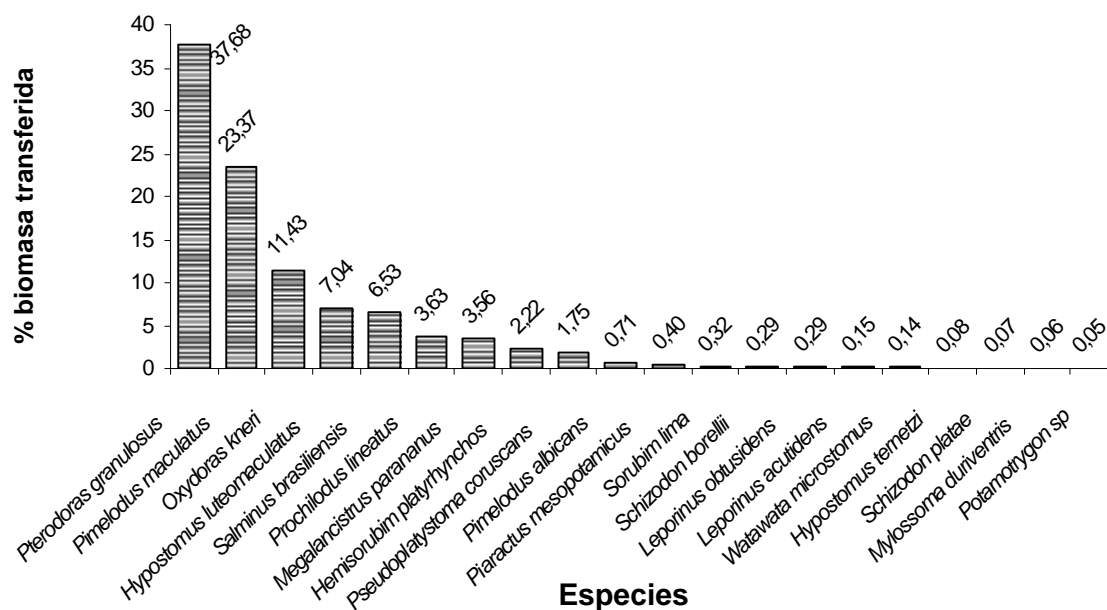


Figura 38. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2001-2002

Cuarto ciclo En cuanto a las especies transferidas apreciamos que los bagres y los amarillos se destacaron ocupando el primer y segundo lugar tanto en número como en biomasa en ambas márgenes. En MD, *S. brasiliensis*, *H. luteomaculatus* y *P. nattereri* aportaron importantes registros a la biomasa. Mientras que en MI este aporte lo realizaron *O. kneri*, *P. lineatus* y *H. luteomaculatus* (**Figura 39 y 40**).

Entre las 20 entidades taxonómicas con mayor biomasa en Margen Derecha se destacan por su interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *P. albicans*, *P. lineatus*, *P. mesopotamicus*, *O. kneri*, *H. platyrhynchus*, *L. obtusidens*, *S. lima* y *B. orbignyana* (**Figura 39**). Mientras que *P. maculatus*, *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *P. luetkeni*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchus*, *P. albicans*, *P. mesopotamicus*, *S. lima* y *L. obtusidens*, se destacaron en Margen Izquierda (**Figura 40**).

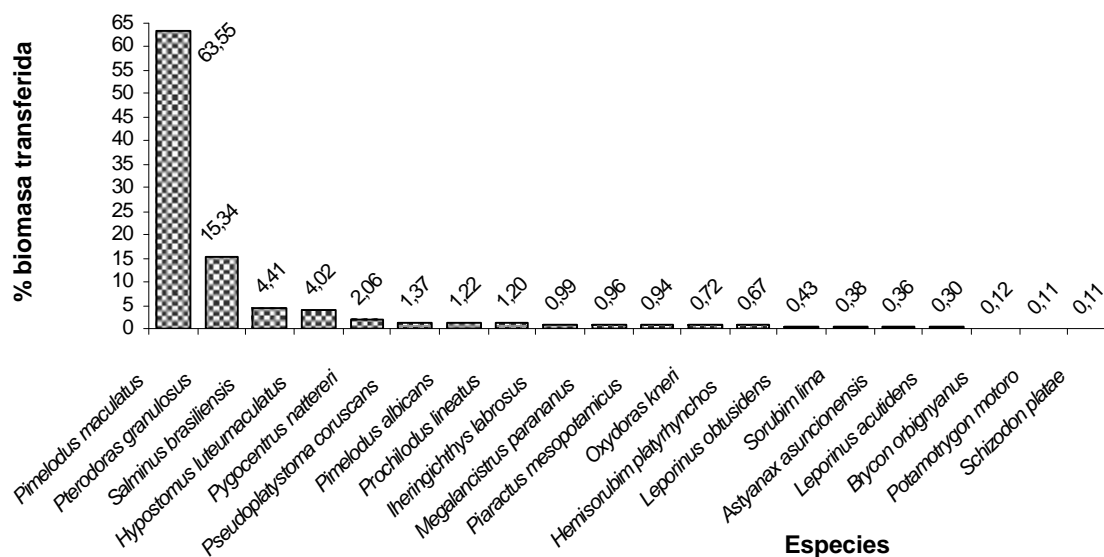


Figura 39. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Derecha. Ciclo 2002-2003

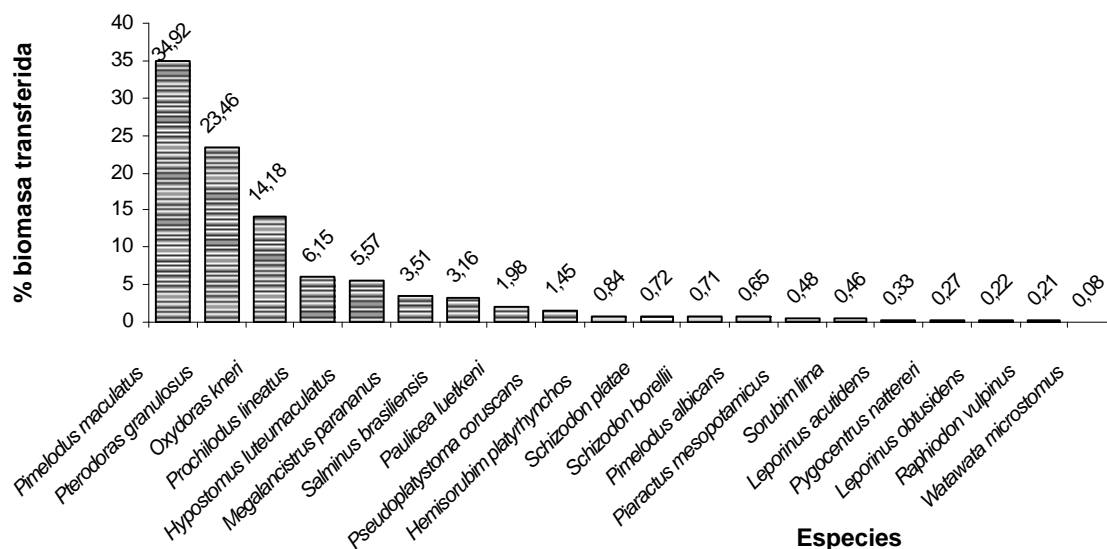


Figura 40. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2002-2003

Quinto ciclo: Los bagres amarillos también se destacaron ocupando el primer lugar tanto en número como en biomasa en ambas márgenes, así en M D se transfirieron 3937 kg el 58,29% de la biomasa, le siguen pero con menores porcentajes *P. granulosus*, *P. lineatus*, *M. parananus* y *O. kneri* con el 9,93%, 5,80%, 3,74% y 3,36% respectivamente.

En MI las primeras especies fueron las mismas (excepto *H. regani* que ocupó el tercer lugar por *P. lineatus*), pero a diferencia de MD los porcentajes son más uniformes, así *P. maculatus* y *P. granulosus* con 1138 y 971 kg. (33,66 y 28,72% de la biomasa transferida) ocuparon el primer y segundo lugar, le sigue con un alto porcentaje *H. regani* 15,05% y *M. parananus* y *O. kneri* con el 5,86% y 5,06% de la biomasa transferida (**Figura 41 y 42**).

Entre las 20 entidades taxonómicas con mayor biomasa de Margen Derecha se destacan por su interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. maculatus*, *P. granulosus*, *P. lineatus*, *O. kneri*, *S. brasiliensis*, *P. mesopotamicus*, *P. albicans*, *P. coruscans*, *H. platyrhynchos*, *S. lima* y *Z. zungaro*. (**Figura 41**). Mientras que *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri*, *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *H. platyrhynchos*, *S. lima*, *P. coruscans*, *P. luetkeni* y *P. albicans* se destacaron en Margen Izquierda (**Figura 42**).

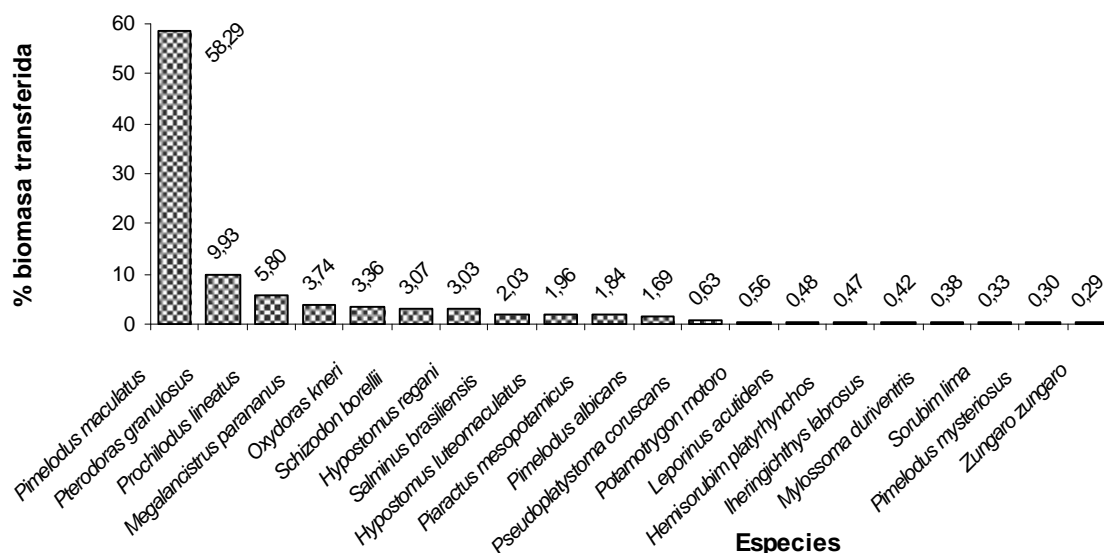


Figura 41. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen derecha. Ciclo 2003-2004

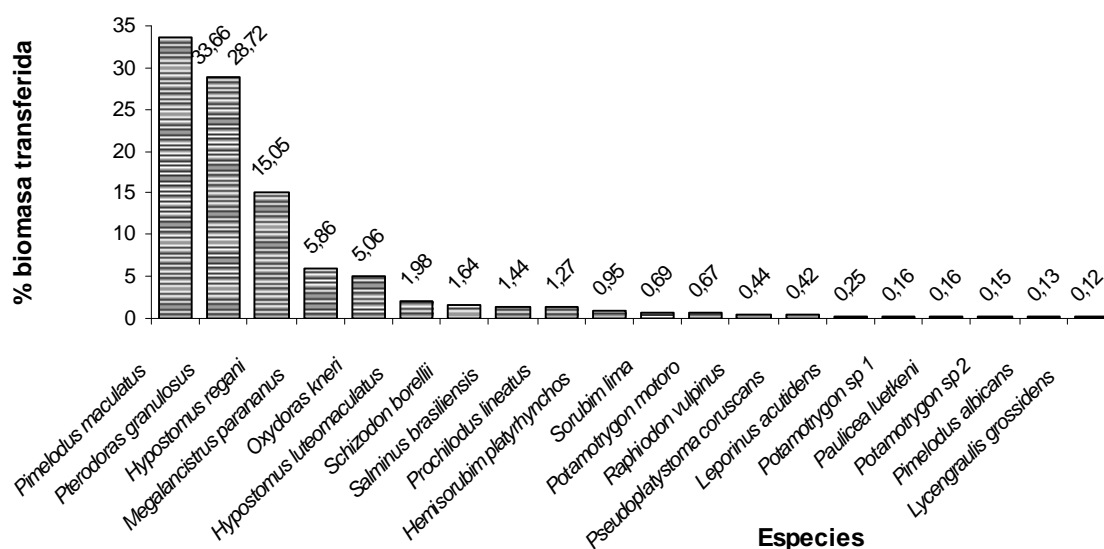


Figura 42. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2003-2004

Sexto ciclo: Las especies transferidas con mayor biomasa en MD pertenecieron en su mayor parte a los bagres, de los cuales fueron transferidos 4921 kg (el 37,30% de la biomasa transferida) en tanto que *P. granulatus*, *H. luteus*, *P. lineatus* y *H. regani* con el 15,23%, 10,77%, 6,88% y 6,67% le siguen de cerca. Por su parte las IPP de MI a diferencia del resto de los ciclos se puede apreciar a *P. lineatus* ocupado el primer lugar en biomasa, debido principalmente a que en dicho ciclo esta especie se encuentra en tercer lugar en número de

ejemplares transferidos y por otro lado *P. granulatus* que suele ser la especie con mayor número y biomasa, prácticamente no aparece en este ciclo. Así son transferidos en este ciclo 1774 kg de sábalos (*P. lineatus*) lo cual representa un 38,94% de la biomasa transferida, le siguen pero con un porcentaje de 18,10% (dos veces inferior al de los sábalos), *P. maculatus*, en tanto que no lejos de ese porcentaje se encuentra la vieja del agua *H. regani* (17,45%) mientras que otra vieja del agua (*H. luteus*) y el surubí (*P. coruscans*), presentaron porcentajes inferiores 5,34% y 4,16% (**Figura 43**).

Entre las 20 entidades taxonómicas con mayor biomasa de Margen Derecha se destacan por su interés pesquero y/o económico las siguientes especies: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *H. platyrhynchus*, *L. obtusidens*, *O. kneri*, *B. orbignyianus*, *P. albicans* y *P. mesopotamicus* (**Figura 44**). Mientras que *P. lineatus*, *P. maculatus*, *P. coruscans*, *O. kneri*, *P. granulatus*, *S. brasiliensis*, *L. obtusidens*, *P. luetkeni*, *H. platyrhynchus* y *P. mesopotamicus* se destacaron en Margen Izquierda (**Figura 42**).

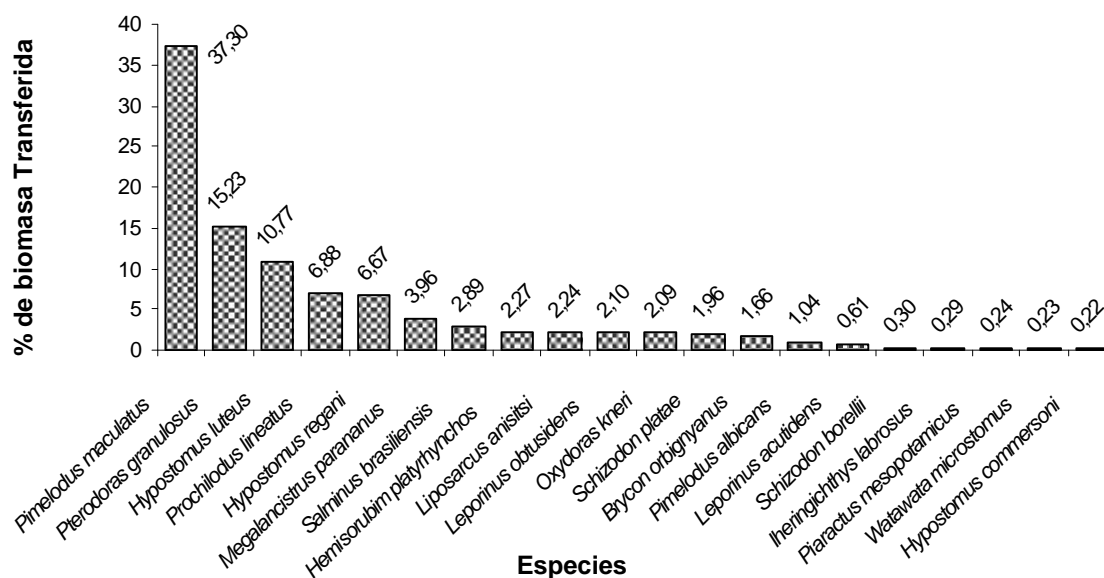


Figura 43. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2003-2004

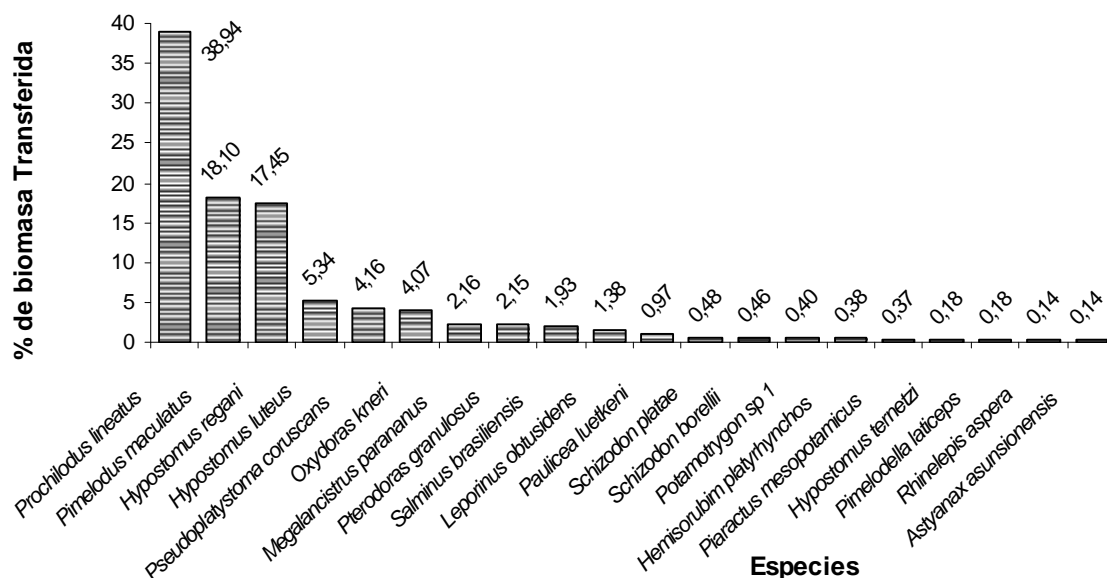


Figura 44. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en Margen Izquierda. Ciclo 2003-2004

4.5. Estimación del total transferido

En base al total transferido en 24 horas obtenido durante los muestreos mensuales, se efectuaron estimaciones número y la biomasa total de individuos en los intervalos entre muestreos (se infiere un funcionamiento *regular* de los ascensores durante el intervalo entre muestreos).

Considerando los registros del volumen promedio diario registrado por los operadores, se ajustaron los totales estimados entre muestreos detallados anteriormente. Dichos datos de los operadores representan una información complementaria de gran valor en la estimación del “real” pasaje de peces por las IPPs.

El cese de actividades ocasionado por eventos particulares (ascensores fuera de servicio, periodos sin convenios, etc.) conduce a la estimación e inclusión de los llamados “períodos A y B” con el fin de poder comparar estos datos con las estimaciones de los totales de los operadores que se encuentran en meses calendario. El periodo A es aquel que se extiende desde principios de mes al último día del muestreo correspondiente. El periodo B comprende las estimaciones realizadas desde el día después de finalizado el muestreo hasta fin de mes.

4.5.1. Estimación de número de individuos transferidos por las IPP.

En todo el periodo analizado el número estimado de ejemplares transferidos alcanzó un total de 11.170.779 individuos de los cuales 4.661.368 fueron transferidos en las IPP de Margen Derecha y 6.509.411 en las IPP de Margen Izquierda (**Tabla 17 y 18**).

Se observó un comportamiento diferencial entre las dos instalaciones caracterizadas por estimaciones fluctuantes para las IPP de MI resultando además elevadas para el segundo y cuarto ciclo. Por su parte MD muestra una tendencia decreciente cronológicamente (**Figura 45a**).

El promedio de las estimaciones mensuales, calculadas a partir del conjunto de los ciclos, muestran que ambos márgenes presentan registros máximos entre los meses de septiembre a noviembre, coincidiendo con la época de mayor actividad reproductiva observadas para la ictifauna aguas arriba (Roa *et al.*, 2001). Por su parte en enero se aprecia un segundo pico de menor intensidad mientras que entre los meses de mayo a agosto se presentan bajas frecuencias de ejemplares (**Figura 45b**).

El ajuste de la estimación realizada con el volumen (registrados por operados) alcanzó los 39.858.279 individuos de los cuales 28.062.451 individuos pertenecieron a las IPP de MD y de 11.795.828 ejemplares las IPP de MI, indicándonos de este modo que las estimaciones realizadas con los datos obtenidos de los muestreos presentan una subestimación de los totales transferidos del orden de 3,58 y 1,44 veces, observándose una correlación positiva en ambos casos ($r = 26\%$ y 48%) para las IPPMD y IPPMI respectivamente (**Figura 46**).

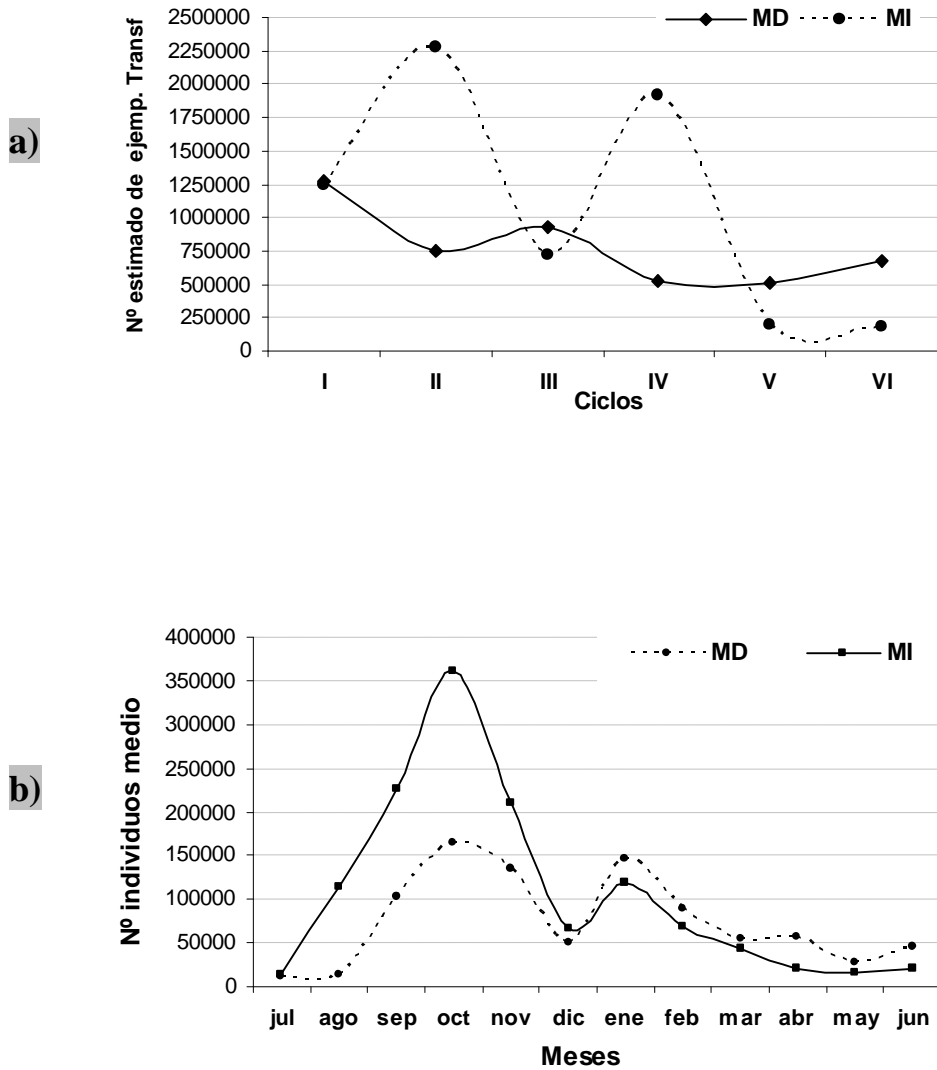


Figura 45. Ejemplares transferidos a).- Número de ejemplares estimado por ciclo de muestreo y b)- Promedio total de ejemplares transferidos por mes del año en todo el periodo de estudio.

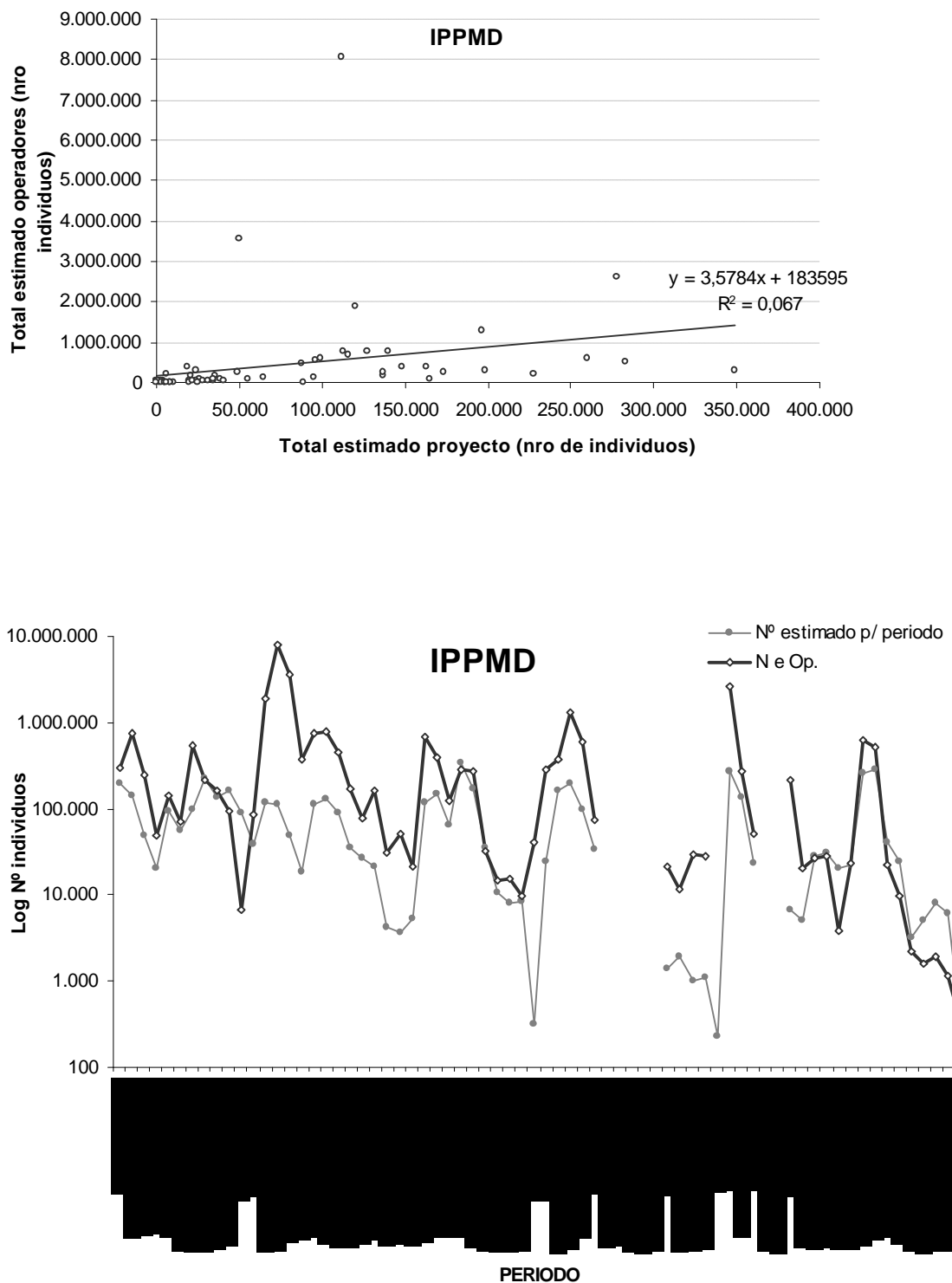


Figura 46. Relación entre los totales transferidos estimados en base a los muestreos y aquellos ajustados con los volúmenes registrados por los operadores entre muestreos.

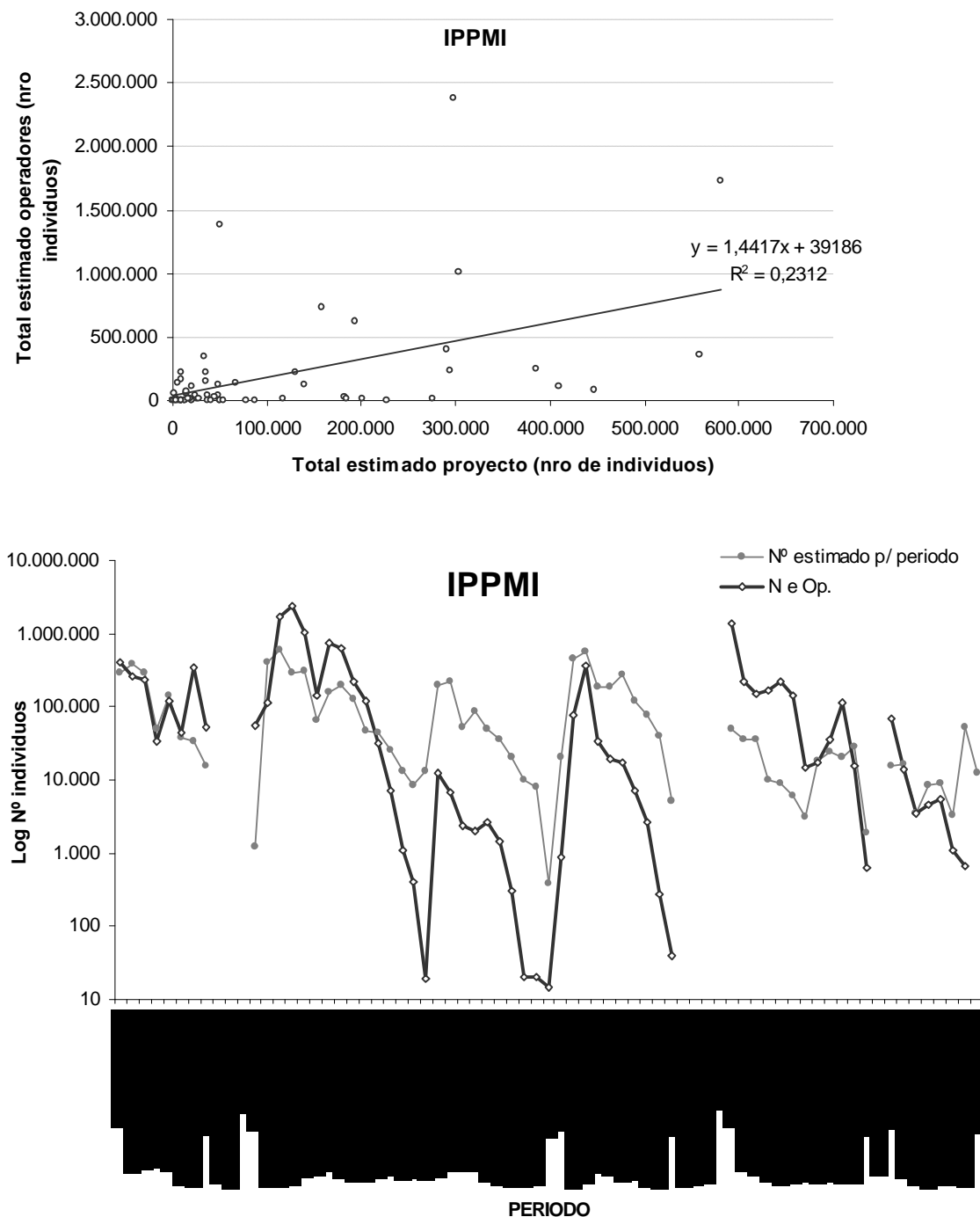


Figura 46 Continuación: Relación entre los totales transferidos estimados en base a los muestreos y aquellos ajustados con los volúmenes registrados por los operadores entre muestreos.

Tabla 17. Estimación del total de individuos transferidos mensualmente por las IPPMD. Periodo 1999-2006. Referencias: N e Op.: Número estimado apartir del volumen diario registrado por Operadores.

Ciclo	Camp.	Periodo estimado IPPMD	N° transf. en 24 hs	N° estimado p/ periodo	N e Op.
I		A 01-24/09/1999	8.274	198.576	303.262
I	1	25/09/1999 al 21/10/1999	8.274	139.816	763.495
I	2	22/10/1999 al 25/11/1999	2.083	49.528	250.974
I	3	26/11/1999 al 16/12/1999	747	20.080	49.044
I	4	17/12/1999 al 27/01/2000	1.165	95.345	139.489
I	5	28/01/2000 al 24/02/2000	3.375	55.724	70.781
I	6	25/02/2000 al 23/03/2000	605	96.449	546.905
I	7	24/03/2000 al 03/05/2000	6.284	228.135	216.970
I	8	04/05/2000 al 01/06/2000	4.844	136.885	165.479
I	9	02/06/2000- 22/06/2000	4.596	165.219	92.274
I	10	B 23-30/06/2000	11.139	89.113	6.796
		total CICLO I	51.387	1.274.870	2.605.469
II	11	A 01-24/08/2000	1.631	39.137	83.611
II	12	25/08/2000 al 28/09/2000	1.631	119.770	1.901.476
II	1	29/09/2000 al 26/10/2000	5.213	112.115	8.070.990
II	2	27/10/2000 al 23/11/2000	2.795	49.669	3.537.698
II	3	24/11/2000 al 14/12/2000	753	18.667	370.581
II	4	15/12/2000 al 25/01/2001	1.025	113.066	755.744
II	5	26/01/2001 al 22/02/2001	4.359	127.553	773.866
II	6	23/02/2001 al 22/03/2001	4.752	87.519	452.739
II	7	23/03/2001 al 26/04/2001	1.500	35.377	173.097
II	8	27/04/2001 al 24/05/2001	522	26.404	76.126
II	9	25/05/2001 al 21/06/2001	1.364	21.350	163.362
II	10	22/06/2001 al 26/07/2001	161	4.148	31.031
		total CICLO II	25.705	754.776	16.390.321
III	11	27/07/2001 al 23/08/2001	76	3.612	51.889
III	12	24/08/2001 al 27/09/2001	182	5.285	21.090
III	1	28/09/2001 al 25/10/2001	120	115.969	669.288
III	2	26/10/2001 al 22/11/2001	8.163	148.619	394.437
III	3	23/11/2001 al 20/12/2001	2.452	64.854	122.063
III	4	21/12/2001 al 31/01/2002	2.180	349.169	280.988
III	5	01/02/2002 al 21/02/2002	14.447	173.329	266.170
III	6	22/02/2002 al 21/03/2002	2.061	34.897	31.859
III	7	22/03/2002 al 25/04/2002	432	10.833	14.658
III	8	26/04/2002 al 23/05/2002	187	8.022	15.426
III	9	24/05/2002 al 27/06/2002	386	8.645	9.904
III	10	B 28-30/06/2002	108	324	39.979
		total CICLO III	30.794	923.557	1.917.750
IV	11	A 01-29/08/2002	846	24.534	283.805
IV	12	30/08/2002 al 26/09/2002	846	162.822	381.138
IV	13	27/09/2002 al 24/10/2002	10.784	196.456	1.306.675
IV	14	25/10/2002 al 21/11/2002	3.248	99.168	590.594
IV	15	B 22-30/11/2002	3.835	34.515	75.473
IV	16	20/12/2002 al 30/01/2003			
IV	17	31/01/2003 al 27/02/2003			
IV	18	28/02/2003 al 25/03/2003			
IV	19	26/03/2003 al 24/04/2003			
IV	20	25/04/2003 al 22/05/2003			
IV	21	A 01-22/05/2003	63	1.386	21.750
IV	22	23/05/2003 al 26/06/2003	63	1.938	11.813
IV	23	27/06/2003 al 24/07/2003	51	994	29.661
		total CICLO IV	19.737	521.812	2.700.909
V	23	25/07/2003 al 27/08/2003	20	1.122	28.422
V	24	B 27-31/08/2003	46	230	
V		A 01-24/11/2004	11.560	277.443	2.605.217
V	1	25/11/2004 al 15/12/2004	11.560	137.101	267.720
V	2	B 16-31/12/2004	1.497	23.954	51.424
V	3	26/01/2005 al 22/02/2005			
V	4	23/02/2005 al 29/03/2005			
V	5	A 01-27/04/2005	244	6.588	211.669
V	6	28/04/2005 al 25/05/2005	244	5.026	20.017
V	7	26/05/2005 al 29/06/2005	115	28.391	26.992
V	8	30/06/2005 al 27/07/2005	1.507	31.505	27.830
		total CICLO V	26.794	511.360	3.239.290
VI	9	28/07/2005 al 24/08/2005	743	20.230	3.853
VI	10	25/08/2005 al 28/09/2005	702	22.418	23.888
VI	11	29/09/2005 al 25/10/2005	579	260.492	617.133
VI	12	26/10/2005 al 22/11/2005	18.717	283.258	524.407
VI	1	23/11/2005 al 21/12/2005	1.516	40.727	22.406
VI	2	22/12/2005 al 25/01/2006	1.293	25.021	9.806
VI	3	26/01/2006 al 22/02/2006	137	3.276	2.175
VI	4	23/02/2006 al 30/03/2006	97	5.130	1.629
VI	5	31/03/2006 al 26/04/2006	188	8.006	1.922
VI	6	27/04/2006 al 23/05/2006	405	6.075	1.150
VI	7	B 24-31/05/2006	45	360	343
		total CICLO VI	24.421	674.992	1.208.711
		totales	178.838	4.661.368	28.062.451

Tabla 18. Estimación del total de individuos transferidos mensualmente por las IPPMI. Periodo 1999-2006. Referencias: N e Op.: Número estimado apartir del volumen diario registrado por Operadores.

Ciclo	Camp.	Periodo estimado IPPMI	N° transf. en 24 hs	N° estimado p/ periodo	N e Op.
I		A 01-24/09/1999	12.123	290.952	404.573
I	1	25/09/1999 al 21/10/1999	12.123	386.298	255.637
I	2	22/10/1999 al 25/11/1999	16.492	293.475	238.764
I	3	26/11/1999 al 16/12/1999	278	48.860	34.603
I	4	17/12/1999 al 27/01/2000	4.375	140.086	118.391
I	5	28/01/2000 al 24/02/2000	2.295	37.386	45.114
I	6	25/02/2000 al 23/03/2000	375	32.870	349.573
I	7	B 24-31/03/2000	1.973	15.783	53.313
I	8	04/05/2000 al 01/06/2000			
I	9	02/06/2000 al 22/06/2000			
I	10	23-30/06/2000			
		total CICLO I	50.034	1.245.710	1.499.968
II		A 01-27/07/2000	45	1.215	55.964
II	11	28/07/2000 al 24/08/2000	45	409.449	113.657
II	12	25/08/2000 al 28/09/2000	29.201	581.751	1.721.533
II	1	29/09/2000 al 26/10/2000	4.042	298.771	2.381.259
II	2	27/10/2000 al 23/11/2000	17.299	304.130	1.015.163
II	3	24/11/2000 al 14/12/2000	4.424	66.328	143.061
II	4	15/12/2000 al 25/01/2001	1.893	158.277	732.064
II	5	26/01/2001 al 22/02/2001	5.644	193.374	618.296
II	6	23/02/2001 al 22/03/2001	8.168	130.593	219.195
II	7	23/03/2001 al 26/04/2001	1.160	48.283	117.566
II	8	27/04/2001 al 24/05/2001	1.599	44.307	31.375
II	9	25/05/2001 al 21/06/2001	1.566	26.051	7.180
II	10	22/06/2001 al 26/07/2001	295	13.440	1.073
		total CICLO II	75.381	2.275.969	7.157.388
III	11	27/07/2001 al 23/08/2001	473	8.694	411
III	12	24/08/2001 al 27/09/2001	148	13.493	19
III	1	28/09/2001 al 25/10/2001	623	200.484	12.270
III	2	26/10/2001 al 22/11/2001	13.697	226.285	6.812
III	3	23/11/2001 al 20/12/2001	2.466	51.059	2.395
III	4	21/12/2001 al 31/01/2002	1.181	86.931	2.046
III	5	01/02/2002 al 21/02/2002	2.958	50.039	2.628
III	6	22/02/2002 al 21/03/2002	1.807	36.467	1.473
III	7	22/03/2002 al 25/04/2002	798	20.401	310
III	8	26/04/2002 al 23/05/2002	368	9.732	21
III	9	24/05/2002 al 27/06/2002	327	7.945	21
III	10	B 28-30/06/2002	127	381	14
		total CICLO III	24.974	711.910	28.421
IV	11	A 01-29/08/2002	691	20.039	874
IV	12	30/08/2002 al 26/09/2002	691	447.341	77.839
IV	13	27/09/2002 al 24/10/2002	31.262	559.281	364.102
IV	14	25/10/2002 al 21/11/2002	8.687	182.456	33.491
IV	15	22/11/2002 al 19/12/2002	4.346	185.182	19.568
IV	16	20/12/2002 al 30/01/2003	8.881	275.249	17.468
IV	17	31/01/2003 al 27/02/2003	4.226	117.509	7.124
IV	18	28/02/2003 al 25/03/2003	4.168	78.153	2.639
IV	19	26/03/2003 al 24/04/2003	1.844	40.796	274
IV	20	B 25-30/04/2003	876	5.255	40
IV	21	23/05/2003 al 26/06/2003			
IV	22	27/06/2003 al 24/07/2003			
		total CICLO IV	65.671	1.911.261	523.418
V	23	25/07/2003 al 27/08/2003			
V	24	28-31/08/2003			
V		A 01-24/11/2004	2.068	49.632	1.384.133
V	1	25/11/2004 al 15/12/2004	2.068	35.403	218.258
V	2	16/12/2004 al 25/01/2005	1.304	35.871	153.416
V	3	26/01/2005 al 22/02/2005	446	9.924	171.869
V	4	23/02/2005 al 29/03/2005	263	9.136	218.812
V	5	30/03/2005 al 27/04/2005	259	6.076	144.909
V	6	28/04/2005 al 25/05/2005	160	3.192	14.971
V	7	26/05/2005 al 29/06/2005	68	18.363	17.092
V	8	30/06/2005 al 27/07/2005	981	24.238	35.767
		total CICLO V	7.617	191.834	2.359.227
VI	9	28/07/2005 al 24/08/2005	750	20.020	114.316
VI	10	25/08/2005 al 28/09/2005	680	28.578	15.182
VI	11	B 29-30/09/2005	953	1.906	629
VI	12	26/10/2005 al 22/11/2005			
VI	1	A 01-21/12/2005	721	15.141	68.094
VI	2	22/12/2005 al 25/01/2006	721	16.415	13.967
VI	3	26/01/2006 al 22/02/2006	217	3.472	3.441
VI	4	23/02/2006 al 30/03/2006	31	8.568	4.633
VI	5	31/03/2006 al 26/04/2006	445	8.829	5.386
VI	6	27/04/2006 al 23/05/2006	209	3.389	1.105
VI	7	24/05/2006 al 26/06/2006	42	53.896	653
VI	8	B 27-30/06/2006	3.128	12.513	
		total CICLO VI	7.897	172.726	227.405
		totales	231.575	6.509.411	11.795.828

4.5.2. Estimación de la Biomasa transferida por las IPP

Se observó un comportamiento diferencial entre las dos instalaciones caracterizadas por estimaciones fluctuantes para las IPP de MI resultando además elevadas para el segundo y cuarto ciclo. Por su parte MD muestra una tendencia decreciente cronológicamente

Las estimaciones de biomasa indican que ambas márgenes transfirieron un total de 7.315.828 kg., de los cuales 2.497.391 kg fueron transferidos por las IPP de MD y 4.818.437 kg. en MI (**Tabla 19 y 20**).

Del mismo modo que para el número de individuos se observó un comportamiento diferencial entre las dos márgenes, caracterizadas por estimaciones fluctuantes en MI y resultando además elevadas para el segundo y cuarto ciclo, mientras que los dos últimos se destacan por tener las menores estimaciones. Por su parte MD muestra una tendencia decreciente hasta el cuarto ciclo y luego vuelve a incrementar su biomasa estimada (**Figura 47 a**).

El promedio de las estimaciones mensuales, calculadas a partir del conjunto de los ciclos, muestran que ambas márgenes presentan registros máximos de biomasa entre los meses de septiembre a noviembre, coincidiendo con la época de abundante número de individuos. Por su parte en enero se aprecia un segundo pico de menor intensidad mientras que entre los meses de mayo a agosto se presentan bajas frecuencias de ejemplares en MI mientras que entre mayo y julio lo es en MD (**Figura 47 b**).

El ajuste de la estimación de la biomasa realizada con el volumen obtenido de los registros de los operadores fue de 37.088.945 kg., donde 14.319.096 pertenecieron a las IPP de MD y de 22.769.849 a las IPP de MI, indicándonos de este modo que las estimaciones realizadas con los datos obtenidos de los muestreos presentan una subestimación de la biomasa transferida del orden de los 3,30 y 1,44 veces, observándose una correlación positiva en ambos casos ($r = 28\%$ y 48%) para las IPPMD y IPPMI respectivamente (**Figura 48**).

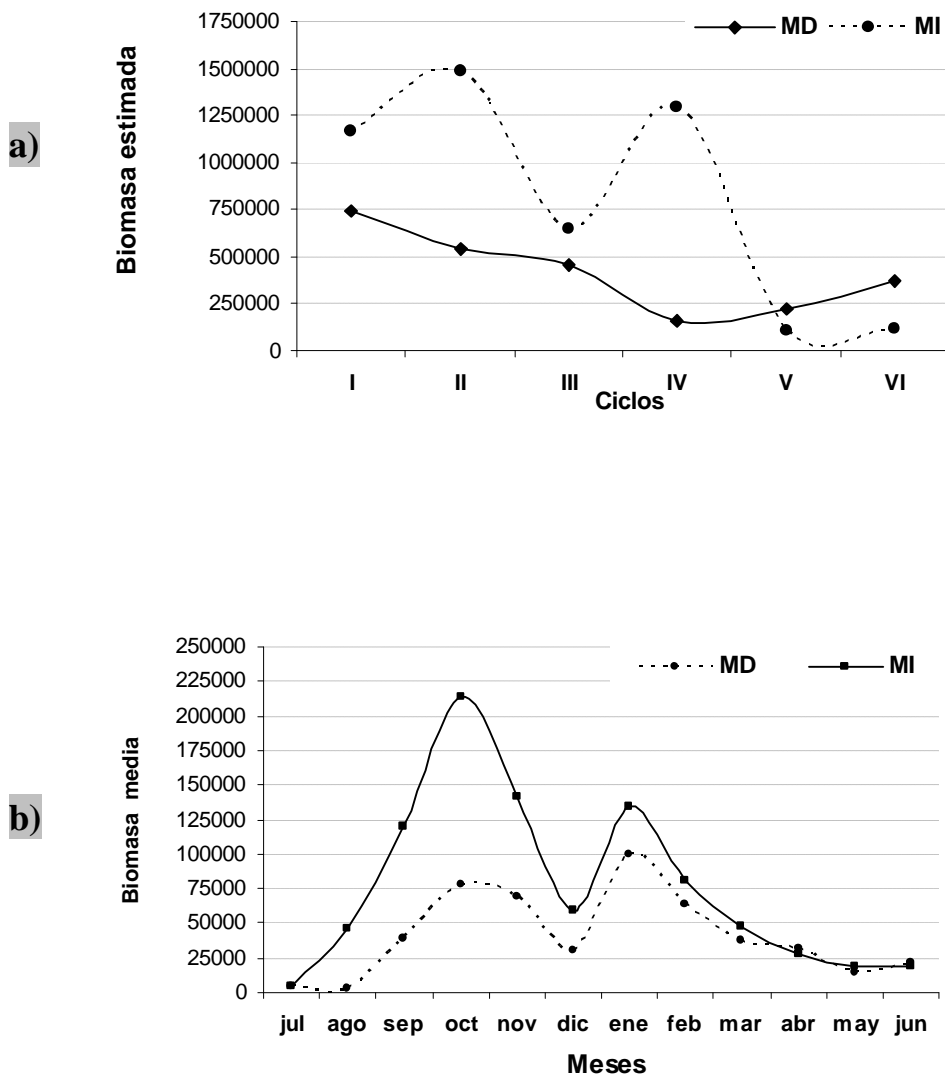


Figura 47: Biomasa total de ejemplares transferidos a.- Biomasa estimada por ciclo de muestreo. b.- Biomasa media transferida por mes del año en todo el periodo de estudio.

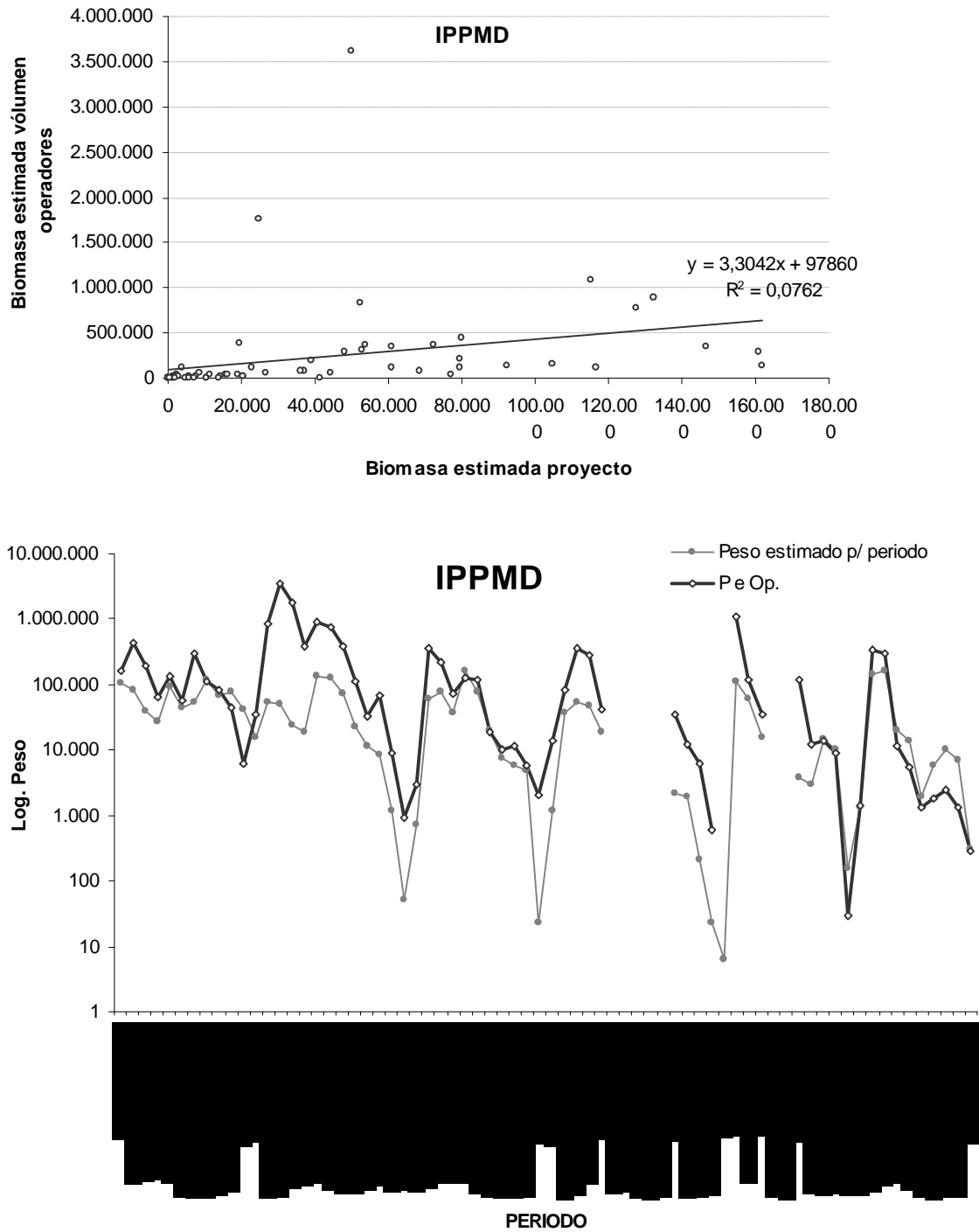


Figura 48: Relación entre las biomazas totales transferidos estimados en base a los muestreos y aquellos ajustados con los volúmenes registrados por los operadores entre muestreos.

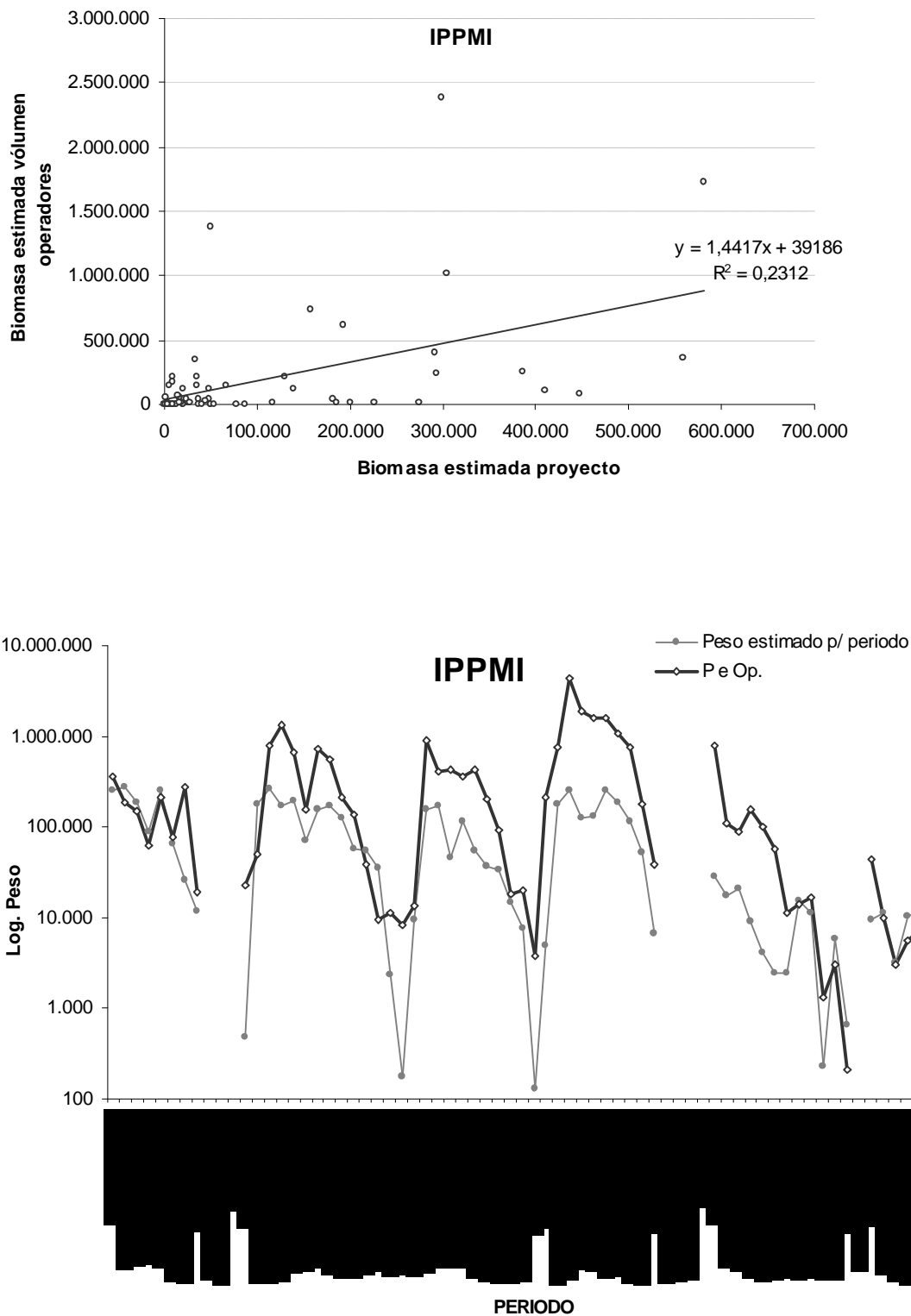


Figura 48: Continuación. Relación entre las biomazas totales transferidos estimados en base a los muestreos y aquellos ajustados con los volúmenes registrados por los operadores entre muestreos.

Tabla 19. Estimación de biomasa (Kg.) transferidos mensualmente por las IPP MD. Periodo 1999-2006. Referencias: P e Op.: Peso estimado apartir del volúmen diario registrado por Operadores.

Ciclo	Camp.	Periodo estimado IPPMD	Peso transf. en 24 hs	Peso estimado p/ periodo	P e Op.
I		A 01-24/09/1999	4.373	104.952	160.206
I	1	25/09/1999 al 21/10/1999	4.373	80.175	437.389
I	2	22/10/1999 al 25/11/1999	1.565	39.131	197.834
I	3	26/11/1999 al 16/12/1999	671	26.546	64.762
I	4	17/12/1999 al 27/01/2000	1.858	92.528	135.275
I	5	28/01/2000 al 24/02/2000	2.549	44.172	56.036
I	6	25/02/2000 al 23/03/2000	607	53.093	300.697
I	7	24/03/2000 al 03/05/2000	3.186	116.700	110.879
I	8	04/05/2000 al 01/06/2000	2.507	68.491	82.631
I	9	02/06/2000- 22/06/2000	2.217	77.343	43.201
I	10	B 23-30/06/2000	5.149	41.196	6.196
			29.054	744.328	1.595.105
II	11	A 01-24/08/2000	659	15.816	33.812
II	12	25/08/2000 al 28/09/2000	659	52.183	828.458
II	1	29/09/2000 al 26/10/2000	2.322	50.150	3.610.180
II	2	27/10/2000 al 23/11/2000	1.260	24.787	1.765.500
II	3	24/11/2000 al 14/12/2000	511	19.295	383.060
II	4	15/12/2000 al 25/01/2001	1.327	132.564	886.067
II	5	26/01/2001 al 22/02/2001	4.986	127.423	773.075
II	6	23/02/2001 al 22/03/2001	4.116	72.498	375.035
II	7	23/03/2001 al 26/04/2001	1.063	23.049	112.778
II	8	27/04/2001 al 24/05/2001	255	11.357	32.742
II	9	25/05/2001 al 21/06/2001	557	8.726	66.768
II	10	22/06/2001 al 26/07/2001	67	1.193	8.927
		total CICLO II	17.780	539.041	8.876.402
III	11	27/07/2001 al 23/08/2001	2	50	936
III	12	24/08/2001 al 27/09/2001	2	724	2.889
III	1	28/09/2001 al 25/10/2001	39	61.043	352.298
III	2	26/10/2001 al 22/11/2001	4.321	79.564	216.234
III	3	23/11/2001 al 20/12/2001	1.362	37.195	73.600
III	4	21/12/2001 al 31/01/2002	1.295	161.836	130.235
III	5	01/02/2002 al 21/02/2002	6.412	79.485	122.060
III	6	22/02/2002 al 21/03/2002	1.158	20.276	19.511
III	7	22/03/2002 al 25/04/2002	290	7.571	10.245
III	8	26/04/2002 al 23/05/2002	142	5.884	11.315
III	9	24/05/2002 al 27/06/2002	278	4.997	5.725
III	10	B 27-30/06/2000	8	23	2.061
		total CICLO III	15.309	458.650	946.108
IV	11	A 01-29/08/2002	42	1.218	13.926
IV	12	30/08/2002 al 26/09/2002	42	36.145	84.610
IV	13	27/09/2002 al 24/10/2002	2.540	53.924	358.664
IV	14	25/10/2002 al 21/11/2002	1.311	48.065	286.252
IV	15	B 22-30/11/2002	2.122	19.096	41.757
IV	16	20/12/2002 al 30/01/2003			
IV	17	31/01/2003 al 27/02/2003			
IV	18	28/02/2003 al 25/03/2003			
IV	19	26/03/2003 al 24/04/2003			
IV	20	25/04/2003 al 22/05/2003			
IV		A 01-22/05/2003	101	2.222	34.855
IV	21	23/05/2003 al 26/06/2003	101	1.966	11.984
IV	22	27/06/2003 al 24/07/2003	15	207	6.179
		total CICLO IV	6.274	162.844	838.227
V	23	25/07/2003 al 27/08/2003	0	23	589
V	24	B 27-31/08/2003	1	6	
V		A 01-24/11/2004	4.797	115.128	1.081.088
V	1	25/11/2004 al 15/12/2004	4.797	60.845	118.813
V	2	B 16-31/12/2004	998	15.962	34.267
V	3	26/01/2005 al 22/02/2005			
V	4	23/02/2005 al 29/03/2005			
V	5	A 01-27/04/2005	142	3.834	122.756
V	6	28/04/2005 al 25/05/2005	142	3.063	12.198
V	7	26/05/2005 al 29/06/2005	77	14.293	13.589
V	8	30/06/2005 al 27/07/2005	739	10.420	9.205
		total CICLO V	11.693	223.575	1.392.503
VI	9	28/07/2005 al 24/08/2005	5	155	30
VI	10	25/08/2005 al 28/09/2005	6	1.367	1.457
VI	11	29/09/2005 al 25/10/2005	72	146.475	347.014
VI	12	26/10/2005 al 22/11/2005	10.778	161.075	298.204
VI	1	23/11/2005 al 21/12/2005	727	20.646	11.359
VI	2	22/12/2005 al 25/01/2006	697	13.920	5.456
VI	3	26/01/2006 al 22/02/2006	99	1.984	1.318
VI	4	23/02/2006 al 30/03/2006	43	5.855	1.859
VI	5	31/03/2006 al 26/04/2006	282	10.243	2.459
VI	6	27/04/2006 al 23/05/2006	476	6.935	1.312
VI	7	B 24-31/05/2006	37	299	284
		total CICLO VI	13.223	368.954	670.750
		totales	93.333	2.497.391	14.319.096

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 171. Mail: jproux@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: @daniloaichino@yahoo.com.ar

Tabla 20. Estimación de biomasa (Kg.) transferidos mensualmente por las IPP MI. Periodo 1999- 2006.

Referencias: P e Op.: Peso estimado apartir del volúmen diario registrado por Operadores.

Ciclo	Camp.	Periodo estimado IPPMD	Peso transf. en 24 hs	Peso estimado p/ periodo	P e Op.
I		A 01-24/09/1999	10.607	254.568	353.983
I	1	25/09/1999 al 21/10/1999	10.607	281.360	186.193
I	2	22/10/1999 al 25/11/1999	10.235	186.099	151.405
I	3	26/11/1999 al 16/12/1999	400	86.838	61.498
I	4	17/12/1999 al 27/01/2000	7.871	254.070	214.722
I	5	28/01/2000 al 24/02/2000	4.228	65.417	78.939
I	6	25/02/2000 al 23/03/2000	445	26.461	281.410
I	7	B 24-31/03/2000	1.445	11.562	19.528
I	8	04/05/2000 al 01/06/2000			
I	9	02/06/2000 al 22/06/2000			
I	10	23-30/06/2000			
		total CICLO I	45.837	1.166.373	1.347.678
II		A 01-27/07/2000	18	486	22.952
II	11	28/07/2000 al 24/08/2000	18	177.531	49.247
II	12	25/08/2000 al 28/09/2000	12.662	266.395	788.323
II	1	29/09/2000 al 26/10/2000	2.560	170.364	1.357.830
II	2	27/10/2000 al 23/11/2000	9.609	198.426	662.330
II	3	24/11/2000 al 14/12/2000	4.565	71.437	154.080
II	4	15/12/2000 al 25/01/2001	2.239	154.107	712.781
II	5	26/01/2001 al 22/02/2001	5.100	172.711	552.227
II	6	23/02/2001 al 22/03/2001	7.237	126.650	212.577
II	7	23/03/2001 al 26/04/2001	1.810	57.445	139.876
II	8	27/04/2001 al 24/05/2001	1.473	53.498	37.883
II	9	25/05/2001 al 21/06/2001	2.348	34.647	9.550
II	10	22/06/2001 al 26/07/2001	127	2.357	11.470
		total CICLO II	49.765	1.486.054	4.711.124
III	11	27/07/2001 al 23/08/2001	8	179	8.426
III	12	24/08/2001 al 27/09/2001	5	9.496	13.375
III	1	28/09/2001 al 25/10/2001	538	155.635	883.767
III	2	26/10/2001 al 22/11/2001	10.579	171.780	415.267
III	3	23/11/2001 al 20/12/2001	1.691	45.144	435.035
III	4	21/12/2001 al 31/01/2002	1.533	114.170	356.471
III	5	01/02/2002 al 21/02/2002	3.903	54.793	427.545
III	6	22/02/2002 al 21/03/2002	1.315	36.386	205.788
III	7	22/03/2002 al 25/04/2002	1.284	34.247	92.796
III	8	26/04/2002 al 23/05/2002	673	14.990	18.404
III	9	24/05/2002 al 27/06/2002	398	7.732	20.186
III	10	B 28-30/06/2002	44	132	3.756
		total CICLO III	21.971	644.685	2.880.815
IV	11	A 01-29/08/2002	169	4.901	214.321
IV	12	30/08/2002 al 26/09/2002	169	180.805	756.841
IV	13	27/09/2002 al 24/10/2002	12.745	250.304	4.352.419
IV	14	25/10/2002 al 21/11/2002	5.134	123.462	1.858.390
IV	15	22/11/2002 al 19/12/2002	3.685	128.346	1.576.176
IV	16	20/12/2002 al 30/01/2003	5.482	252.694	1.589.714
IV	17	31/01/2003 al 27/02/2003	6.551	182.436	1.090.996
IV	18	28/02/2003 al 25/03/2003	6.481	114.944	764.787
IV	19	26/03/2003 al 24/04/2003	2.361	52.011	181.611
IV	20	B 25-30/04/2003	1.106	6.637	37.947
IV	21	23/05/2003 al 26/06/2003			
IV	22	27/06/2003 al 24/07/2003			
		total CICLO IV	43.883	1.296.540	12.423.202
V	23	25/07/2003 al 27/08/2003			
V	24	28-31/08/2003			
V		A 01-24/11/2004	1.163	27.912	778.532
V	1	25/11/2004 al 15/12/2004	1.163	17.812	109.809
V	2	16/12/2004 al 25/01/2005	533	20.871	89.265
V	3	26/01/2005 al 22/02/2005	485	8.897	154.080
V	4	23/02/2005 al 29/03/2005	151	4.167	99.804
V	5	30/03/2005 al 27/04/2005	87	2.426	57.860
V	6	28/04/2005 al 25/05/2005	80	2.418	11.342
V	7	26/05/2005 al 29/06/2005	93	15.433	14.365
V	8	30/06/2005 al 27/07/2005	789	11.149	16.451
		total CICLO V	4.544	111.085	1.331.508
VI	9	28/07/2005 al 24/08/2005	7	234	1.338
VI	10	25/08/2005 al 28/09/2005	9	5.841	3.103
VI	11	B 29-30/09/2005	324	649	214
VI	12	26/10/2005 al 22/11/2005			
VI	1	A 01-21/12/2005	456	9.576	43.074
VI	2	22/12/2005 al 25/01/2006	456	11.436	9.730
VI	3	26/01/2006 al 22/02/2006	197	3.124	3.096
VI	4	23/02/2006 al 30/03/2006	26	10.499	5.678
VI	5	31/03/2006 al 26/04/2006	557	11.752	7.169
VI	6	27/04/2006 al 23/05/2006	313	4.820	1.572
VI	7	24/05/2006 al 26/06/2006	44	45.290	548
VI	8	B 27-30/06/2006	2.620	10.480	
		total CICLO VI	5.011	113.702	75.522
		totales	171.011	4.818.437	22.769.849

4.5.3. Errores en la estimación del total transferido

Las principales fuentes de error en la estimación de parámetros numéricos en las transferencias están relacionadas con la medición del volumen de peces ascendido y en caso de grandes volúmenes la necesaria aplicación de la técnica de submuestreo en las mismas.

Con los dispositivos mecánicos actualmente disponibles en las IPP, la estimación de volumen en el ascensor es la única manera de obtener una aproximación del total de peces transferidos con el menor error posible, cuando se efectúan submuestreos de la transferencia. Tal situación se tiene en cuenta cuando se consideran los datos de los operadores de los ascensores, que representan una información complementaria de gran valor en la estimación del real pasaje de peces por ambas IPP. Sin embargo, para conocer dicha variable es necesario sacar el máximo posible de agua de los ascensores. En el presente trabajo, se estimó experimentalmente que en tales operaciones, el volumen de agua es aproximadamente igual al de los peces. Sin embargo, confrontando mediciones propias directas en un rango de volumen de 0,1 a 1,0 m³, se pudo observar que los operadores tienden a estimar volúmenes más altos a los reales cuando tales datos se encuentran por debajo de 0,25 m³ y a subestimarlos cuando se encuentran por encima de este valor. El verdadero valor de volumen de los ascensores queda entonces a una distancia variable, que suponemos está muy relacionada con las características del operador y la manera en que éste evacua el agua de los ascensores, pues al haber muchos peces, dependiendo en gran medida de las especies presentes, no se puede sacar demasiada agua sin que se produzcan lesiones entre ellos mientras están siendo transferidos.

En segundo lugar, cuando una gran cantidad de animales están siendo transferidos y se desea muestrearlos, resulta imposible seleccionarlos del ascensor sin producirles lesiones, por lo que es imprescindible dejar pasar la mayor parte de los ejemplares y retener sólo una fracción de los mismos para efectuar los muestreos. En tal operación, se confía en que la selección se efectúa al azar, pero es imposible demostrarlo, quedando entonces una potencial fuente de sesgo en el muestreo. Por el contrario, las submuestras para medir peso y longitud son obtenidas adecuadamente, con un mínimo error de muestreo. Cuando el volumen de las muestras no es superior a 1 o 2 m³, es sin embargo posible obtener buenas submuestras para recuento, seleccionando al azar los animales retenidos en la báscula.

4.5.4. Cursos de capacitación para los operadores de las IPP

Entre Noviembre 2002 a Octubre 2003, a solicitud del sector de Medio Ambiente y Técnica de la EBY y atendiendo a uno de los objetivos del trabajo convenido, se programó, un curso de capacitación para el personal involucrado en la operación de las IPP de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá.

Los cursos estuvieron dirigidos al personal de EBY (Sector Medio Ambiente y Técnica) y a operadores de las Instalaciones para Peces (IPP) de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá.

El **objetivo general** del entrenamiento fue lograr la capacitación de la totalidad de los operadores, para optimizar la confiabilidad de los datos y que de esa forma representen un aporte al monitoreo en dichas instalaciones. Esta capacitación pretende mejorar la operación de las IPP para poder certificar las normas de calidad ISO 9000 y posteriormente ISO 14000.

Los **objetivos particulares** del curso fueron:

- Capacitar a los operadores en el manejo eficiente de los elevadores.
- Reconocer las especies de peces que utilizan el sistema, utilizando los nombres vulgares y científicos.
- Capacitar a los operadores en el manejo del elevador y cálculo de la biomasa de peces transferidos.

Modalidad del curso: Teórico y Práctico. Modalidad Grupal e individual.

Actividades: Se realizaron encuentros grupales de dos horas de duración cada uno de ellos y capacitación mensual en forma individual por turnos de los operadores, cada vez que se efectuaron los muestreos del Monitoreo y Evaluación de las IPP. El tiempo de capacitación individual estuvo comprendido dentro de los horarios normales que cumple cada operador en las IPP.

En los encuentros grupales se recorrieron los procesos generales de operación de las IPP, el manejo de las publicaciones específicas de identificación de peces, el correcto uso de los nombres vulgares y científicos, unificando dicha terminología, y extendiéndose el uso de denominaciones de las especies en idioma Guaraní y Castellano.

Asimismo se trabajaron temas sobre captura, conservación de peces y elaboración de piezas conservadas para un muestrario de los mismos.

En los encuentros de capacitación individual el personal de turno se incorporó a las tareas de monitoreo y evaluación intercambiando opiniones con el personal técnico de ambas Universidades que se encuentren trabajando en las IPP.

Se trabajó individualmente el mecanismo más eficiente para medir el volumen de peces por cada transferencia, como también el registro de especies.

La capacitación individual fue continua y los temas a tratar en la misma a solicitud de los operarios y en concordancia con el Personal Técnico de las Universidades.

El día 25 de noviembre y posteriormente el 18 de diciembre de 2002 se realizaron los encuentros grupales con la participación de la totalidad de los operadores y funcionarios de la EBY, vinculados con la actividad.

Se trabajaron los siguientes temas: Funcionamiento del sistema de transferencia, identificación de especies, nombres vulgares y científicos de las mismas.

Asimismo se entregó a cada uno de los presentes una ficha de seguimiento diario para ser completada personalmente entre los meses de diciembre de 2002 y enero de 2003 y que fue devuelta al Personal de la UNNE y UNaM el día 28 de enero de 2003. Del análisis de las encuestas se obtuvieron los temas para la tarea de capacitación individual.

Al inicio de las actividades del periodo 2004 -2005 todo el personal de ambas Universidades, juntamente con los operadores y Personal Técnico de Medio Ambiente participamos de un curso organizado por el Departamento Técnico de EBY, sobre "Sistema de Gestión de Calidad Norma ISO 9001:2000". Del mismo surge, como conclusión, la necesidad de que los profesionales de ambas Universidades intervinientes en el programa de Monitoreo continúen con los cursos de capacitación para los operadores del sistema de IPP, bajo las modalidades: 1-Cursos de capacitación individual y permanente. 2- Curso Integrador con la participación de todos los operadores y personal de ambas universidades.

En cuanto a *los cursos de capacitación individual y permanente* se vienen llevando a cabo durante las 48 horas de muestreos en ambos IPP, con la participación del Personal Profesional de la UNNE y UNaM como instructores y los operadores que estaban realizando su turno de trabajo, en calidad de personal a capacitarse.

Se tuvieron en cuenta durante esta capacitación los intereses particulares de cada operario. Previamente se realizó una entrevista para conocer su grado de capacitación y las dificultades que presentaba. A partir de allí se trabajó con cada uno de ellos el mejoramiento de las tareas de atracción de peces, observación y reconocimientos de especies en el canal de atracción. Observación de velocidades de corriente de agua y la atracción de peces.

Resultados: En general los operadores, reconocen la mayor parte de las especies que alcanzan grandes portes por sus nombres vulgares como: Dorado (*Salminus brasiliensis*), surubí (*Pseudoplatystoma coruscans* y *P. fasciatum*), armado (*Pterodoras granulosus* y *Oxydoras kneri*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*), manguruyú (*Zungaro zungaro* y *Paulicea lutkeni*), sábalo (*Prochilodus lineatus*), manduré (*Sorubim lima* y *Hemisorubim platyrhynchos*), salmón de río (*Brycon orbignyanus*), boga (*Leporinus obtusidens*, *L. acutidens*) y raya (*Potamotrygon motoro*, *Potamotrygon sp1*).

Así mismo reconocen algunas de mediano y pequeño porte, como los bagres (*Pimelodus maculatus*, *P. albicans* y *P. ornatus*), las vieja del agua (*Hypostomus luteus* y *H. regani*), dientudo (*Rhaphiodon vulpinus*), las palometa (*Pygocentrus nattereri*, *S. spilopleura* y *S. marginatus*) y las mojarra (*Astyanax asuncionensis*). Pero el inconveniente que trae aparejado en algunos casos la utilización de nombres vulgares para la identificación de especies, son los constantes errores en la falta de reconocimiento de algunas especies, debido a que estos nombres vernáculos suelen ser utilizados para nombrar a más de una especie. Por ejemplo de los: surubíes, armados, manguruyúes que utilizan el sistema, representan solo 3 especies, y por sus nombres científicos estos representan 6 especies. En este sentido creemos interesante que los operadores deberían comenzar a incorporar el reconocimiento de estas especies de gran porte, por sus nombres científicos y no por sus nombres vernáculos.

Por otro lado, otras especies de mediano y pequeño porte no son registradas en planillas y no tienen la certeza en algunos casos de reconocerlas, por ello en los meses donde hubo escaso volumen transferido de peces y baja diversidad se pudo realizar una capacitación profunda en el reconocimiento de especies tales como: Virolito (*Apareiodon affinis*); piki (*Bryconamericus stramineus* y *B. exodon*); dientudos (*Cynopotamus kincaidi*); mojarra (*Astyanax asuncionensis*); relojito (*Tetragonopterus argenteus*); bagre trompudo (*Iheringichthys labrosus*); bagre cantorcito o quita sueño (*Pimelodella gracilis*, *P.*

laticeps); Bagre chaleco o fajado (*Pimelodus ornatus*); anchoita de río (*Lycengraulis grossidens*); morenita (*Apteronotus brasiliensis*, *Eigenmannia virescens*); corvina (*Pachyurus bonariensis*); lenguado (*Catathyridium jenynsii*); y pirá cambú (*Paravandellia bertonii* y *Homodiaetus anisitsi*).

Asimismo cuando hubo bajos volúmenes se realizaron ajustes menores en el manejo de transferencias con volúmenes menores a 0,5 metros cúbicos y la forma correcta para estimar el volumen y la biomasa en número.

Se destaca además la activa participación de los operadores y la predisposición en algunos de ellos por mejorar sus conocimientos sobre sistemática y aprender a reconocer nuevas especies.

En cuanto al *Curso Integrador con la participación de todos los operadores y personal de ambas universidades*. El mismo fue realizado el 25 y 26 de julio de 2005, con una duración de 2 horas. En las instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá. Margen Derecha e Izquierda.

Modalidad del curso: Curso Teórico. Modalidad Grupal

Los **objetivos** del curso fueron:

- Analizar cuales son las tareas que se realizan correctamente y que no ofrecen dificultades.
- Analizar cuales son las tareas nuevas que se deben planificar para su correcta realización.
- Analizar cuales son las tareas que se deben dejar de realizar, porque las mismas ya no son efectivas con el funcionamiento actual del sistema.

Para poder lograr eficientemente estos objetivos es necesario que todo el personal que interviene en ambos márgenes donde se encuentran las IPP (Margen derecha e izquierda) se capaciten convenientemente para poder aportar datos confiables para poder emitir conclusiones de dichas instalaciones. Asimismo la adecuada capacitación mejorará la operación de dichas instalaciones para poder certificar las normas ISO 9000 y posteriormente ISO 14000.

Durante dicho curso se realizó una exposición detallada del funcionamiento completo del sistema de transferencia de peces, dividiendo al sistema para una mejor

comprensión en cuatro tramos consecutivos: 1- Canal de atracción de peces. 2- Sistema de elevación de peces. 3- Evaluación de la estructura y biomasa de peces transferidos. Cálculos de volumen y peso de peces. y 4- Canal de transferencia al lago.

A lo largo de toda la exposición se generó un diálogo fluido entre operadores y profesionales donde dejan plasmados sus fortalezas y dificultades con respecto a la optimización del sistema.

Como última tarea antes de finalizar el curso se les propuso a los operadores completar una planilla respondiendo a las consignas de: -cuáles son las actividades que realiza correctamente, -cuáles debe realizar como nuevas y cuáles debe dejar de realizar, las mismas estaban planteadas para los cuatro sectores en que fue dividido el sistema de transferencia.

Analizando las respuestas de los siguientes operadores: BLANC, Raúl; ROMERO, Orlindo; RIVERO, Gabriel; DUARTE, Jorge; RIVAS, Francisco; ULLON, Jorge; OJEDA, Juan Carlos; MEDINA, Richard y ROJAS, Julio.

Se obtiene la siguiente conclusión:

Canal de Atracción:

a) Actividades realizadas correctamente: Control del buen funcionamiento de los equipos. Visualización del ingreso de peces.

b) Actividades que debo dejar de realizar: La mayoría responde ninguna. Solamente tres operarios responde: no utilizar lubricantes que no sean biodegradables, tarea para la que no fueron instruidos previamente,.

c) Actividades nuevas: Mejorar el control de velocidades de corrientes, funcionamiento de las bombas, observación de comportamiento de las especies de peces en el canal y dejarlo registrado en las planillas, observar cual de los canales es mas atractivo para los peces.

Ascensor de Peces:

a) Actividades correctas: Desagote del tanque de transferencia. La totalidad del funcionamiento del ascenso y descenso del tanque, en tiempo y forma evitando muerte de peces y lesiones.

b) Actividades que debo dejar de realizar. La mayoría responde ninguna. Evitar conversar con otras personas y la retención prolongada de peces en el tanque.

c) Actividades nuevas: Mejorar la operación de apertura de compuerta del tanque. Evitar la fuga de peces cuando se desagote el tanque en el momento de los monitoreos.

Biomasa (peso y volumen)

a) Actividades correctas: Bajar adecuadamente el volumen de agua según la cantidad de peces y tipo de peces. Las mediciones de peso, número de ejemplares y volúmenes es según criterio personal de cada operador.

b) Actividades que debo dejar de realizar: Dejar de utilizar la escala de relación de peces y volumen realizado por el Departamento Técnico.

c) Actividades nuevas: Adquirir mayor capacitación para metodología de volumen, peso y conocimiento de las especies. Reducir los errores de volumen y peso de peces.

Canal de suelta de peces al Lago:

a) Actividades correctas: Llenado del tanque provisorio.

b) Actividades que debo dejar de realizar: Ninguna.

c) Actividades nuevas: Tareas de verificación del funcionamiento en forma conjunta con los Técnicos de ambas Universidades.

Además es necesario destacar las inquietudes planteadas por lo operarios con respecto a que debe existir una mayor coordinación entre el Departamento Técnico y el Sector de Medio Ambiente.

4.6. Estructura de tallas

4.6.1. Distribución por tallas

La talla de los peces, en éste caso cuantificada como longitud estándar, es de hecho una medida descriptiva, con variaciones interespecíficas e interpoblacionales, dando tal propiedad una posibilidad más para caracterizar los individuos. El tamaño en los peces está relacionado con la edad, por lo tanto podríamos en su distribución de frecuencias de tallas, tener una aproximación en general, de los grupos etarios que, en nuestro caso, utilizaron el sistema.

Se confeccionaron gráficos con la distribución general de tallas por margen para cada ciclo de muestreo y para las tres especies con mayor frecuencia: *P. maculatus*, *P. granulatus* y *O. kneri*.

Se observa que cada ciclo (excepto el último) presenta una moda bien marcada, definida por el intervalo de clases de 251 -300 mm de longitud, que estaría representado en su mayor parte por ejemplares de *P. maculatus* (**Figura 49 a - f**).

Los dos primeros ciclos presentan una distribución normal, con una moda bien marcada entre los 251-300 mm. como fuera mencionado más arriba, destacándose en el primer ciclo MD con más del 45% de ejemplares con este intervalo de clases, y en el segundo ciclo ambos márgenes con más del 35 (MD) y 30% (MI). Se denota además amplios rangos de clases en MI, mientras que en las IPP de MD los rangos de clases fueron más acotados. Ambos ciclos además se caracterizan por la escasa presencia de tallas inferiores a los 100 mm. (**Figura 49 a y b**).

A partir del tercer ciclo la distribución de tallas deja de ser unimodal, y aparece una segunda moda con tallas de pequeño porte, la cual va siendo más marcada a medida que pasan los ciclos, y es incluso la más importante en el último ciclo. Estos peces de pequeñas tallas (51 a 100 mm.), corresponden principalmente a ejemplares de *A. asuncionensis*, *P. laticeps* y *H. anisitsi* las cuales fueron incluidas en la lista de campo, debido a los ajustes realizados durante los muestreos realizados en estos últimos ciclos (**Figura 49 a - f**).

En el cuarto ciclo ambos márgenes presentan un comportamiento multimodal y diferente debido a que en MD los mayores porcentajes de transferencias ocurren en el intervalo comprendido entre los 51 a 300 mm. (11 y 21%), mientras que en MI fueron para los intervalos de 201 a 500 mm. (**Figura 49 d**).

Los últimos dos ciclos, se establecen dos modas bien definidas en ambos márgenes, para los intervalos de 51 – 100 mm. y 251 – 300 mm. destacándose en el quinto ciclo la segunda moda con más del 36 y 44% (para MI y MD respectivamente) y en el sexto ciclo la primera con más del 47 y 52% de la frecuencia para MD y MI respectivamente (**Figura 49 e y f**).

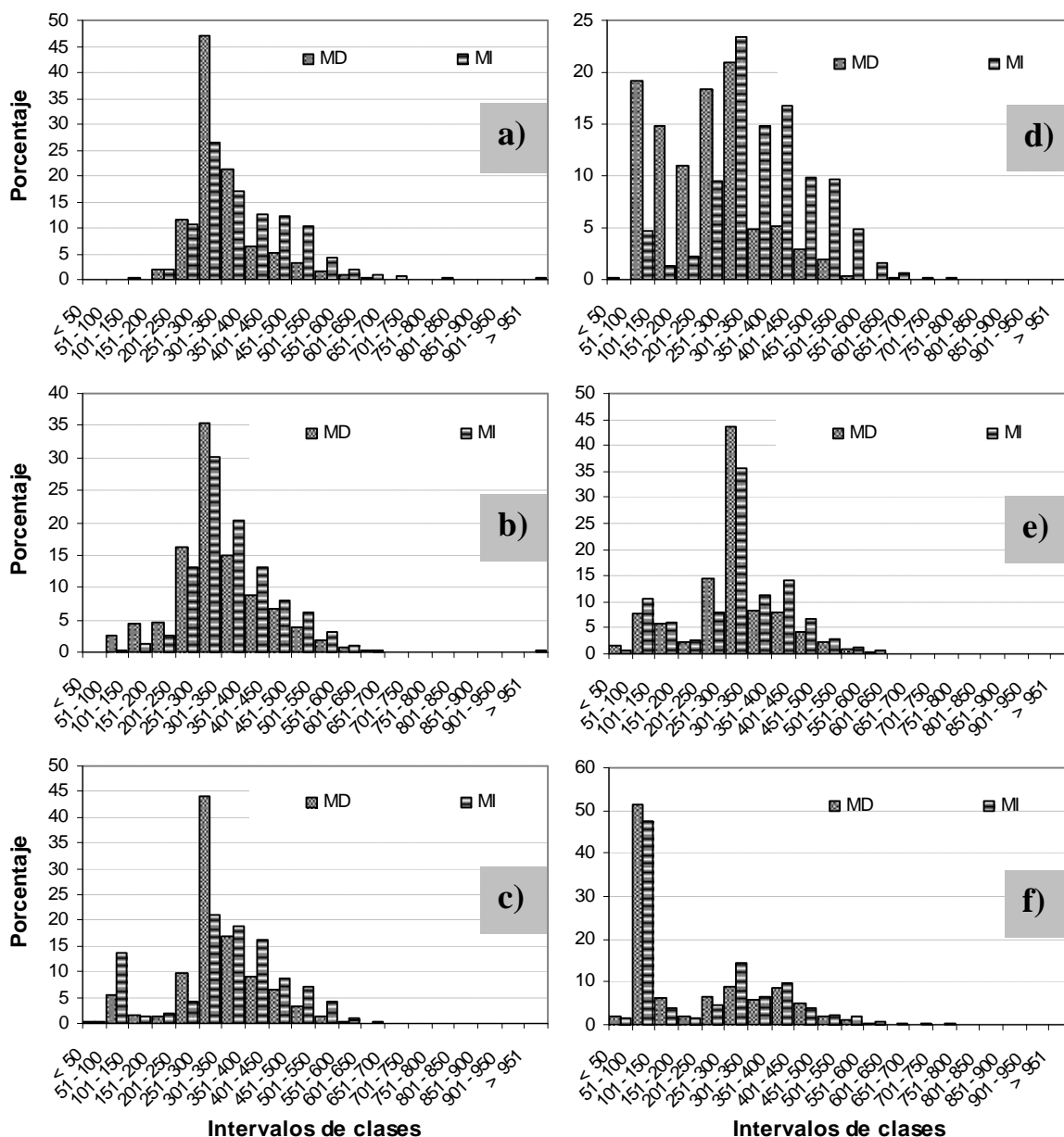


Figura 49. Porcentajes en la distribución de tallas en ambas márgenes. a)- primer ciclo, b)- segundo ciclo, c)- tercer ciclo, d)- cuarto ciclo, e)- quinto ciclo, f)- sexto ciclo.

En el caso de los bagres (*P. maculatus*) se puede apreciar en general una distribución normal unimodal definida entre los intervalos de clases de 241-300 mm., estando el intervalo de 261-280 mm representado en todos los casos en más del 20% y en algunos ciclos (como el quinto) representado hasta casi en un 40%. En el segundo ciclo se puede apreciar una distribución bimodal caracterizada por una moda bien marcada y definida como ya fuera descripta y otra con tallas de pequeño porte las cuales fueron más raras. En cuanto a la amplitud

de tallas se puede observar que el segundo, cuarto, quinto y sexto ciclo tuvieron un mayor rango. El segundo presento la mayor amplitud (260 mm.) con intervalos de clases desde los 101 a los 360 mm. Por su parte el primer y tercer ciclo fueron los que menor amplitud tuvieron, destacándose el tercero con 201 a 360 mm (**Figura 50 a-f**).

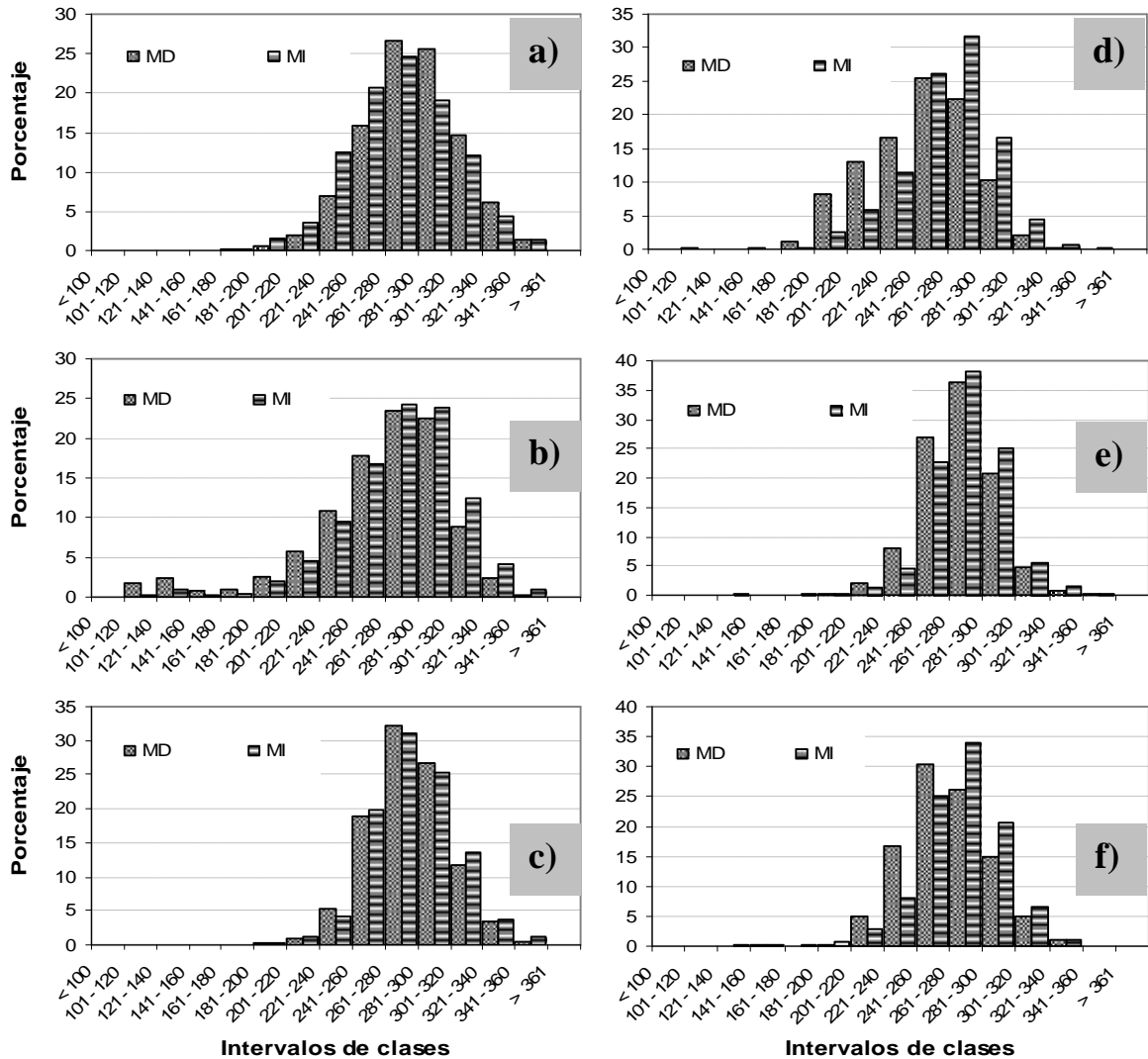


Figura 50. Porcentajes en la distribución de tallas en ambas márgenes para *P. maculatus*. a)- primer ciclo, b)- segundo ciclo, c)- tercer ciclo, d)- cuarto ciclo, e)- quinto ciclo, f)- sexto ciclo.

Pterodoras granulosus presentó en general, una distribución unimodal caracterizada por la elevada frecuencia de ejemplares pertenecientes al intervalo 301 -400 mm.; y una

decreciente amplitud de tallas en sentido cronológico: 101- 750 mm. (Ciclo I) a 251-550 mm. (Ciclo VI). Cabe destacar que el Ciclo I presento la mayor amplitud de tallas y una distribución multimodal (**Figura 51 a-f**).

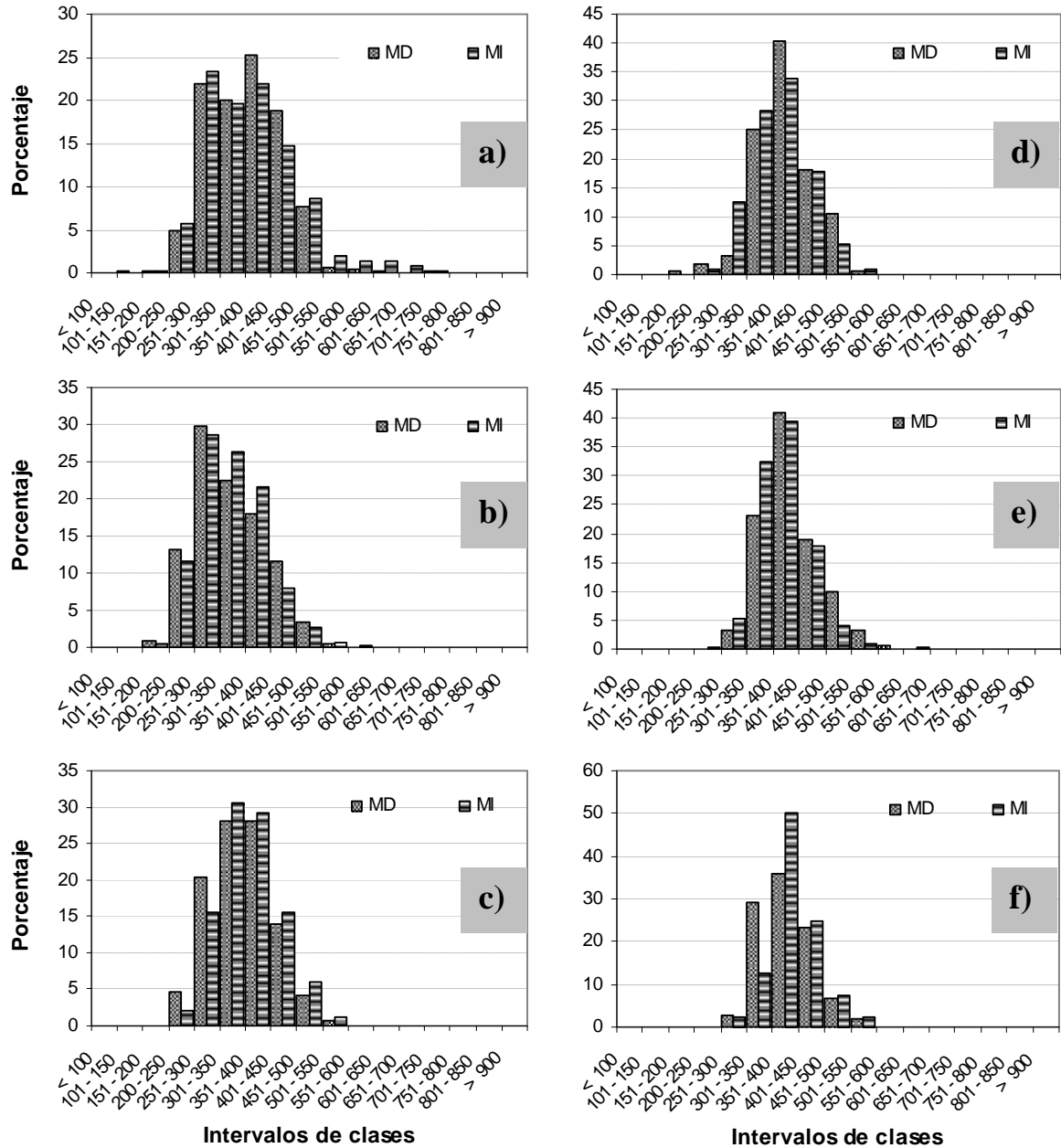


Figura 51. Porcentajes en la distribución de tallas en ambas márgenes para *P. granulosa*. a)- primer ciclo, b)- segundo ciclo, c)- tercer ciclo, d)- cuarto ciclo, e)- quinto ciclo, f)- sexto ciclo.

Oxydoras kneri presentó en general, una distribución unimodal caracterizada por la elevada frecuencia de ejemplares pertenecientes al intervalo 451 -550 mm.; y una

decreciente amplitud de tallas en sentido cronológico: 201 - 750 mm. (Ciclo I) a 351-650 mm. (Ciclo VI) (**Figura 52 a-f**).

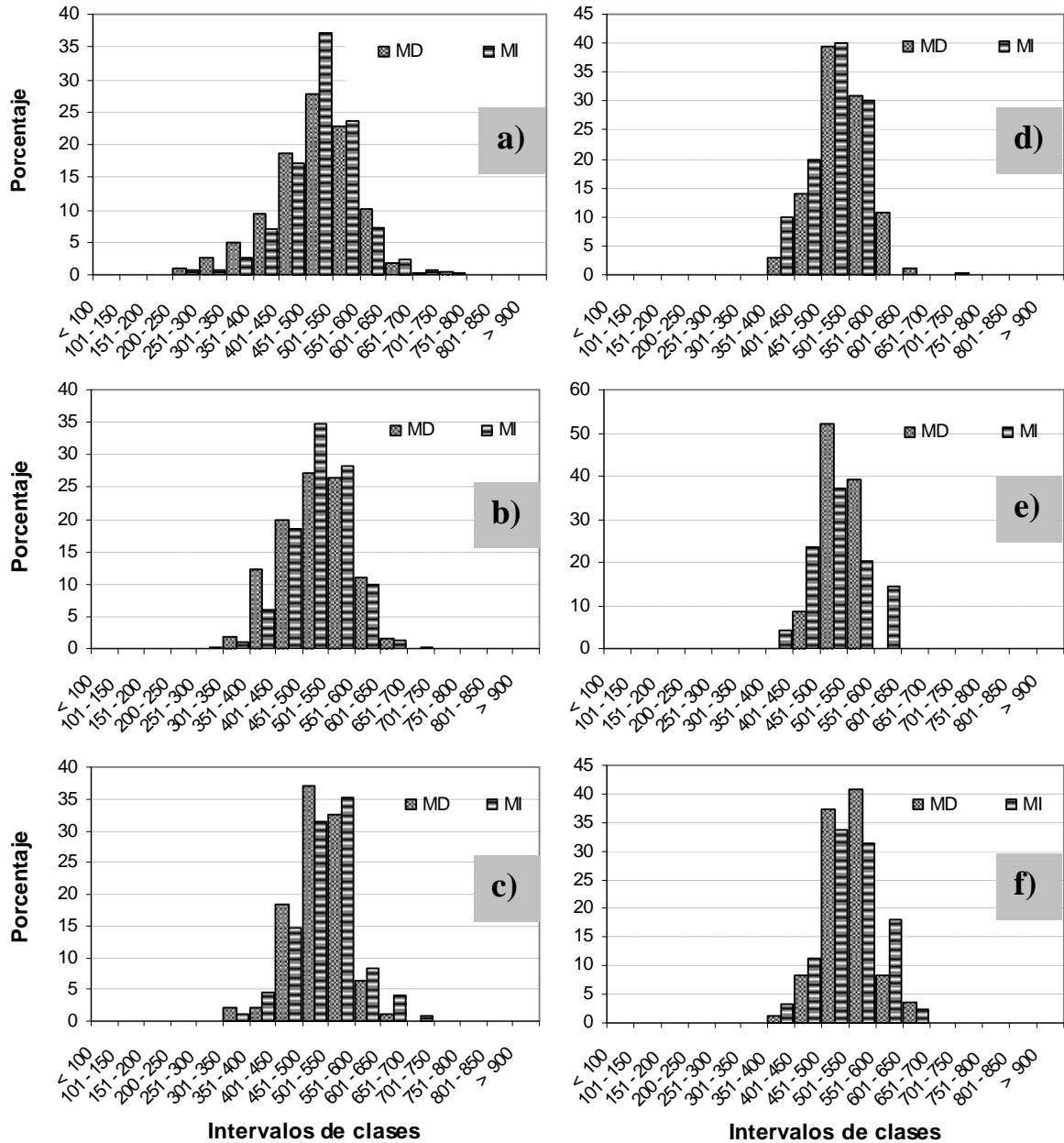


Figura 52. Porcentajes en la distribución de tallas en ambas márgenes para *O. kneri*. a)- primer ciclo, b)- segundo ciclo, c)- tercer ciclo, d)- cuarto ciclo, e)- quinto ciclo, f)- sexto ciclo.

4.6.2. Análisis de Cohortes

El abordaje de tal análisis se efectuó mediante las frecuencias por intervalos de tallas antes analizados, agrupando los datos de largo estándar obtenidos en el total del período de estudio (1999-2006), para las especies con mayor frecuencia (*P. maculatus*, *P. granulosus* y *O. kneri*) ya que al ser un método estadístico cuanto más grande sea la muestra más nos aproximamos al dato poblacional y puntualmente para estimar o desagregar las Cohortes o grupos de edades por medio del método de Bhattacharya es conveniente contar con un número de datos importante como lo exigen la mayoría de los métodos de la Estadística Pesquera.

Con el fin de reducir la subjetividad del método y para su mejor aplicabilidad a nuestros datos, se realizaron varios procedimientos de linearización por cada especie, definiendo de ésta forma las diferentes distribuciones normales dentro de la distribución total de tallas que poseemos. Teniéndose en cuenta las recomendaciones de los manuales escritos por Sparre y Venema, (1993) y Sparre y Venema, (1995), en cuanto a que las medias para las distribuciones tengan sentido biológico y que el índice de separación de los grupos sea mayor a dos o aproximado; además de considerar en el proceso “manual” de linearización solamente las pendientes claras en la regresión.

En *P. maculatus* el análisis de frecuencia de tallas para intervalos de 20 mm evidencio la presencia de cuatro grupos:

Group	Computed Mean	s.d.	Population	S.I.
I	132	10	184	n.a.
II	236	24	1492	6,12
III	288	23	26160	2,21
IV	342	13	1167	3

FISAT Output: 2006 BHATTACHARYA'S METED FOR SEPARATING FREQUENCY DISTRIBUTIONS Summary result for SAMPLE No. 1, File: TEMP.LFQ

Estableciendo comparaciones con la clave talla-edad para dicha especie confeccionada por Bechara *et al.*, (2001), se pudieron obtener las siguientes relaciones : grupo I – edad 2, grupo II– edad 3, grupo III– edad 4 y grupo IV – edad 5.

En *Pterodoras granulosus* se pudieron identificar dos grupos válidos de distribuciones normales (intervalos de 50 mm), con índice de separación de 2,27, constatándose, valores medios de 384 mm y 562 mm, respectivamente. La mayor parte de los datos están concentrados en el primer grupo:

Group	Computed Mean	s.d.	Population	S.I.
I	384	60	10174	n.a.
II	562	97	148	2,27

FISAT Output: 2006 BHATTACHARYA'S METED FOR SEPARATING FREQUENCY DISTRIBUTIONS Summary result for SAMPLE No. 1, File: TEMP.LFQ

En *Oxydoras kneri* se determinó un grupo con media igual a 516 mm, siendo ésta razonable desde el punto de vista biológico dada la estructura de tallas mostrada anteriormente.

Group	Computed Mean	s.d.	Population	S.I.
I	516	77	3438	n.a.

FISAT Output: 2006 BHATTACHARYA'S METED FOR SEPARATING FREQUENCY DISTRIBUTIONS Summary result for SAMPLE No. 1, File: TEMP.LFQ

4.7. Longitud y Peso Medio

La longitud y el peso describen características estructurales de los individuos en una población para determinada especie, al mismo tiempo que sus variaciones representarían cambios en sus condiciones de supervivencia.

Se calculó la longitud y peso medio, para un total de 7 especies discriminados por márgenes y ciclo de muestreo de modo de tener una secuencia temporal, sobre la evolución de tales medidas. A la hora de seleccionar las especies, se tuvo en cuenta a las primeras tres de mayor frecuencia (*P. maculatus*, *P. granulosus* y *O. kneri*) y luego fueron seleccionadas las cuatro especies de interés económico que presentaron mayor frecuencia (*S. brasiliensis*, *P. coruscans*, *L. obtusidens* y *P. lineatus*).

Respecto a las más frecuentes se destaca que:

P. maculatus, en general muestra una longitud y peso medio que se mantienen a lo largo de los ciclos (**Figura 53 – 58**), salvo en algunos ciclos donde en los meses noviembre y

diciembre se registran las mayores longitudes y pesos medios, Ej: ciclo I y IV en ambas márgenes (**Figura 53 a-b y 56 a-b**).

P. granulatus, mostró poca variación a la largo de cada ciclo; no obstante en los primeros cuatro ciclo entre los meses de octubre a diciembre se observan un incremento de tallas y pesos medios. Por su parte los valores medios decrecen a principios de la primavera y finales del invierno (**Figura 53 - 58**).

O. kneri se caracterizó por presentar un incremento de tallas y peso medio hacia fines de la primavera y una disminución de las mismas a principios del invierno. Cabe destacar además que en la mayor parte de los ciclos y en cada margen, se aprecia un depreciación marcada en ambas parámetros en los meses de diciembre y enero (**Figura 53 - 58**).

Por su parte entre las especies de interes se observa que:

S. brasiliensis, se caracteriza por presentar fluctuaciones en la mayor parte de los ciclos y en cada margen, aunque a finales de l verano, principio del otoño se registran las mayores tallas y pesos medios, esta situación se ve mejor reflejada en los últimos ciclos (**Figura 53 - 58**).

P. coruscans, no presento una continuidad mensual en los registros, y ambas valores medios denotan fluctuaciones a lo largo de todo el periodo. Las mayores tallas y pesos medios fueron registrados entre los meses de octubre a febrero a exección del segundo ciclo en las IPPMI donde se aprecian los valores medios más elevados los cuales corresponden al mes de marzo (**Figura 53 - 58**).

L. obtusidens, presento una continuidad mensual du rante el primer y segundo ciclo, pudiendose preciar pocas fluctuaciones y un notable incremento gradual entre ambas margenes desde febrero a mayo. Esta última situación se ve mejor reflejada en el segundo ciclo (**Figura 53 - 58**).

P. lineatus, se caracterizo por presentarse en forma discontinua en todos los ciclos a exección del primero. Cabe destacar, que sus valores medios (tallas y pesos) fluctuaron a lo largo de todo el periodo, observandose además un incremento gradual hacia fines del verano mediados de otoño (**Figura 53 - 58**).

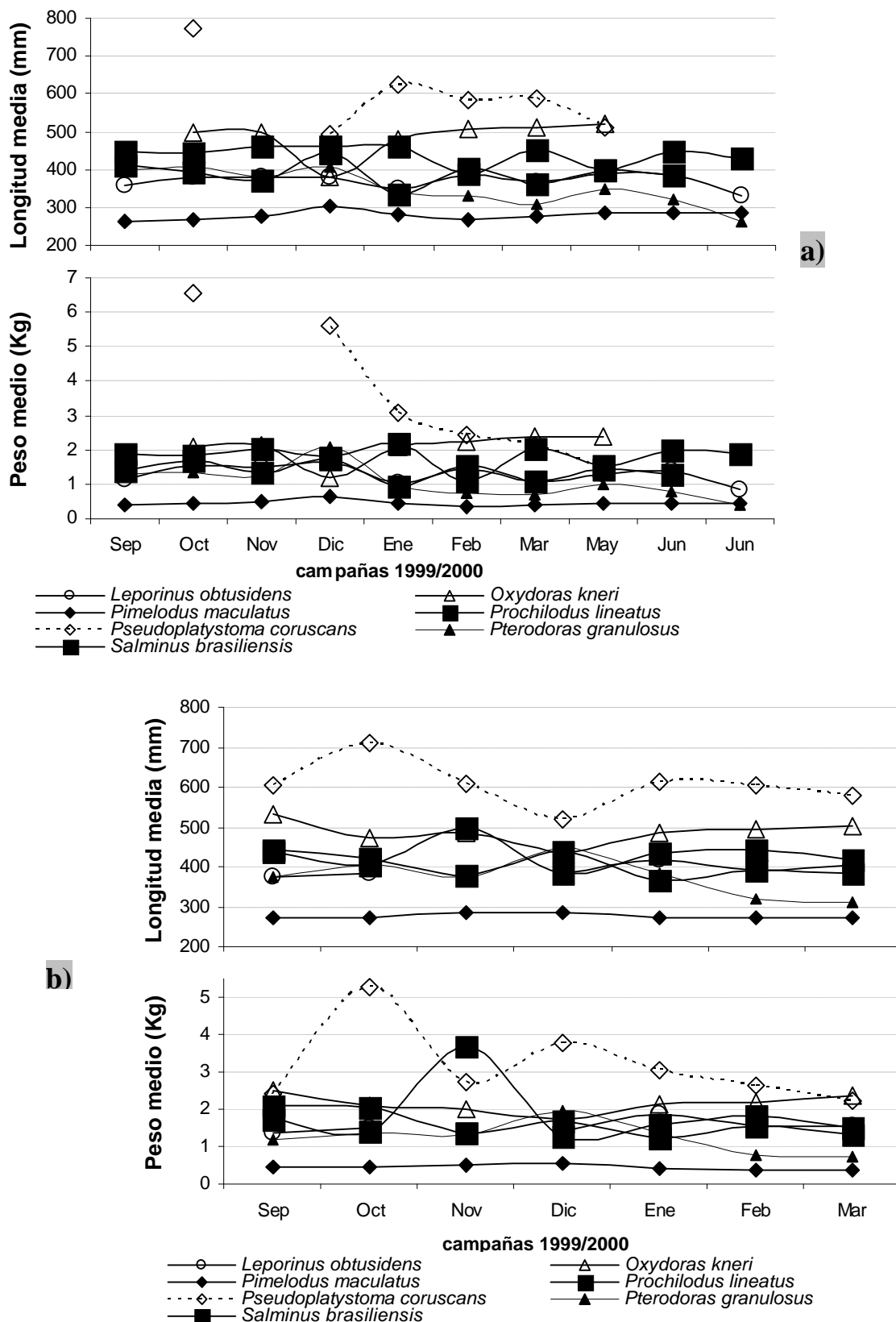


Figura 53. Longitud y peso medio para el primer ciclo (1999-2000). a)- Margen Derecha b)- Margen Izquierda.

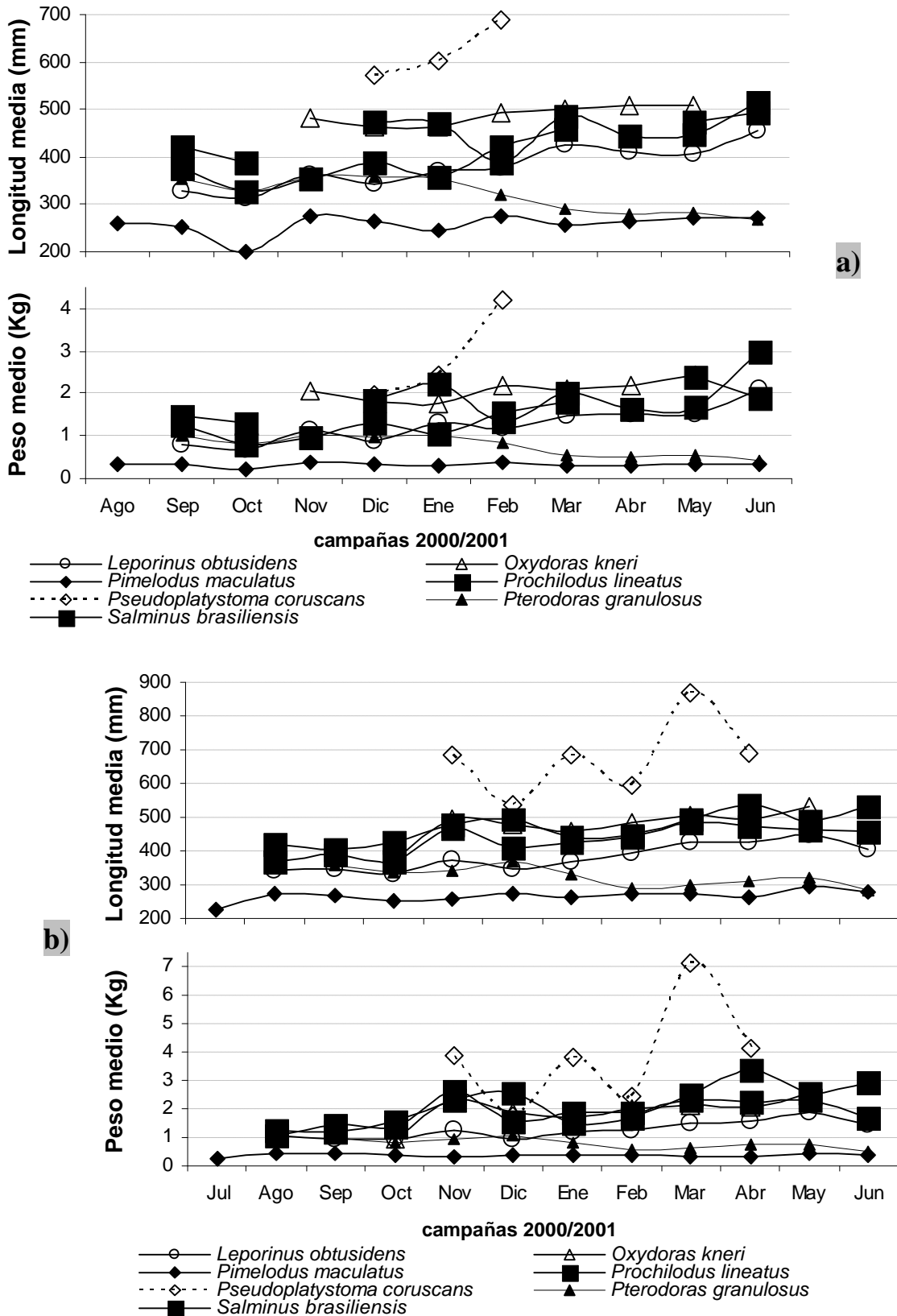


Figura 54. Longitud y peso medio ciclo II (2000-2001). a)- MD (en el mes de octubre *P. coruscans* presenta una longitud y peso medio de 1150 mm y 24,60 Kg. respectivamente pero debido a que dicho dato amplia demasiado el gráfico no fue considerado en este) b)- MI.

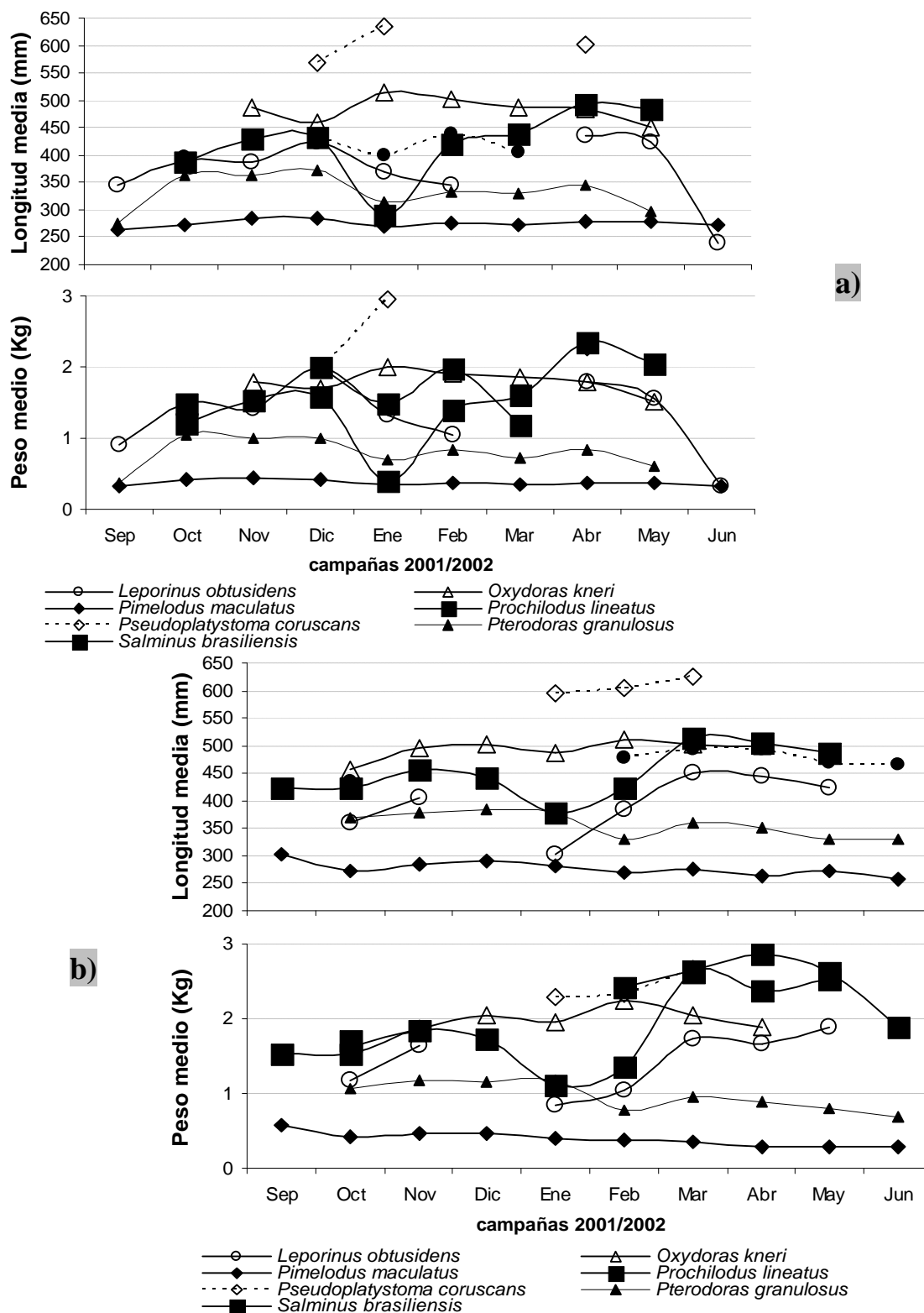


Figura 55. Longitud y peso medio en el tercer ciclo (2001-2002). a)- Margen Derecha, b)- Margen Izquierda (en el mes de octubre *P. coruscans* presenta una longitud y peso medio de 820 mm y 8,39 Kg. respectivamente, pero debido a que dicho dato amplía demasiado el gráfico no fue considerado).

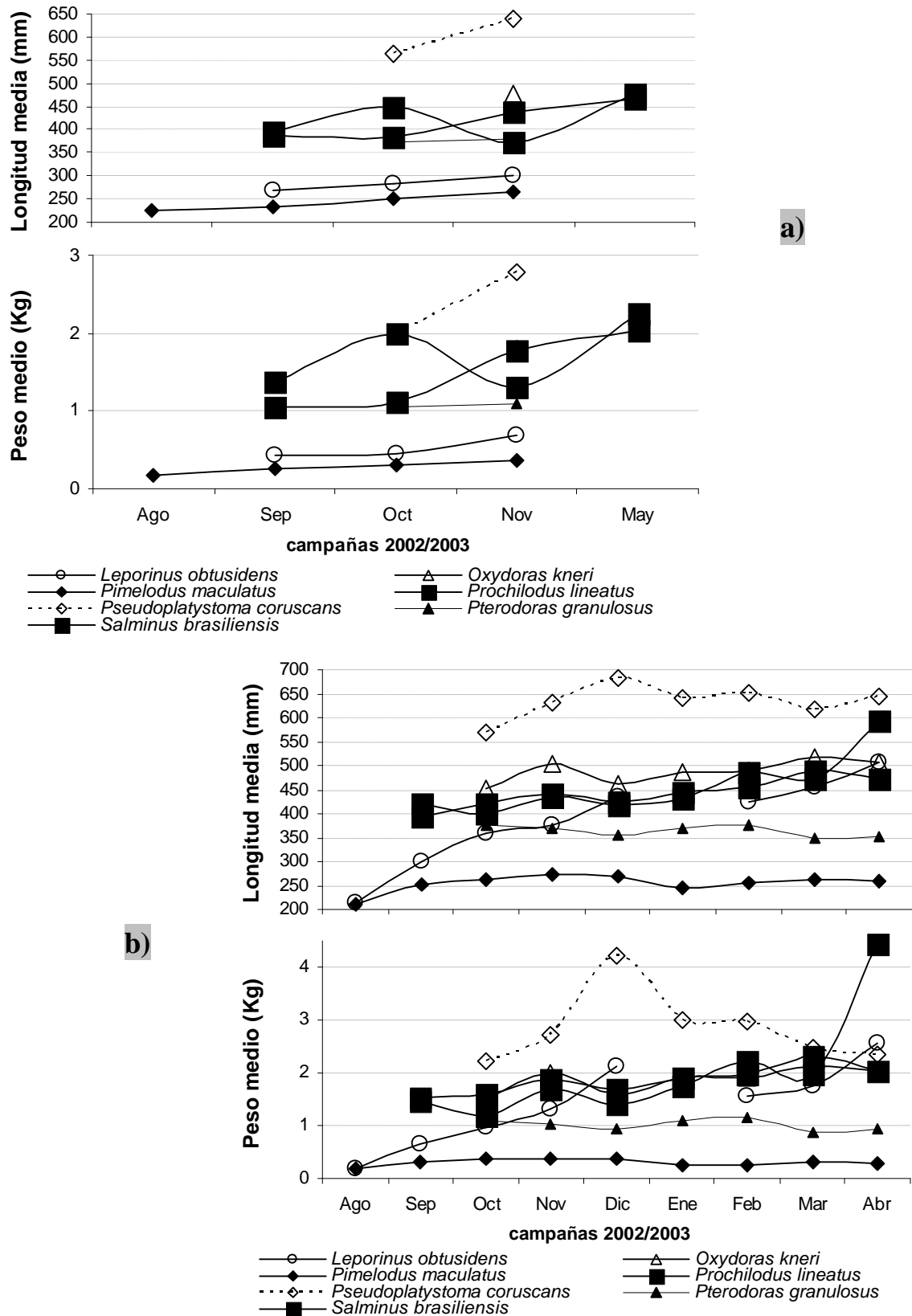


Figura 56. Longitud y peso medio para el cuarto ciclo (2003-2004). a)- Margen Derecha, b)- Margen Izquierda.

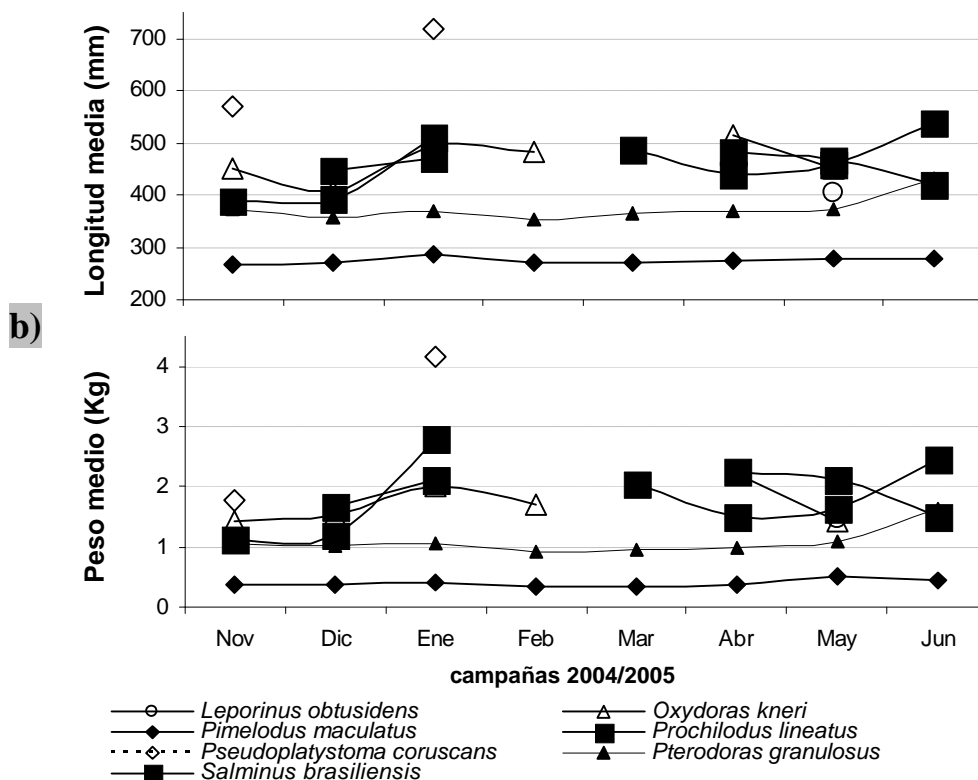
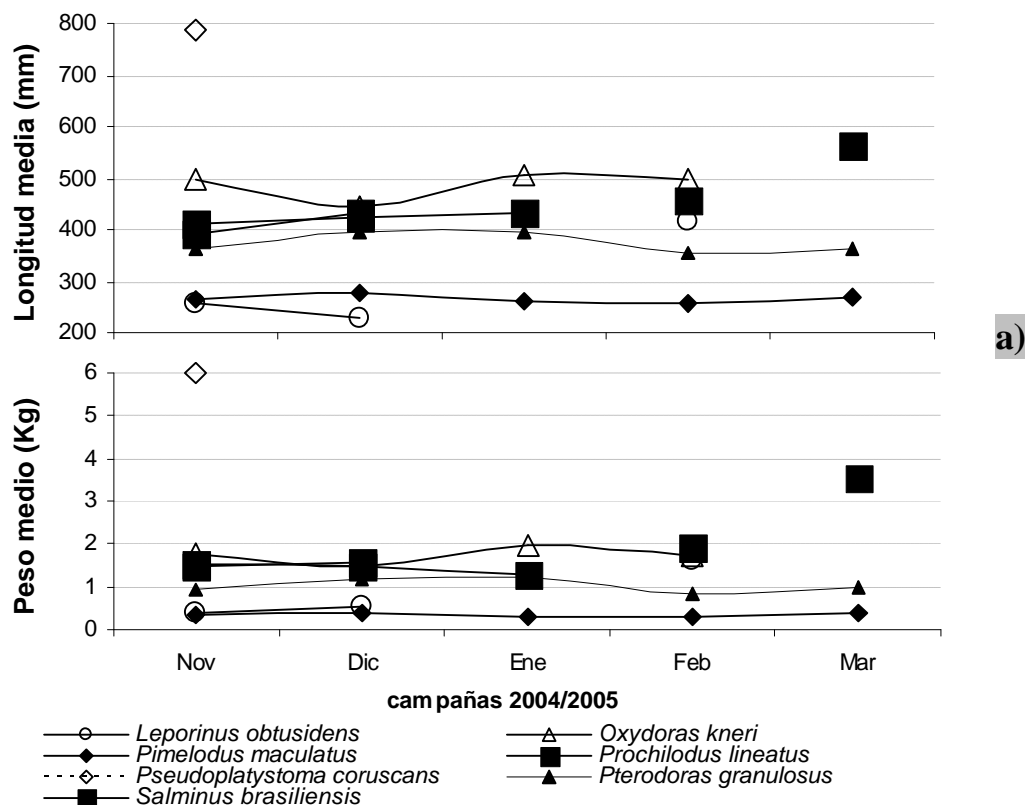


Figura 57. Longitud y peso medio para el quinto ciclo (2004-2005). a)- Margen Derecha, b)- Margen Izquierda.

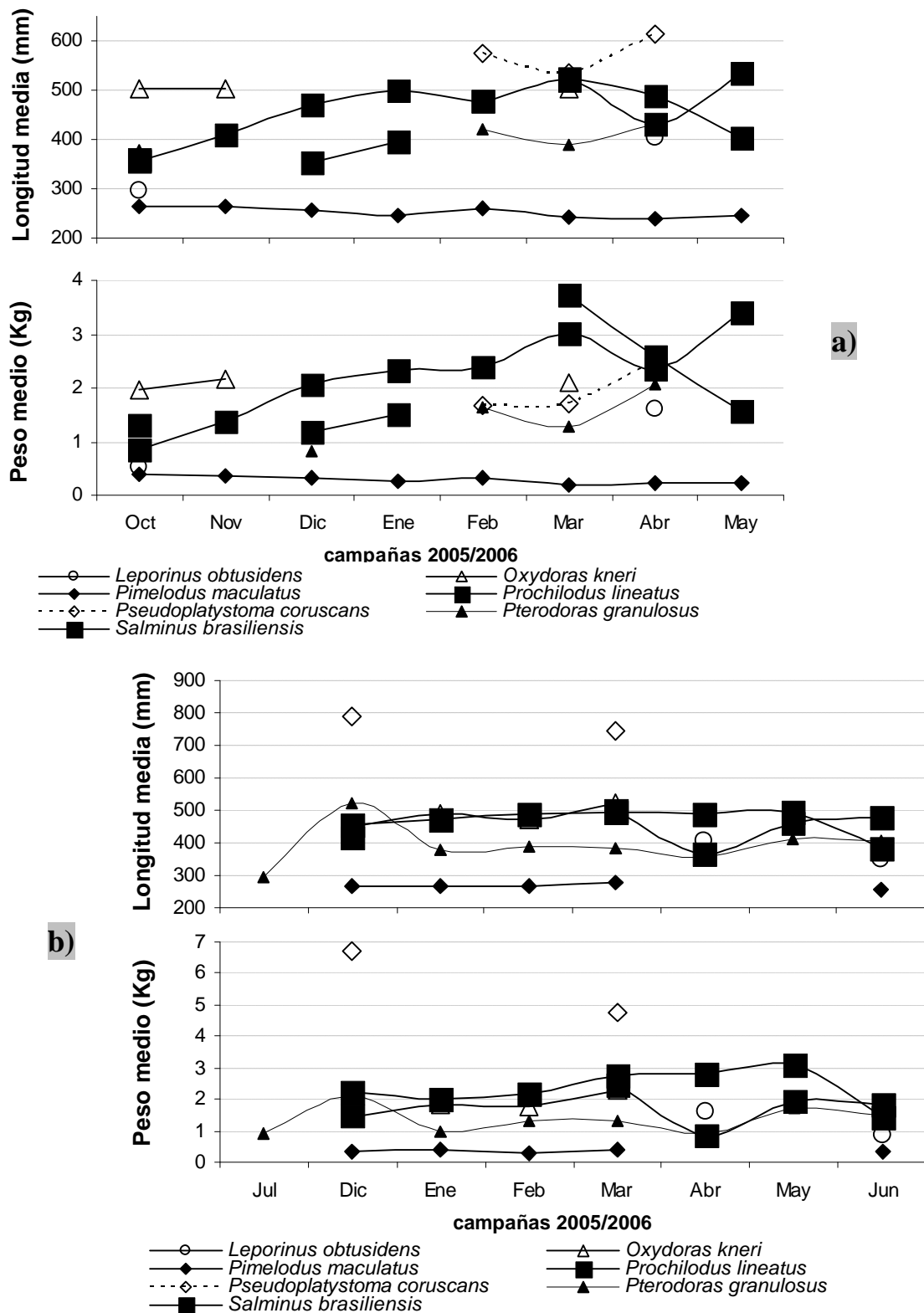


Figura 58. Longitud y peso medio para el sexto ciclo (2005-2006). a)- Margen Derecha, b)- Margen Izquierda.

4.8. Ritmos diarios de actividad

Con el fin de establecer la presencia horaria de los peces en las transferencias analizadas, se establecieron las proporciones de individuos por especie y por márgenes, en intervalos de tres horas, para homogeneizar los datos ya que los horarios de transferencia no fueron coincidentes exactamente con los muestreos realizados durante todo el periodo analizado. Para dicho análisis se seleccionaron especies en razón de su frecuencia e importancia económica, a saber: *Pimelodus maculatus*, *Pterodoras granulosus*, *Oxydoras kneri*, entre las más frecuentes y *Salminus brasiliensis*, *Leporinus obtusidens*, *Pseudoplastystoma coruscans* y *Prochilodus lineatus* entre las de importancia económica más frecuentes. En primer lugar se analizó la presencia de estas por su frecuencia horaria en todo el periodo de estudio y luego por ciclo de muestreo.

En dicho análisis podemos apreciar que entre las especies más frecuentes :

Pimelodus maculatus durante todo el periodo de estudio en las IPP de MD representó más del 32% de los individuos transferidos en los intervalos horarios nocturnos de 18:01-21:00 y 00:00-03:00, y diurnos entre las 12:01-15:00 (17% de las transferencias) constituyendo ambos horarios importantes picos de presencia de la especie. Los valores porcentuales más bajos se registraron en el horario nocturno de las 03:01-06:00 y en el diurno de las 15:01-18:00 hs (**Figura 59**). Cuando analizamos el ritmo diario por ciclo de muestreo observamos que para los primeros ciclos los elevados porcentajes en las transferencias se mantuvieron en los horarios antes mencionados, pero a partir del tercer ciclo los ritmos fueron variando de ciclo tras ciclo, dejando de ser interesantes las transferencias nocturnas de 00:00- 03:00 y comenzando a tomar importancia las diurnas, como por ejemplo las del último ciclo de 12:01-15:00 hs (**Figura 60 - 65**).

En las IPP de MI las proporciones de ejemplares transferidos fueron elevadas desde las 18:01-03:00 abarcando aproximadamente el 66%. No obstante entre las 06:01-09:00 hs. se observaron los porcentajes más bajos (**Figura 59**). Los ritmos diarios por ciclos de muestreo, muestran que las transferencias nocturnas de las 00:00-03:00 fueron las de mayor importancia y se mantienen a lo largo de todo el periodo (**Figura 60 - 65**).

En *Pterodoras granulosus* durante todo el periodo de estudio se pudo observar un comportamiento semejante, donde la mayoría de los ejemplares usan ambas IPP en horarios preferentemente nocturnos de las 18:01 y las 03:00 hs. Si bien el patrón de datos

exhibe esta dinámica casi exclusivamente nocturna, MD mostró pequeños porcentajes (6 %) de transferencias diurnas en el intervalo horario de las 09:01 -12:00 hs. (**Figura 59**). Los ritmos diarios por ciclos de muestreo, muestran que las transferencias nocturnas se mantuvieron con altos porcentajes en todos los ciclos, excepto en el último donde en las IPP de MD las transferencias son exclusivas entre las 21:01 -23:59 mientras que en MI los mayores porcentajes se encuentran entre las 00:00-03:00 hs. (**Figura 60 - 65**).

Oxydoras kneri durante todo el periodo de estudio este “armado” mostró un comportamiento claramente nocturno (18:01-06:00 hs) (**Figura 59**). Por su parte en los ritmos diarios por ciclos de muestreo, se observa que las transferencias mantuvieron altos porcentajes en los horarios antes mencionados, aunque durante el primer ciclo en las IPP de MI entre 09:01-15:00 hs se pueden apreciar transferencias con más del 10% para dicho rango y en el sexto ciclo para las IPP de MD entre las 15:01 a 18:00 hs las frecuencias alcanzaron el 15% (**Figura 60 - 65**).

Salminus brasiliensis durante todo el periodo de estudio las mayores proporciones de ejemplares en las IPP de MD, fueron transferidas principalmente en horarios diurnos con dos picos de frecuencia, uno observado por la mañana entre las 06:01-09:00 y el otro por la tarde entre las 15:01-18:00 hs. No obstante durante los intervalos de horarios nocturnos de las 00:00-06:00 se registraron las menores frecuencias. En las IPP de MI en cambio, entre las 18:00-21:00 hs se registraron altos porcentajes en las transferencias (**Figura 59**). Por su parte los ritmos diarios por ciclos de muestreo, presentan un patrón fluctuante los cuales fueron variando ciclo tras ciclo y en ambas márgenes (**Figura 60 - 65**).

Leporinus obtusidens durante todo el periodo de estudio exhibe entre ambas márgenes un patrón claramente diurno, con altos porcentajes en las transferencias por las mañanas entre los horarios de las 06:01 -12:00, y por la tarde pero en menor proporción para el intervalo de 12:01 -15:00 hs. (**Figura 59**). Los ritmos diarios por ciclos de muestreo, presentan un patrón fluctuante donde los horarios diurnos se destacan por presentar los porcentajes más elevados, salvo durante el primer ciclo en las IPP de MI donde los mayores porcentajes son transferidos durante la noche entre las 18:01 -21:00 y 03:01-06:00 (**Figura 60 - 65**).

Prochilodus lineatus durante todo el periodo de estudio registró en ambas márgenes dos picos de alta frecuencia, uno durante la mañana (06:01-09:00hs) y el otro por la tarde (12:01-15:00 hs) (**Figura 59**). Los ritmos diarios por ciclos de muestro, presentan un patrón fluctuante donde los horarios diurnos se destacan por presentar los porcentajes más elevados. No obstante en el primer ciclo en las IPP de MI y en el quinto en las IPP de MD se puede apreciar sábalos utilizando el sistema en horarios nocturnos (03:01 -06:00 hs.) con porcentajes del 30% y 10% respectivamente (**Figura 60 - 65**).

Pseudoplatystoma coruscans durante todo el periodo de estudio mostró en ambas márgenes un comportamiento claramente nocturno entre las 18:01-03:00 hs. Cabe destacar además que el intervalo de las 18:01-23:59 se presento como el más importante entre ambas márgenes. Por su parte los menores porcentajes en las transferencias fueron observados entre las 03:01-15:00 hs. ambas IPP (**Figura 59**). Cuando analizamos el ritmo diario por ciclo de muestreo, observamos que dicha especie no se presento en todos los intervalos de horarios, salvo en el primer ciclo en las IPP de MD y en el tercer y sexto ciclo en las IPP de MI. En general cada ciclo presento fluctuaciones en torno a los porcentajes nocturnos antes citados, aunque en algunas ocasiones dicha especie se presento casi exclusivamente en horarios diurnos, entre las 15:01-18:00 hs. durante el tercer y quinto ciclo en las IPP de MD y en sexto ciclo en las IPP de MI entre las 12:01 -18:00 hs. (**Figura 60 - 65**).

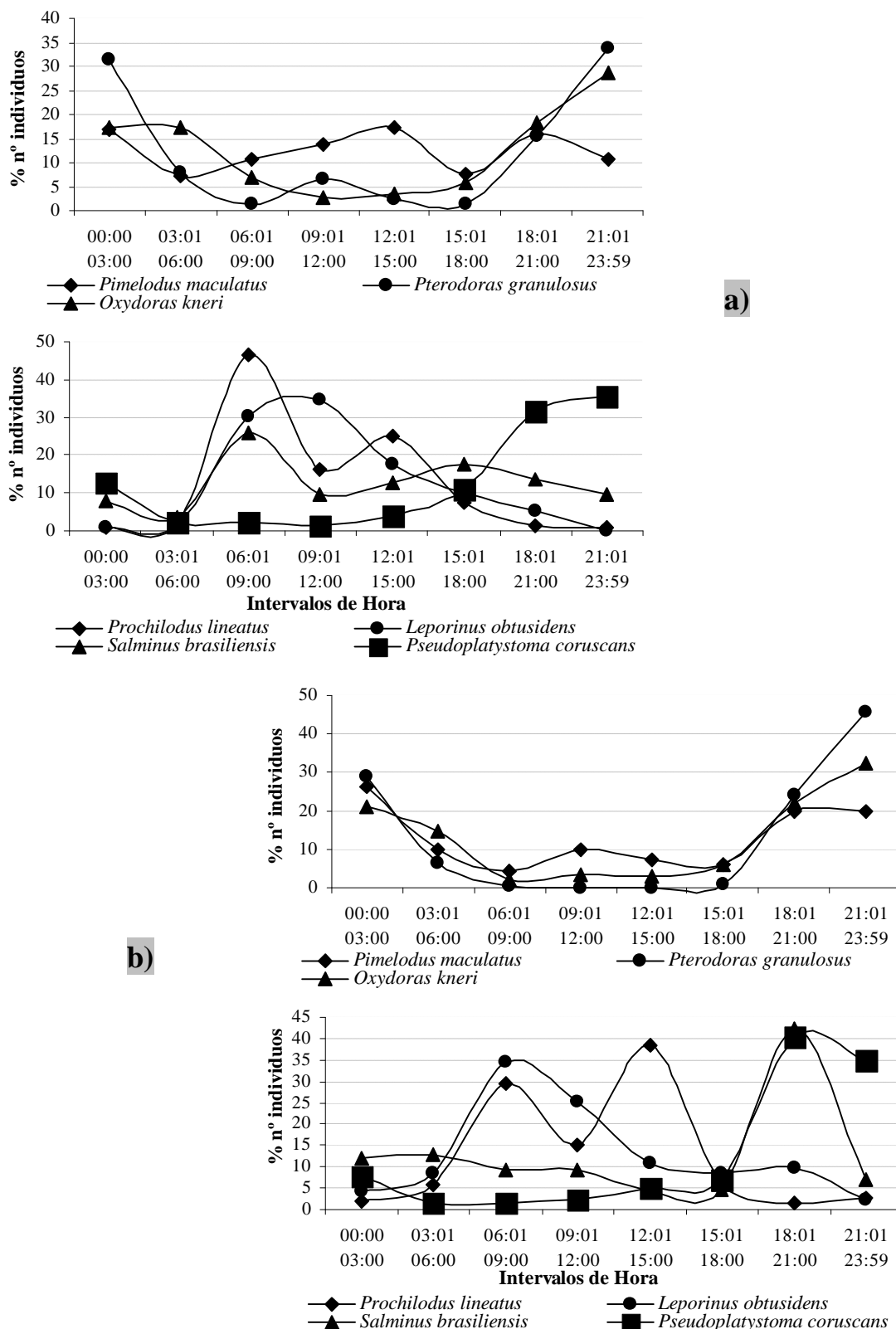


Figura 59. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus* *P. granulosus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Periodo 1999-2006.

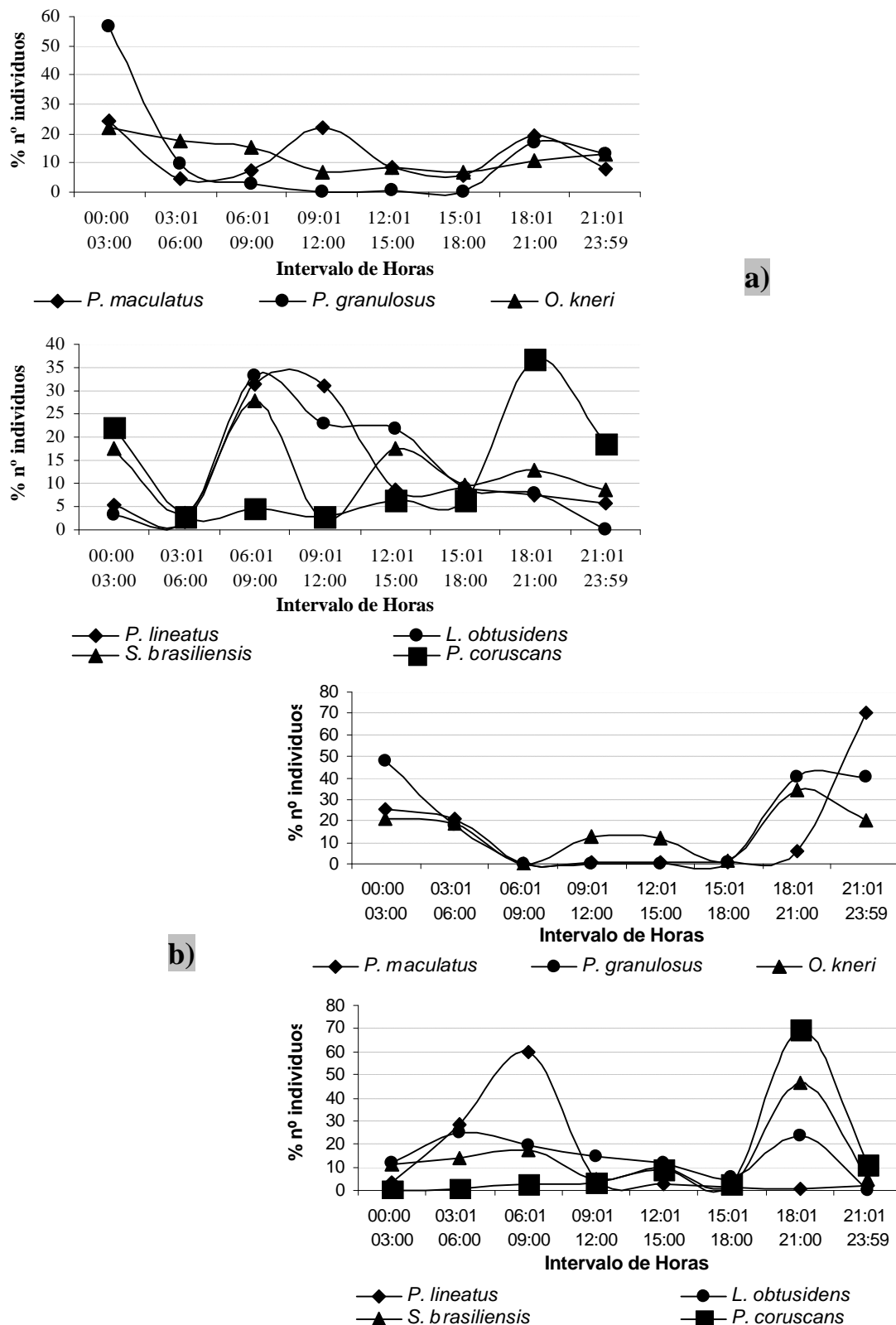


Figura 60. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Primer ciclo (1999-2001).

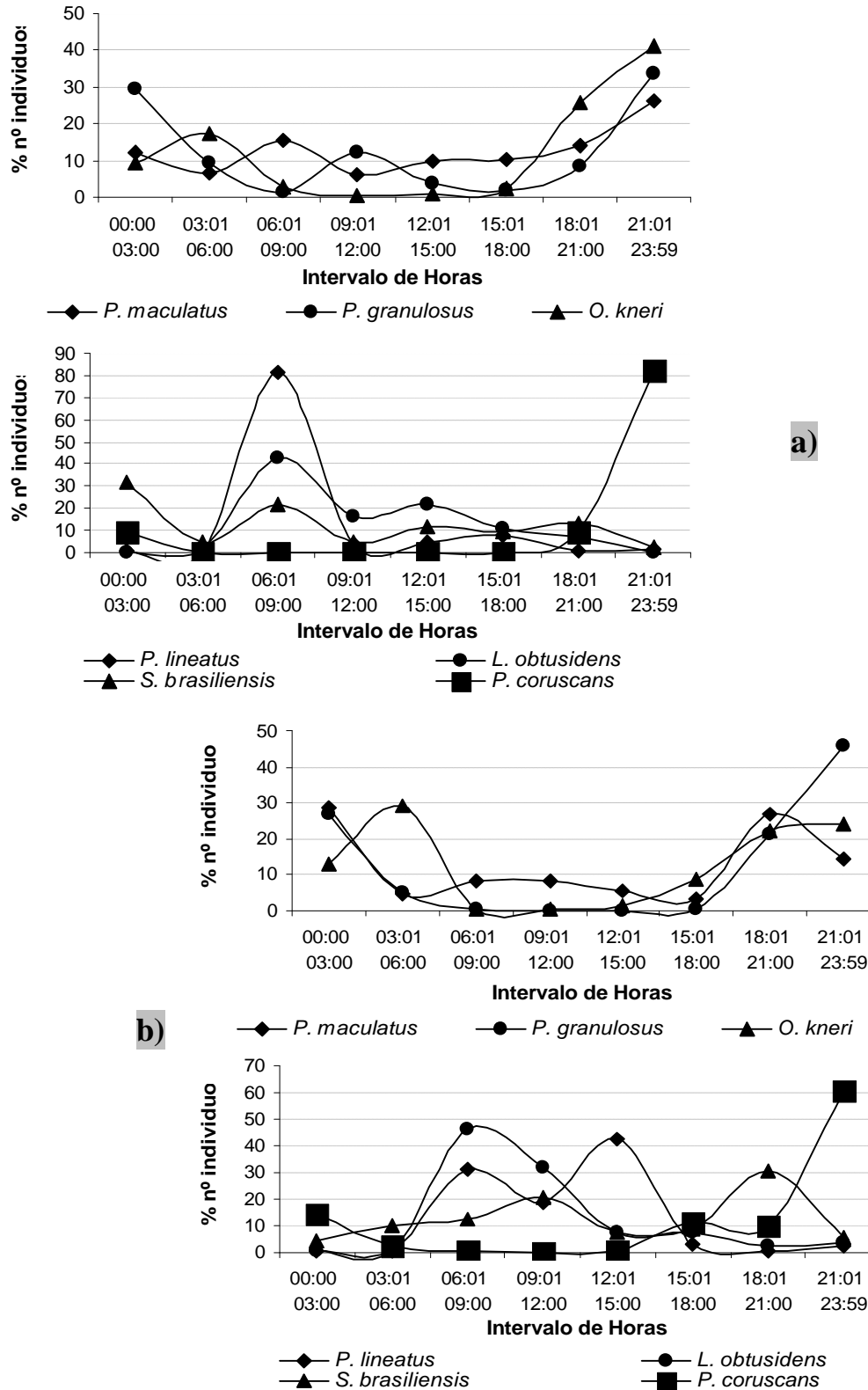


Figura 61. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Segundo ciclo (2001-2002).

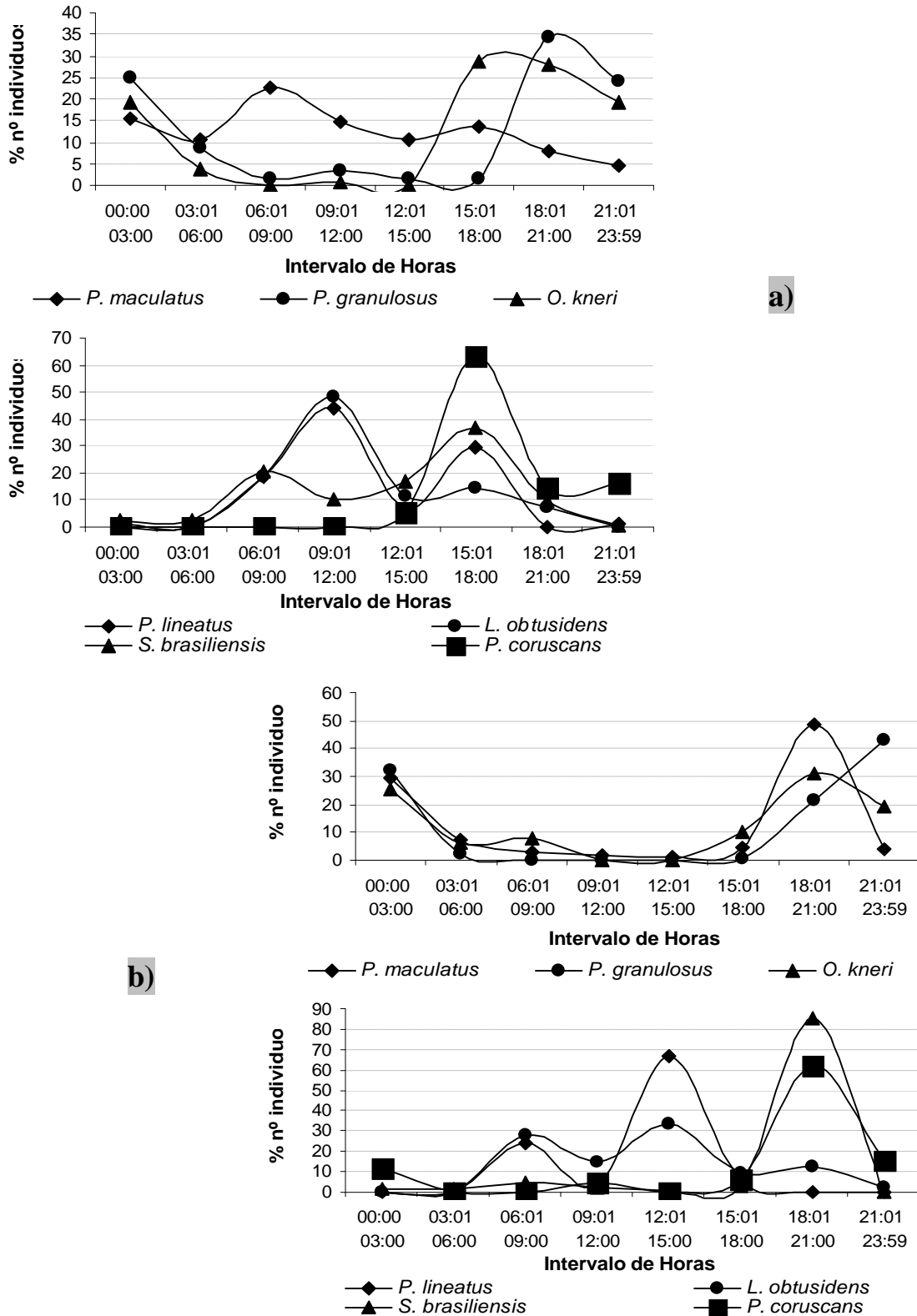


Figura 62. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Tercer ciclo (2002-2003).

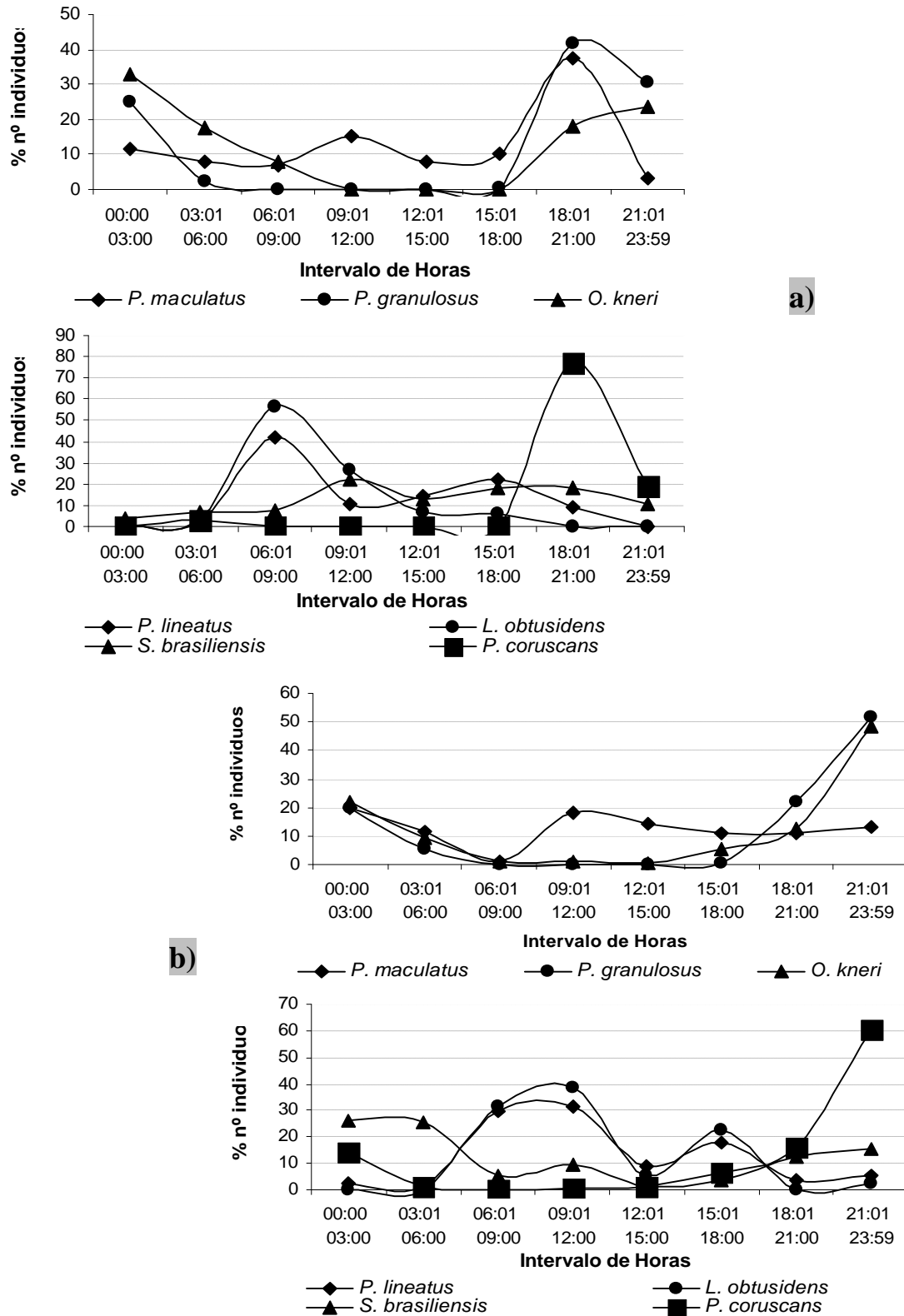


Figura 63. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Cuarto ciclo (2003-2004).

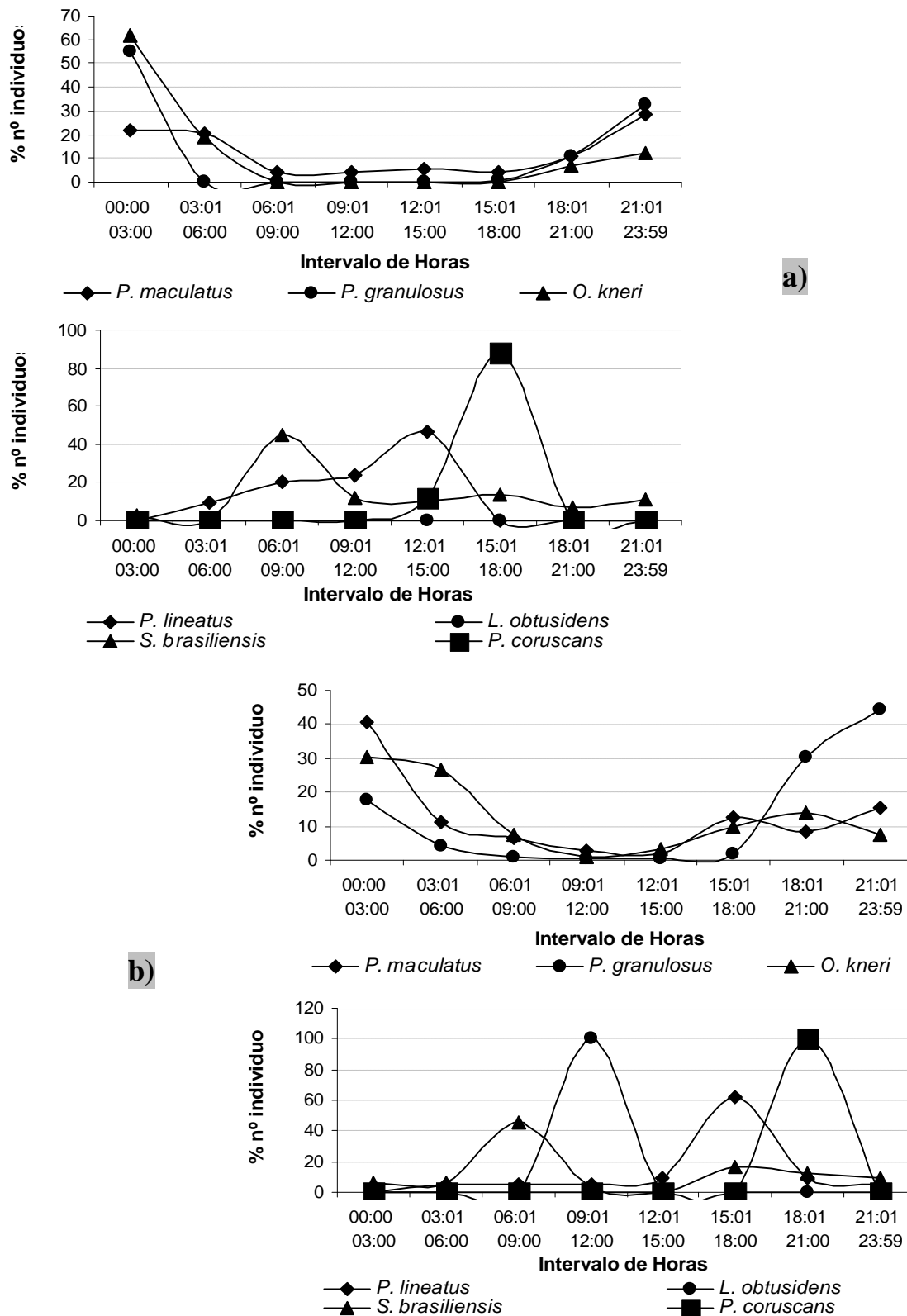


Figura 64. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulatus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Quinto ciclo (2004-2005).

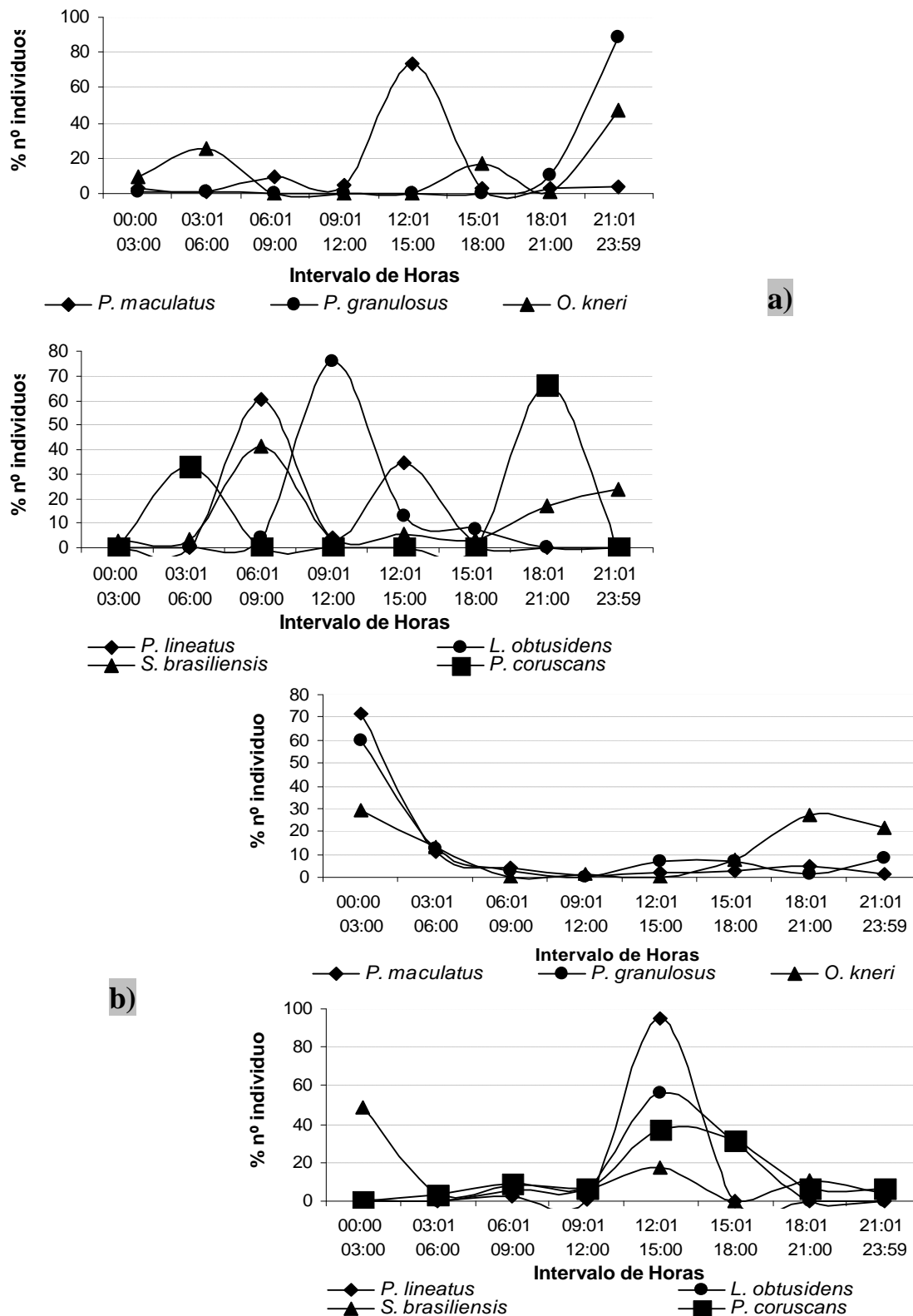


Figura 65. Ritmos diarios de actividad en las IPPMD en a) y MI en b), para *P. maculatus*, *P. granulosus*, *O. kneri*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis* y *P. coruscans*. Sexto ciclo (2005-2006).

4.9. Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios

La definición de peces “migradores” resulta muy amplia y variada (Lucas & Baras, 2001). Según Agostinho & Ferreira (1999) son especies que se desplazan grandes distancias aguas arriba en el curso de agua para desovar, poseen fecundación externa y no realizan cuidados parentales.

Una definición muy aceptada considera a aquellas especies que sólo desovan después de migrar entre dos áreas geográficas distintas. La mayoría de estas especies, así como otras especies en ríos y embalses llevan a cabo otras migraciones entre el hábitat para alimentación y refugio, pero las mismas son variadas y aparentemente oportunistas (Carolsfield & Harvey, 2004).

De las 103 especies transferidas, 29 se clasifican como migradoras en diferentes cuencas sudamericanas (Agostinho *et al.*, 2004; de Resende, 2004; Zaniboni Filho & Schulz, 2004; Sato & Godinho, 2004; Araujo-Lima & Rufino, 2004; y Diaz-Sarmiento & Alvarez- León, 2004) (**Tabla 21**).

Las mismas se caracterizan por presentar un elevado porcentaje de ocurrencia. En particular: *Pimelodus maculatus*, *Pterodoras granulosus*, *Prochilodus lineatus*, *Schizodon borellii*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Leporinus obtusidens*, *Salminus brasiliensis*, *Leporinus acutidens*, *Pseudoplatystoma coruscans* y *Sorubim lima*, se ubican entre las 20 especies más frecuentes del sistema, hecho que indicaría una eficaz utilización de dicho sistema. Las restantes especies migradoras pueden estar siendo transferidas en baja frecuencia por causas diversas, tales como: baja densidad en el área, utilización de otra ruta migratoria, desplazamientos laterales (migraciones hacia cauces secundarios), la propia selectividad del sistema, etc.

En general, el estudio de especies migradoras está supeeditado a aquellas entidades que resultan de interés económico, subestimando a otras por su pequeña talla y/o menor valor económico directo que también presentan este comportamiento, tales como aquellas especies forrajes *Astyanax spp.*, etc. (Carolsfield & Harvey, 2004).

Las Instalaciones para Peces nos ofrecen la oportunidad de identificar y cuantificar periódicamente la ictiofauna que las utiliza. Los resultados de monitoreos continuos, podrían aportar algunos detalles que permitan discutir los modelos planteados en dicho tópico, comenzando por redefinir que otras especies presentan movimientos migratorios en esta área.

En este sentido, entre las especies consideradas como “no migradoras”, que se destacan por su alta frecuencia y elevados porcentajes de ocurrencia, estarían: *O. kneri*, *H. luteomaculatus*, *A. asuncionensis*, *P. laticeps*, *I. labrosus*, *M. parananus*, *P. albicans*, *S. platae*, *R. d'orbignyi*, quienes se encuentran entre las 20 especies más frecuentes pero aquellas además de ellas se encuentran especies como *L. grossidens*, *H. luteus* y *H. anisitsi* las cuales también serían candidatas a estudios mas específicos con el objeto de aclarar su comportamiento.

Tabla 21. Clasificación de las especies en base a su comportamiento migratorio.

Referencias: Const: constantes; Acce: accesorias; f: frecuencia; Cat: categoría; A Cuenca Paraguay-Paraná; B: Cuenca Río Parana Superior; C: Río Uruguay; D: Río San Francisco; E: Amazonas Brasileiro; F: Amazonas Colombiano; G: anterior clasificación utilizada para determinar a los Migradores en las IPP.

Especie	Const (%)	Const+Acce (%)	f. relativa(%)	A	B	C	D	E	F	G	Cat.
<i>Pimelodus maculatus</i>	100,00	100,00	61,2004	X	X	X					M
<i>Pterodoras granulosus</i>	91,67	91,67	17,0379	X	X	X				X	M
<i>Oxydoras kneri</i>	66,67	91,67	2,7992								
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	66,67	83,33	2,1296								
<i>Prochilodus lineatus</i>	83,33	100,00	2,0303	X	X	X		X		X	M
<i>Astyanax asuncionensis</i>	33,33	75,00	1,6817								
<i>Schizodon borellii</i>	25,00	66,67	1,2473	X							M
<i>Salminus brasiliensis</i>	91,67	100,00	0,9921	X	X	X	X			X	M
<i>Pimelodella laticeps</i>	41,67	66,67	0,8727								
<i>Megalancistrus parananus</i>	91,67	91,67	0,8440								
<i>Iheringichthys labrosus</i>	58,33	91,67	0,7956								
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	66,67	83,33	0,7924	X	X						M
<i>Leporinus obtusidens</i>	58,33	75,00	0,7050	X	X	X	X			X	M
<i>Leporinus acutidens</i>	50,00	66,67	0,6036	X					X		M
<i>Pimelodus albicans</i>	58,33	75,00	0,5465								
<i>Schizodon platae</i>	8,33	50,00	0,5430								
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	33,33	66,67	0,4780	X	X	X	X	X		X	M
<i>Hypostomus regani</i>	16,67	33,33	0,4390								
<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	75,00	83,33	0,4090								
<i>Sorubim lima</i>	33,33	66,67	0,3726	X					X		M
<i>Lycengraulis grossidens</i>	25,00	50,00	0,2899								
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	41,67	58,33	0,2583	X	X			X		X	M
<i>Rhinelepis aspera</i>	8,33	41,67	0,2534		X					X	M
<i>Mylossoma duriventris</i>	8,33	33,33	0,2503					X	X		M
<i>Hypostomus luteus</i>	16,67	16,67	0,2321								
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	0,00	33,33	0,2265								
<i>Pygocentrus nattereri</i>	16,67	41,67	0,1589						X		M
<i>Bryconamericus stramineus</i>	16,67	25,00	0,1429								
<i>Liposarcus anisitsi</i>	0,00	50,00	0,1338								
<i>Apareiodon affinis</i>	16,67	58,33	0,1199								
<i>Pimelodus misteriosus</i>	0,00	16,67	0,1116								
<i>Watawata microstomus</i>	33,33	75,00	0,0895								
<i>Platydoras costatus</i>	0,00	25,00	0,0882								
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	8,33	25,00	0,0865								
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	0,00	8,33	0,0863						X		M
<i>Hypostomus boulengeri</i>	0,00	0,00	0,0748								
<i>Brycon orbignyanus</i>	8,33	41,67	0,0647	X	X			X		X	M
<i>Hypostomus alatus</i>	0,00	0,00	0,0530								
<i>Pimelodus ornatus</i>	0,00	8,33	0,0518								
<i>Hypostomus ternetzi</i>	41,67	66,67	0,0512								
<i>Paulicea luetkeni</i>	8,33	16,67	0,0506	X	X	X			X		M
<i>Hypostomus commersoni</i>	16,67	33,33	0,0497								
<i>Pachyurus bonariensis</i>	8,33	33,33	0,0479								
<i>Hypostomus cochliodon</i>	8,33	16,67	0,0455								
<i>Hypostomus sp</i>	8,33	33,33	0,0435								
<i>Raphiodon vulpinus</i>	0,00	0,00	0,0354		X				X		M
<i>Zungaro zungaro</i>	0,00	25,00	0,0285								
<i>Potamotrygon motoro</i>	33,33	66,67	0,0282								
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	0,00	8,33	0,0271	X	X		X		X		M
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	0,00	33,33	0,0259								
<i>Galeocharax humeralis</i>	8,33	41,67	0,0248								
<i>Astyanax sp</i>	0,00	16,67	0,0242								

Tabla 21. Continuación.

Especie	Const (%)	Const+Acce (%)	f. relativa(%)	A	B	C	D	E	F	G	Cat.
<i>Pimelodella gracilis</i>	8,33	25,00	0,0234								
<i>Catathyridium jenynsi</i>	0,00	16,67	0,0198								
<i>Characidium cf zebra</i>	0,00	8,33	0,0197								
<i>Cyphocharax platanus</i>	0,00	0,00	0,0167								
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,00	0,00	0,0130								
<i>Bryconamericus sp</i>	0,00	0,00	0,0113								
<i>Mylossoma sp</i>	0,00	0,00	0,0100					X	X		M
<i>Potamotrygon sp</i>	0,00	16,67	0,0091								
<i>Serrasalmus marginatus</i>	8,33	16,67	0,0084						X		M
<i>Leporinus striatus</i>	0,00	8,33	0,0082								
<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	0,00	0,00	0,0074								
<i>Paravandellia bertonii</i>	0,00	0,00	0,0070								
<i>Potamotrygon sp 1</i>	8,33	25,00	0,0068								
<i>Schizodon nasutus</i>	0,00	0,00	0,0060						X		M
<i>Plagioscion ternetzi</i>	0,00	0,00	0,0060								
<i>Loricaria simillina</i>	0,00	8,33	0,0055								
<i>Curimatella dorsalis</i>	0,00	0,00	0,0046					X			M
<i>Cynopotamus argenteus</i>	0,00	0,00	0,0032								
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,00	0,00	0,0029								
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	0,00	0,00	0,0028								
<i>Pimelodus absconditus</i>	0,00	8,33	0,0027								
<i>Moenkhausia intermedia</i>	0,00	0,00	0,0024								
<i>Pimelodus sp</i>	0,00	0,00	0,0023								
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	0,00	8,33	0,0021								
<i>Pimelodella sp</i>	0,00	0,00	0,0021								
<i>Psectrogaster curviventris</i>	0,00	0,00	0,0020					X			M
<i>Potamotrygon sp 2</i>	0,00	8,33	0,0016								
<i>Schizodon sp</i>	0,00	0,00	0,0016								
<i>Potamotrygon brumi</i>	0,00	0,00	0,0012								
<i>Potamorhina squamoralevis</i>	0,00	0,00	0,0012					X			M
<i>Potamotrygon falkneri</i>	0,00	0,00	0,0011								
<i>Aphyocharax sp.</i>	0,00	0,00	0,0011								
<i>Apteronotus brasiliensis</i>	0,00	0,00	0,0011								
<i>Leporellus pictus</i>	0,00	0,00	0,0011								
<i>Rhamphichthys hahni</i>	0,00	0,00	0,0008								
<i>Strongylura microps</i>	0,00	0,00	0,0008								
<i>Steindachneridium inscripta</i>	0,00	0,00	0,0007		X	X					M
<i>Roeboides bonariensis</i>	0,00	0,00	0,0006								
<i>Apteronotus albifrons</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Apteronotus sp</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Charax leticiae</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Crenicichla vittata</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	0,00	0,00	0,0005					X	X		M
<i>Iguanodectes sp</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Megalonema platanum</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Pimelodus argenteus</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Pimelodus sp 1</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	0,00	0,00	0,0005								
<i>Leporinus lacustris</i>	0,00	0,00	0,0003		X						M
<i>Myleus tiete</i>	0,00	0,00	0,0003					X	X		M

4.10. Índice de diversidad de Simpson

El Índice de diversidad de Simpson (D), tiene en cuenta la proporción de cada especie en el total de individuos de la comunidad estudiada, de modo que en su interpretación es necesario considerar que a medida que el índice aumenta, tenemos menos dominancia de una especie y por lo tanto mayor diversidad. El mismo contempla la preponderancia en la abundancia relativa de algunas especies, que de hecho sabemos existe, y nos brinda un dato de Diversidad de cierta confiabilidad, teniendo en cuenta que los sistemas de transposición en general, son selectivos en su mayoría. Se calculó tal medida discriminada por márgenes, suponiendo que los sistemas de cada margen se comportan como lugares diferentes en cuanto a parámetros ambientales, y que en éste sentido transportan una comunidad de individuos, que se está intentando describir por medio del monitoreo.

La diversidad tiende a aumentar a partir del quinto ciclo en ambos márgenes. En general, las IPPMD presentan mayor dominancia en la composición íctica de sus transferencias, excepto en el ciclo II (**Figura 67**). Las variaciones en la dominancia específica de cada ciclo en las IPPs se deben, casi exclusivamente, a las variaciones de las frecuencias de *P. maculatus* y *P. granulatus*. Cabe destacar que dichas especies alcanzan porcentajes superiores al 70% del total transferido en un elevado número de campañas de las IPPMD (**Figura 66**). La elevada diversidad hallada en el sexto ciclo es consecuente con la baja frecuencia de las especies antes mencionadas y la elevada riqueza específica observada.

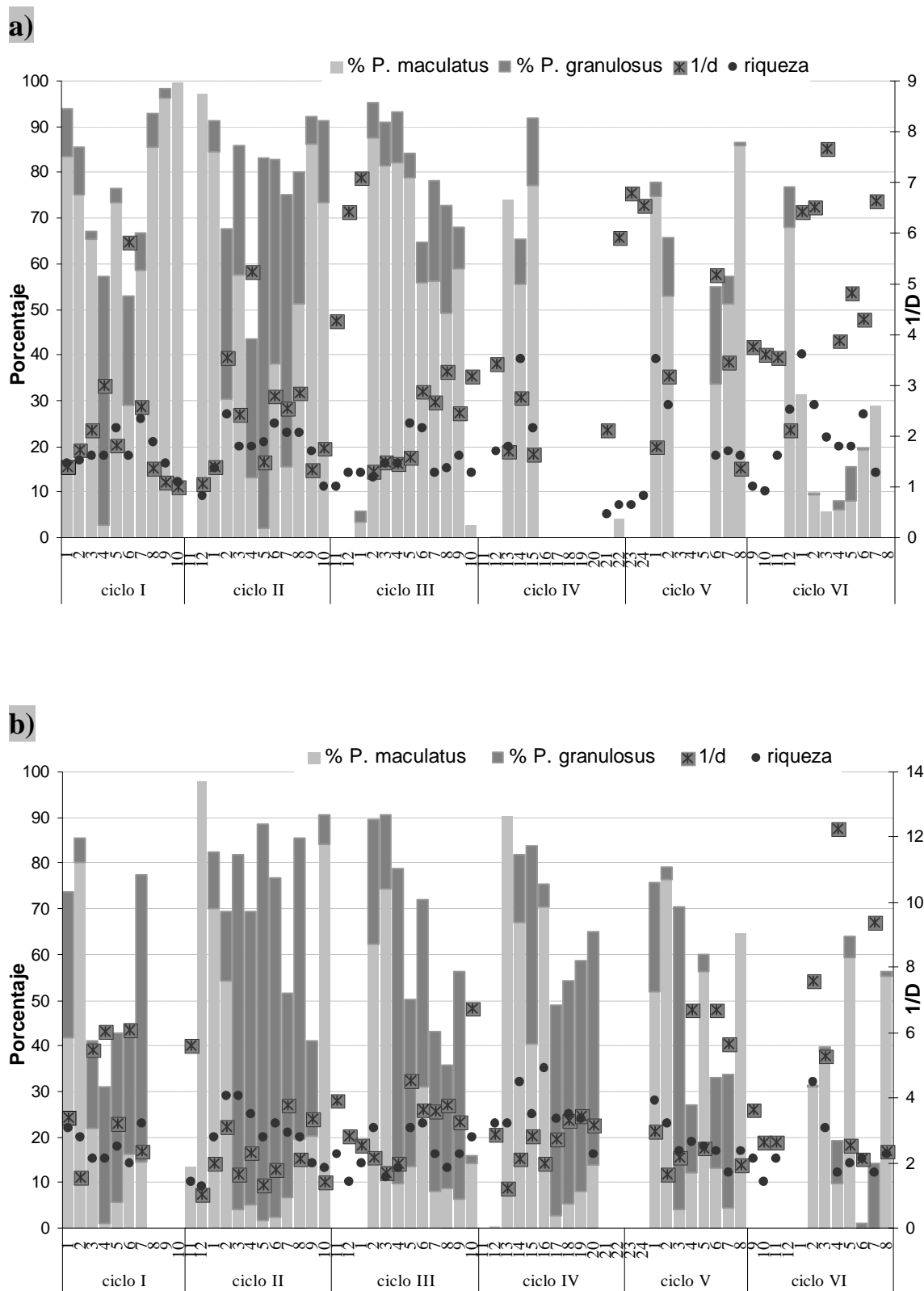


Figura 66. Índice de diversidad (1/D) por período, en a)- IPPMD y b)- IPPMI

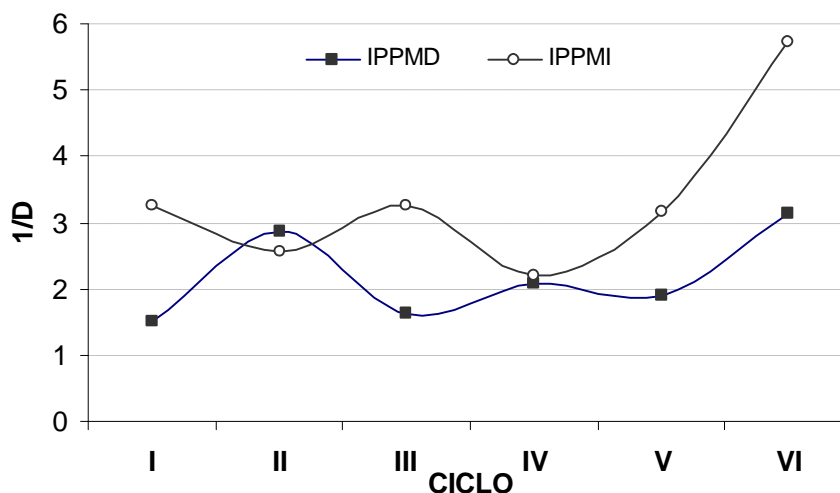


Figura 67. Índice de diversidad (1/D) por ciclo

4.11. Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces.

Los análisis de las CPUE obtenidas a lo largo de todo el periodo de estudio a partir de las redes de control, caladas sobre el margen izquierdo del río Paraná (Paso Mbaracayá) y de los recuentos de peces transferidos durante 24 horas en cada una de las IPP fueron comparados mediante un análisis de Correlación exponencial. Para el presente análisis se tuvieron en cuenta las especies capturados en las redes control y que a su vez estuvieran presentes en ambas IPP en cada una de las fechas de muestreo.

En el abordaje de realizar un análisis general que abarque en forma completa todo el periodo de estudios desde setiembre de 1999 a junio de 2006, debemos tener en cuenta que hubo meses donde no se muestrearon peces en ambas IPP y otros en los que solamente se pudo muestrear en una sola margen. Asimismo durante los meses de setiembre de 2003 a octubre de 2004 no se realizaron muestreos por no disponer de convenio.

Se realizó un abordaje general que comprende todo el periodo que se analiza en el presente informe donde podemos observar que existe una correlación positiva ($r^2 = 42.2\%$) entre las IPP Total y las redes control. Al analizar las IPP por separado la correlación positiva es de $r^2 = 15.9\%$ para las IPP MI y $r^2 = 30.8\%$ en las de MD. Esto nos

muestra que los peces que utilizan el margen izquierdo del río Paraná para su migración ascendente hacia el lago se correlacionan en mayor grado con las IPP de MD (**Figura 68**).

Al realizar el análisis por ciclo de muestreo podemos apreciar que:

Ciclo I: Se observa una baja correlación positiva al analizar ambas IPP y redes, esto se debe a que durante 3 meses las IPP de MI estuvieron fuera de servicio. Durante este periodo esta márgen con un $r^2 = 44.5\%$ estuvo más correlacionada que las IPP de MD ($r^2 = 1.9\%$) (**Figura 69**).

Ciclo II: Es el periodo mas homogéneo y se observa correlación positiva con porcentajes muy similares al analizar ambas IPP ya se juntas o por separado: así ambas IPP ($r^2 = 49\%$); mientras que las IPP de MI ($r^2 = 46\%$) y las de MD ($r^2 = 34\%$). Durante este periodo solamente un mes estuvo fuera de servicio el IPP MD (**Figura 70**).

Ciclo III: Es el periodo de mayor porcentaje de correlación ya sea Total, como para ambas IPP. IPP TOTAL ($r^2 = 66\%$); IPP MI ($r^2 = 50\%$) e IPPMD ($r^2 = 68\%$) (**Figura 71**).

Ciclo IV: Se observa una correlación positiva muy baja entre IPP Total y redes, en cambio la correlación entre las IPP por separados y las redes es alta. IPP TOTAL ($r^2 = 0.5\%$); IPP MI ($r^2 = 41\%$) e IPPMD ($r^2 = 50\%$). Durante este ciclo las IPP de MD estuvieron fuera de servicios durante 5 campaña y las de márgen MI durante 3 campañas. Se puede considerar a este ciclo como el de mayor inconveniente para el análisis por falta de datos (**Figura 72**).

Ciclo V: Es el periodo donde transcurrió un periodo de 14 meses sin muestreos por discontinuidad de convenio. Por tal motivo este periodo comprende dos meses del año 2003, dos meses del 2004 y 6 meses del 2005. La correlación sigue siendo positiva pero con porcentajes bajos. Además debemos agregar al análisis que las IPP MI estuvieron dos campañas fuera de servicio y las de MD tres campañas. IPP TOTAL ($r^2 = 3.20\%$); IPP MI ($r^2 = 17.5\%$) e IPPMD ($r^2 = 16.8\%$) (**Figura 73**).

Ciclo VI: Este ciclo presenta una correlación positiva con valores muy semejantes entre IPP Total e IPPMD en cambio IPPMI la correlación es muy baja. Durante este ciclo IPPMI estuvo fuera de servicios 2 campañas y 1 campaña IPPMD. IPP TOTAL ($r^2 = 26.7\%$); IPP MI ($r^2 = 3.7\%$) e IPPMD ($r^2 = 26.7\%$) (**Figura 74**).

Podemos apreciar que en los primeros tres ciclos analizados el IPPMI era el de mas alta correlación, en cambio en los últimos tres ciclos el IPPMD es el que muestra

correlaciones mas elevadas en porcentaje son estos valor es los que muestran esa tendencia cuando se analiza el total del periodo estudiado.

El porcentaje de correlación mas alto durante todo el periodo fue en el ciclo III para IPPMD y el porcentaje mas bajo fue para IPP Total en el ciclo IV, asimismo el ciclo V I fue muy bajo también para IIPMI.

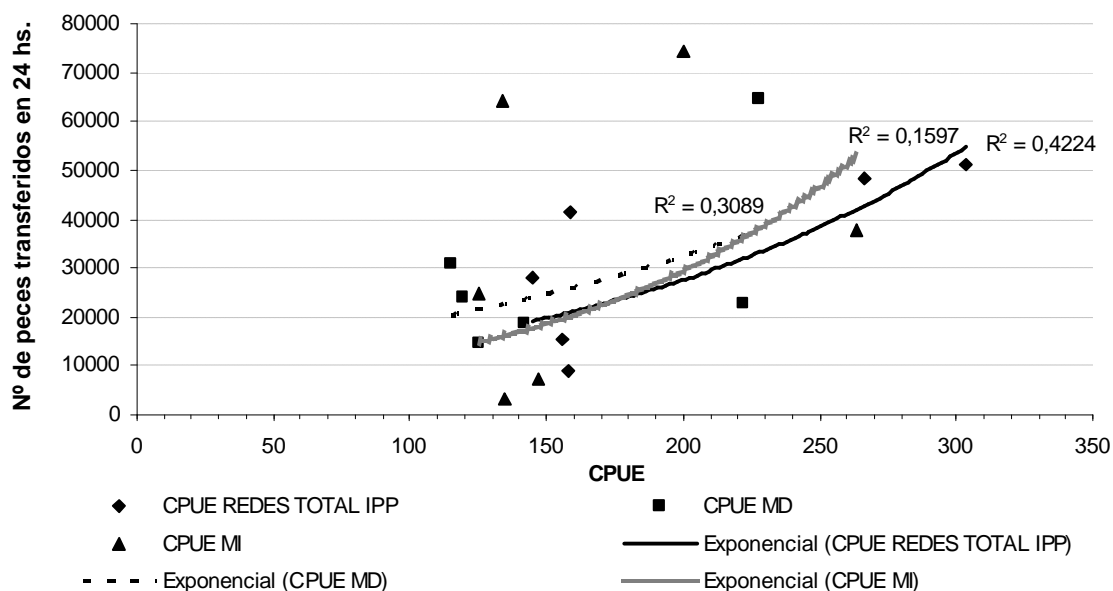


Figura 68. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en los 6 ciclos de muestreo (periodo 1999-2006). Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles.

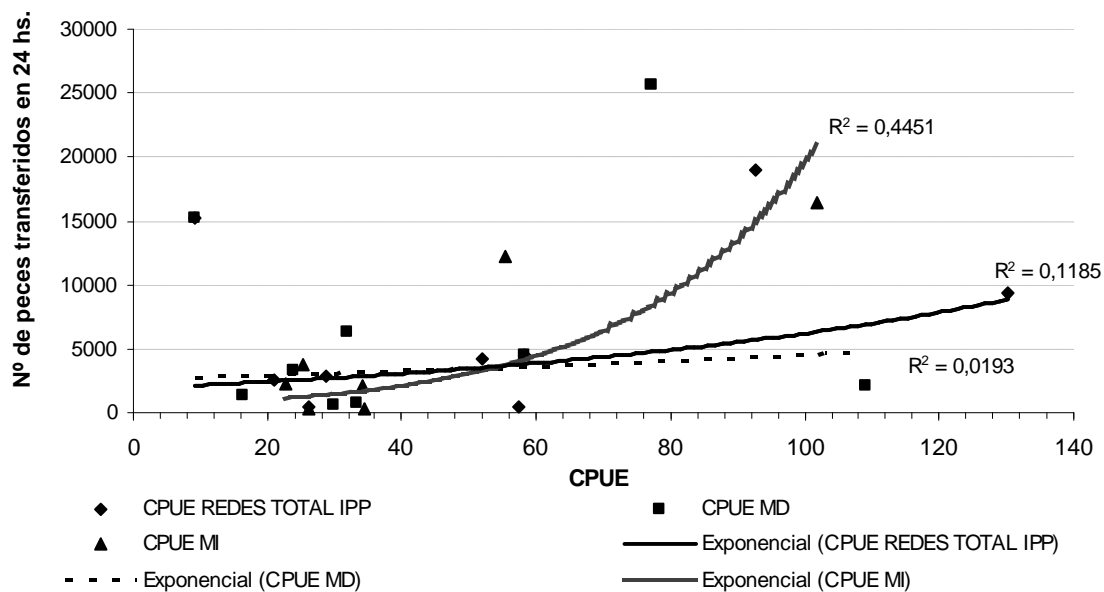


Figura 69. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el Primer ciclo (1999-2000) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles

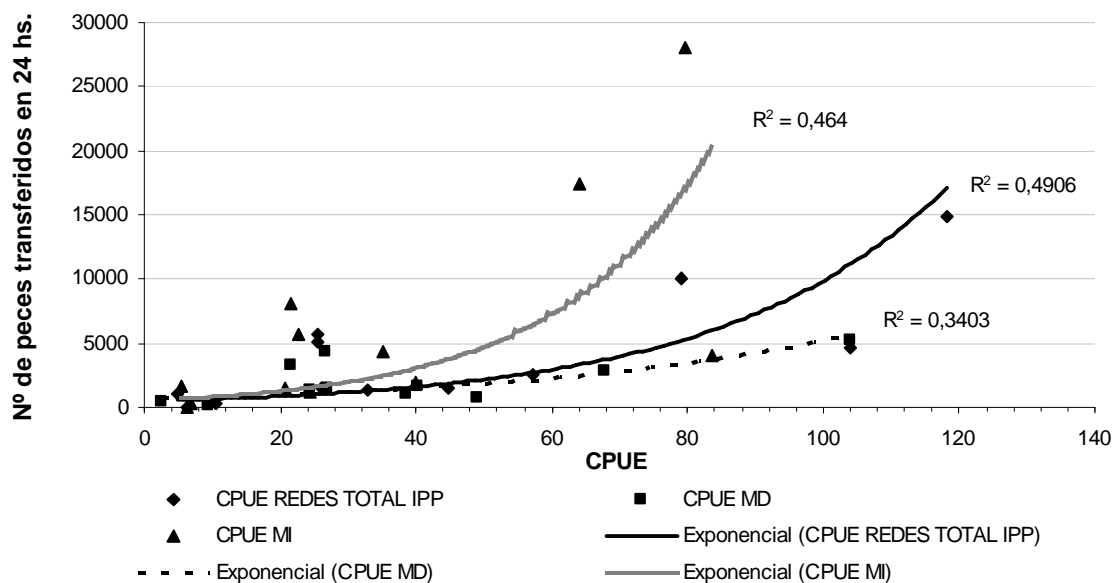


Figura 70. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el Segundo ciclo (2000-2001) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles

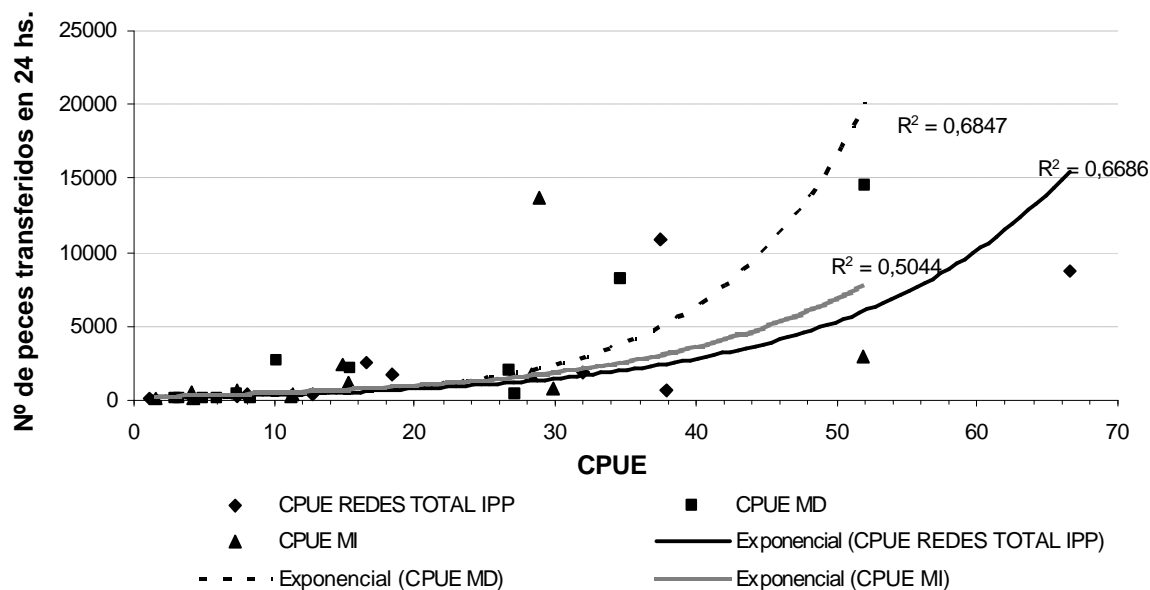


Figura 71. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el tercer ciclo (2001-2002) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles

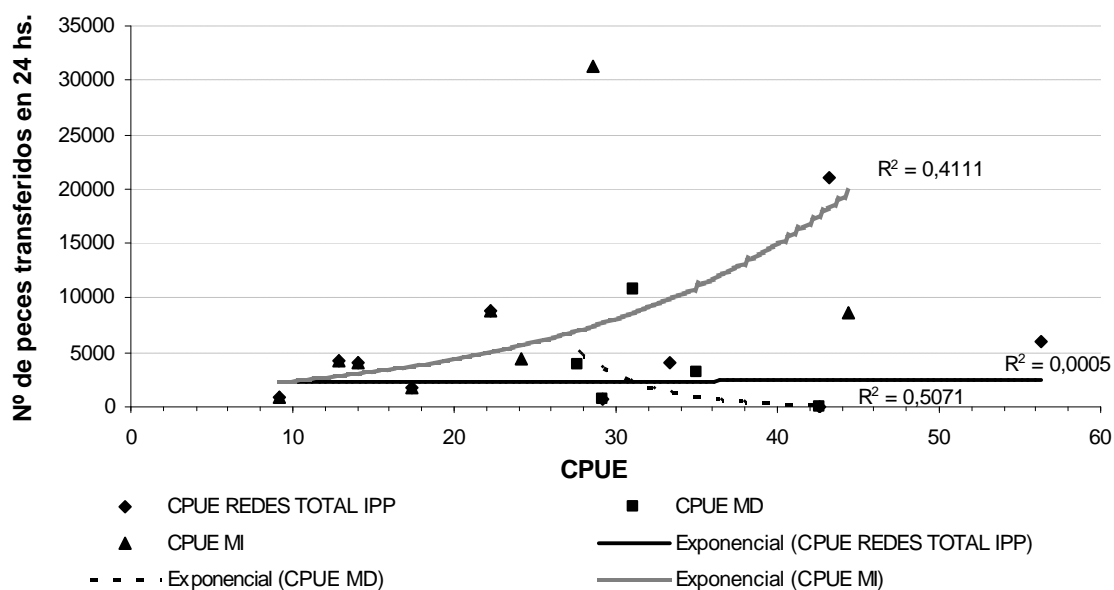


Figura 72. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el cuarto ciclo (2002-2003) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles

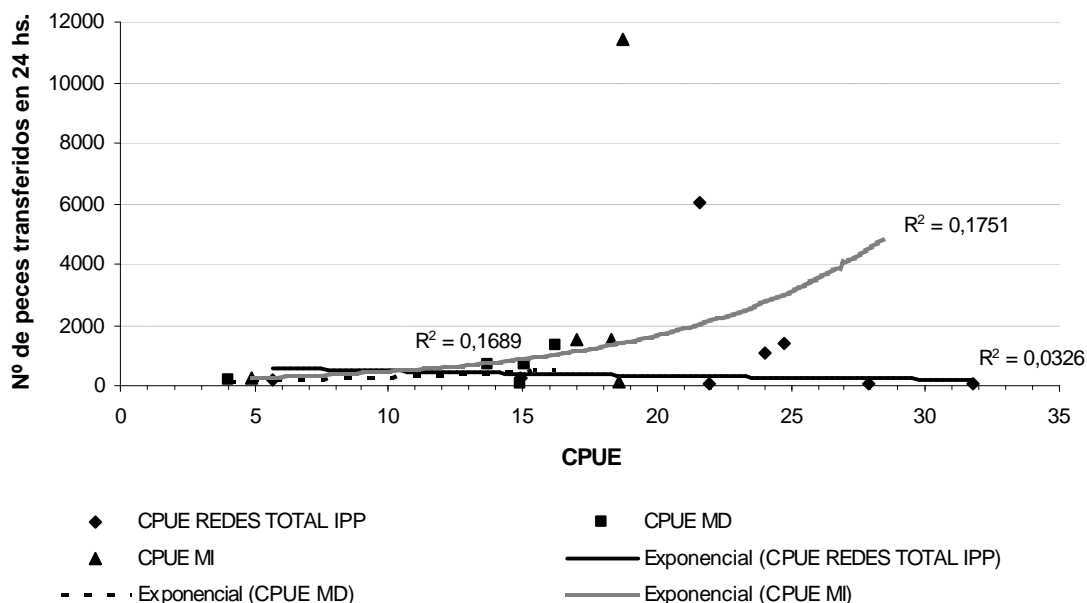


Figura 73. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el quinto ciclo (2004-2005) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles

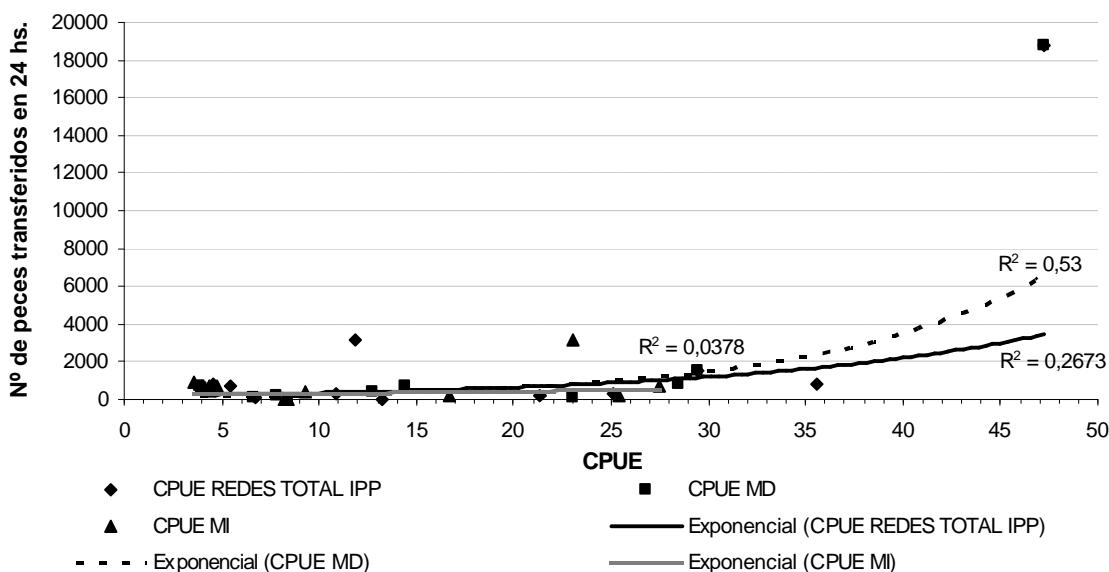


Figura 74. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en el sexto ciclo (2005-2006) durante distintos muestreos de IPP. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles.

5 - CONSIDERACIONES FINALES

Los grandes caudales de agua permiten generalmente que un mayor número de peces se incorpore al cauce principal a partir de brazos y lagunas isleñas, este hecho, se refleja preferentemente hacia mediados de la primavera, siendo coincidente, con los movimientos migratorios de tipo reproductivo. En este análisis en cambio, se pudo observar que los mayores volúmenes de peces son transferidos semanas antes de los pulsos de crecidas observados aguas arriba o de los mayores caudales erogados por las distintas estructuras de la central hidroeléctrica.

En los primeros ciclos I a IV el número de ejemplares fue muy superior al observado durante últimos dos ciclos, donde el bajo número de ejemplares transferidos podría estar relacionado con las modificaciones impuestas en el sistema de llamado en los canales de atracción, a causa de las diferentes velocidades y caudales observados en las distintas porciones de los canales de atracción principal y a las casi inexistentes velocidades apreciadas en los canales accesorios, ocasionadas principalmente por la constante falta de funcionamiento de las bombas atractoras y a la modificación en la posición de la compuerta repartidora (principalmente en las IPPMD). Este hecho se complementa con la observación de importante cantidad de ejemplares tratando de ingresar a los mismos y la disminución brusca de la correlación históricamente mantenida (hasta el cuarto ciclo) entre el 41% y 50% entre redes y las IPPMI. Estos ciclos pese a presentar una baja abundancia, se caracterizan por presentar un importante incremento de la diversidad a costa de la reducción de la dominancia (de *P. maculatus* y *P. granulosus*), por su parte la riqueza específica también fue incrementando, debido a que durante los primeros 4 ciclos las IPP presentaban una media de 49 y 50 especies (MD y MI respectivamente), mientras que en estos dos últimos ciclos la riqueza media alcanzó las 60 y 51 especies (para MD y MI respectivamente).

En general, las fluctuaciones en la dominancia específica en las IPPs se relacionan, casi exclusivamente, con las variaciones de las frecuencias de *P. maculatus* y *P. granulosus* (generalmente superiores al 70%). La irregularidad en el funcionamiento del llamado de peces (fallas en el funcionamiento de las bombas, etc.) del sistema de atracción estaría aumentando la frecuencia de ingreso al sistema especies accesorias y accidentales. De este modo, en los dos

últimos ciclos, se estaría favoreciendo el mantenimiento del flujo génico del resto de las especies que componen el área; permitiendo así cumplir con uno de los principales objetivos del sistema de transferencia. Pese a esto, dada la extensión del río, el gran número de especies y la dificultad de obtener muestras representativas aguas abajo y arriba, no se dispone actualmente de una estimación exacta para calcular el porcentaje de eficiencia de los ascensores.

Se identificaron un total de 103 especies, distribuidas en 8 Órdenes, principalmente concentradas en Siluriformes y Characiformes, confirmando en primera medida la dominancia de especies de estos órdenes en cuencas de ríos neotropicales. Si bien las IPP están ubicadas en ambientes diferentes, transfieren mayoritariamente especies en común. Pero la cercanía a un ambiente costero favorecería la presencia de mayor cantidad de especies propias de la IPPMD, así como diferencias en la composición específica de las especies más frecuentes. El 14 y 16 % de especies transferidas por las IPPs de MD y MI, respectivamente, muestran poseer habilidad para explorar este recurso ambiental disponible, hecho que se manifiesta por su constancia de ocurrencia.

Del total de especies transferidas, 29 se clasifican como migradoras en diferentes cuencas sudamericanas y de ellas un elevado número son consideradas como constantes por presentar un elevado porcentaje de ocurrencia. En particular: *P. maculatus*, *P. granulatus*, *P. lineatus*, *S. borellii*, *H. platyrhynchus*, *L. obtusidens*, *S. brasiliensis*, *L. acutidens*, *P. coruscans* y *S. lima*, quienes se ubican entre las 20 especies más frecuentes del sistema. Las restantes especies migradoras pueden estar siendo transferidas en baja frecuencia por diversas causas, tales como: baja densidad en el área, utilización de otra ruta migratoria, desplazamientos laterales (migraciones hacia cauces secundarios), la propia selectividad del sistema, etc. En general, el estudio de especies migradoras está supeditado a aquellas entidades que resultan de interés económico, subestimando a otras por su pequeña talla y/o menor valor económico directo que también presentan este comportamiento, tales como aquellas especies forrajeras *Astyanax spp.*, etc. (Carolsfield & Harvey, 2004). Pero las Instalaciones para Peces nos ofrecen la oportunidad de identificar y cuantificar periódicamente la ictiofauna que las utiliza. Los resultados de monitoreos continuos, podrían aportar algunos detalles que permitan discutir los modelos planteados en dicho tópico, comenzando por redefinir que otras especies presentan movimientos migratorios en esta área. En este sentido, entre las especies consideradas como “no

migradoras”, que se destacan por su alta frecuencia y elevados porcentajes de ocurrencia, estarían: *O. kneri*, *H. luteomaculatus*, *A. asuncionensis*, *P. laticeps*, *I. labrosus*, *M. parananus*, *P. albicans*, *S. platae*, *R. d’orbigny*, quienes se encuentran entre las 20 especies más frecuentes pero aquellas además de ellas se encuentran especies como *L. grossidens*, *H. luteus* y *H. anisitsi* las cuales también serían candidatas a estudios mas específicos con el objeto de aclarar su comportamiento.

El promedio de las estimaciones mensuales , calculadas a partir del conjunto de los ciclos, muestran que ambas márgenes presentan registros máximos tanto en número como en biomasa entre los meses de septiembre a noviembre apreciándose en enero un segundo pico de menor intensidad, mientras que durante los meses de mayo a agosto se presentan los registros más bajos. Esto coincide con la presencia de especies de pequeño porte y de hábitos parasitarios como *Paravandelia bertonii* y *Homodiaetus anisitsi*, quienes a medida que disminuye la temperatura (julio-agosto) aumenta su frecuencia influenciando negativamente la abundancia en las transferencias de otras especies. En varias ocasiones, en observaciones directas cuando algunos peces son elevados para ser transferidos al lago, se puede apreciar como estas especies parásitas atacan a las demás llegando incluso a matarlas en pocos minutos (tiempo que dura la elevación del ascensor). Dicho comportamiento es evitado por las demás peces que se encuentran merodeando la zona (observaciones realizadas durante la obtención de parámetros ambientales) no ingresando a los canales de acceso , que se encuentran ocupados por estas especies parásitas. Debido a esto, sería indicado comprobar si las demás especies no utilizan el sistema porque:

- se ven impedidas por la alta densidad de especies parásitas ó
- no ingresan porque cuando descienden las temperaturas del agua no realizan movimientos migratorios.

Una manera de comprobar dichas apreciaciones sería provocando un aumento de la velocidad de corriente de los canales de atracción impidiendo de esta manera la permanencia de dichos parásitos a lo largo de los canales de atracción.

Por el momento, se recomienda que las tareas de mantenimiento sean programadas durante los meses de mayo a agosto (cuando el sistema se encuentra ocupado con estas especies parásitas) para no afectar el uso de las IPP por aquellas especies que se encuentran migrando .

P. maculatus, *P. granulatus* y *O. kneri* predominaron en general para ambas IPP tanto en número (representando el 61,20%, 17,04% y 2,80% respectivamente) como en biomasa (36,88%, 27,05% y 8,42% respectivamente), este alto porcentaje de ejemplares tornaron las distribuciones de tallas más frecuentes hacia los intervalos de clase de 251 a 400 mm. donde en *P. maculatus* y *P. granulatus* este intervalo lo conforman los grupos III y IV (correspondiente a las edades 4 y 5) para el bagre y por el grupo I en el armado. En tanto que *O. kneri* presento un solo grupo etario donde dicho longitud media (516 mm) estuvo fuera del intervalo de tallas más frecuente. Estas especies además presentaron un comportamiento preferentemente nocturno entre las 18:01 y las 03:00 hs y entre las 18:01-06:00 hs para *P. granulatus* y *O. kneri* respectivamente. En tanto que *P. maculatus* en las IPP de MD representó más del 32% de los individuos entre las 18:01-21:00 y 00:00-03:00, y pequeño pico diurno entre las 12:01-15:00 (17% de las transferencias). En las IPP de MI las proporciones de ejemplares transferidos fueron elevadas desde las 18:01 -03:00 abarcando aproximadamente el 66%.

En general los ritmos diarios observados para las demás especies analizadas *Salminus brasiliensis*, *Prochilodus lineatus*, *Leporinus obtusidens* y *Pseudoplatystoma coruscans* mostraron que: *S. brasiliensis* en MD, tuvo dos picos de frecuencia, uno por la mañana (06:01-09:00 hs) y el otro por la tarde (15:01-18:00 hs). En MI en cambio, entre las 18:00-21:00 hs se registraron altos porcentajes en las transferencias. *L. obtusidens* y *P. lineatus* presentaron entre ambas márgenes un patrón claramente diurno, con altos porcentajes en las transferencias por las mañanas 06:01 -12:00 hs y 06:01-09:00hs y por la tarde de 12:01-15:00 hs y 12:01-15:00 hs. respectivamente. *P. coruscans* mostró en ambas márgenes un comportamiento claramente nocturno entre las 18:01-03:00 hs. Todas estas observaciones nos permitirían suponer que las condiciones de iluminación de los canales de acceso son coherentes, ya que los Characiformes y Siluriformes analizados utilizan el sistema en los momentos esperados dada su característica biológica. Pese a esto, se recomienda realizar experiencias variando la intensidad lumínica, y evaluando al mismo tiempo los peces que acceden y finalmente son captados por los ascensores para aumentar la eficiencia de las IPP.

El número estimado de ejemplares transferidos alcanzó un total de 11.170.779 individuos de los cuales 4.661.368 fueron transferidos en las IPPMD y 6.509.411 en MI. El

ajuste de la estimación realizada con el volumen (registrados por operadores) alcanzo los 39.858.279 individuos de los cuales 28.062.451 individuos pertenecieron a las IPP de MD y de 11.795.828 ejemplares las IPP de MI, indicándonos de este modo que las estimaciones realizadas con los datos obtenidos de los muestreos presentan una subestimación de los totales transferidos del orden de 3,58 y 1,44 veces, observándose una correlación positiva en ambos casos ($r = 26\%$ y 48%) para las IPPMD y IPPMI respectivamente.

Las estimaciones de biomasa indican que ambas márgenes transfirieron un total de 7.315.828 kg., de los cuales 2.497.391 Kg. fueron transferidos por las IPP de MD y 4.818.437 kg. en MI. Mientras que el ajuste de la estimación de la biomasa realizada con el volumen obtenido de los registros del volumen de los operadores fue de 37.088.945 kg., donde 14.319.096 pertenecieron a las IPP de MD y de 22.769.849 a las IPP de MI, indicándonos de este modo que las estimaciones realizadas con los datos obtenidos de los muestreos presentan una subestimación de la biomasa transferida del orden de los 3,30 y 1,44 veces, observándose una correlación positiva en ambos casos ($r = 28\%$ y 48%) para las IPPMD y IPPMI respectivamente.

Las estimaciones del número y biomasa ajustadas con los volúmenes diarios medios (obtenidos por operadores) representan los valores más reales en cuanto a estimaciones, esto hace necesario que los operadores obtengan dichos valores de la manera más precisa posible, evitando los errores más comunes por parte de ellos que es subestimar cuando los volúmenes son elevados y sobrestimar cuando los volúmenes son pequeños. Estos errores si bien en la actualidad se siguen cometiendo, fueron atenuados a medida que fue pasando el periodo de estudio, ya que en varias oportunidades el personal operario recibió cursos de capacitación y capacitaciones personalizadas durante la realización de los muestreos. Pese a esto creemos necesario seguir con los cursos de capacitación personales debido a que los errores se siguen cometiendo y a que en algunas ocasiones ingresa nuevo personal operario.

Existe una correlación positiva ($r^2 = 42.2\%$) entre las IPP Total y las redes control. Al analizar las IPP por separado la correlación positiva es de $r^2 = 15.9\%$ para las IPP MI y $r^2 = 30.8\%$ en las de MD. Esto nos muestra que en general los peces que utilizan el margen izquierdo del río Paraná para su migración ascendente hacia el lago se correlacionan en mayor grado con las IPP de MD. Cabe destacar que hasta el cuarto ciclo la correlación existente entre

las redes y las IPP de MI estaba entre el 41% y 50% pero luego de las modificaciones impuestas en el sistema de llamado de peces estas descendieron bruscamente 17,5 % y 3,7% para el quinto y sexto ciclo. Por su parte las IPP de MD presentaron una muy baja correlación durante el primer ciclo (1,9%) pero a medida que fuer on pasaron los ciclos, los valores de correlación aumentaron (entre 34% y 68%) hasta el cuarto ciclo. Después de las modificaciones en los canales de acceso estas correlaciones no superaron el 27%.

Los datos analizados en el presente periodo representan los valores obtenidos a cota 76 del embalse en el eje Posadas - Encarnación, los cuales son de mucha utilidad porque sirven de referencia para futuras comparaciones cuando el embalse llegue a su cota definitiva, por lo tanto se requiere continuar con los monitoreos, en especial en epocas de migración reproductiva. Es también importante la capacitación continua de los operadores del sistema ya que desde el inicio hasta el presente se fueron introduciendo mejoras en los muestreos y análisis de datos, lo que produjo una mejora en la interpretación de los resultados , mejorando el registro de volumen de peces transferidos y el número de ejemplares sobretodo en transferencias con volúmenes menores a 0,5 m³. Se debería adecuar una metodología mas apropiadas para volúmenes superiores a 1 m³ teniendo en cuenta de garantizar la sobrevivencia del mayor porcentaje de peces transferidos. Por último seria adecuado además aplicar una metodología mas apropiadas que garantizar la sobrevivencia del mayor porcentaje de peces transferidos para obtener el volumen que sea lo mas preciso posible cuando estos superan el 1 m³

El monitoreo y la evaluación son componentes esenciales para el adecuado desarrollo de pasajes para peces cuando se conoce muy poco sobre el comportamiento natatorio y migratorio de las especies en tales sistemas. La evaluación provee entonces una retroalimentación esencial para refinar los diseños (Mallen -Cooper, 1999). Por lo tanto, dar continuidad a la evaluación de los sistemas de transferencia incluyendo diferentes condiciones de caudal, clima y operación de la represa (aumento de cota), además del estudio de la respuesta de la fauna íctica a estos eventos se considera esencial para conocer y mejorar su funcionamiento.

6 – BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A. A.; A. E. AMATO DE MORAES VAZZOLER and S. M. THOMAZ; 1995. The High River Paraná Basin: Limnological and Ichthyological Aspects (p.59 - 103). *Limnology in Brazil*, 376 pp.
- AGOSTINHO, A. A.; FERREIRA JULIO JR, H. 1999. Peixes da Bacia do Alto Paraná. *Biología e ecología dos Peixes do Rio Paraná*. IN: *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*/editado por Lowe-McConnell EDUSP. 393-395 pp.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C. 2002. As escadas de peixes no contexto da conservação de Recursos Naturais. *Bol. Soc. Bras. Ictiol.* (67) 8-11pp.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI H. I.; JULIO Jr., H. F. 2004. Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brasil. Chapter: 2. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. *Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status*. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; RUFFINO, M. L. 2004. Migratory fishes of the Brazilian Amazon. Chapter: 6. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. *Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status*. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.
- AZPELICUETA, M. M.; BRAGA, L. 1991. Los Curimatidos en Argentina. Programa de Agua Dulce PROFADU (CONICET) Volumen 40 Fascículo 1. 55 p
- AZPELICUETA, M. M. 1998. A new species of *Pimelodus* (Siluriformes: Pimelodidae) from the Paraguay and lower Paraná rivers. *Neotrópica* 44 (111-112): 87-94.
- BECHARA, J.A., ROUX, J.P., SANCHEZ, S., TERRAES, J.C., TOCCALINO, P.A., GONZALEZ, A., ORTIZ, J. 2000. Evaluación de los recursos pesqueros aguas abajo de la Represa. Informe final presentado por el Instituto de Ictiología del Nordeste de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE a la Entidad Binacional Yacyretá. Convenio EBY-UNNE, Acta Complementaria N° 7. Corrientes (Argentina), 158 p
- BECHARA, J.A., ROUX, J.P., SANCHEZ, S., TERRAES, J.C., TOCCALINO, P.A., GONZALEZ, A., ORTIZ, J. 2001. Evaluación de los recursos pesqueros aguas abajo de la Represa. Informe final presentado por el

Instituto de Ictiología del Nordeste de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE a la Entidad Binacional Yacyretá. Convenio EBY-UNNE, Acta Complementaria N° 9. Corrientes (Argentina), 198 p.

BECHARA, J.A., J.P. ROUX, S. SÁNCHEZ, F. RUIZDIAZ, A. GONZALEZ, J. ORTIZ, P.A. TOCCALINO y J. C. TERRAES. 2003. Evaluación de los Recursos Pesqueros Aguas Abajo de la Represa. Informe Final presentado por el Instituto de Ictiología del Nordeste de la Fac. de Ciencias Veterinarias de la UNNE a la Entidad Binacional Yacyretá. Convenio EBY-UNNE, Acta Complementaria N° 12. Corrientes (Argentina), 136 p. y Anexos.

BHATTACHARYA, C. G.; 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics* 23: 115 – 135 p. BIOSONICS, Inc 1985. Evaluación Hidroacústica de la Migración de Peces en las Adyacencias del Proyecto Dique Yacyretá, sobre el Río Paraná. Informe Técnico. Seattle, Washington, U.S.A. 95p.

BONETTO, A. A. & H. P. CASTELLO. 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. IN: Serie de Biología. Monografía N° 31. Organización de los Estados Americanos., Washington D.C. USA: Pp. 118.

BONETTO, A. A.; M CANON VERON & D. ROLDAN. 1981. Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. *Ecosur*.

BRAGA, L., 1993. Los Anostomidae (Pisces, Characiformes) de Argentina. Programa de Agua Dulce PROFADU (CONICET) Volumen 40 Fascículo 3 . 61 p.

CARVALHO, MR.; LOVEJOY, N. R. & ROSA, R. S. 2003. Family Potamotrygonidae (River stingrays). In Reis R, Kullander SO and Ferraris C (eds) Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. PUCRS, Porto Alegre, Brasil, 729 p.

CASCIOTTA, J.; ALMIRÓN, A. & BECHARA, J. 2005. Peces del Iberá, Hábitat y Diversidad. Grafikar, La Plata, Argentina, pp 244

CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.

CECOAL. 1979. Estudios ecológicos en el área de Yacyretá. IN: Informe de Avance N° 3. CECOAL, Corrientes, Argentina: Pp. 153.

DAJOZ, R. Ecología Geral. Petrópolis: Vozes, 1978.

DE LUCIA, Adrián D.; ROUX, Juan P.; CERUTTI, Juan C., AICHINO, Danilo R., ORTIZ, Julio C., COMOLLI, Alejandro J. & MENDEZ, Damián 2005a. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe Semestral. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 89 p

DE LUCIA, Adrián D.; ROUX, Juan P.; CERUTTI, Juan C.; AICHINO, Danilo R.; ORTIZ, Julio C.; COMOLLI, Alejandro J. & MENDEZ, Damián. 2005 b. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe Final. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 113 p.

De RESENDE, E. K. 2004. Migratory fishes of the Paraguay-Paraná basin, excluding the upper Paraná basin. Chapter: 3. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.

DIAZ-SARMIENTO, J. A.; ALVAREZLEÓN, R. 2004. Migratory fishes of the colombian amazon. Chapter: 7. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.

EZCURRA, E. 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? La riqueza y rareza biológicas en las comunidades naturales. Ciencias 4:82-88.

GARCIA J. O. 1999. Principales características de la represa Yacyretá, Argentina, y de los ambientes de su área de influencia en relación con los programas de evaluación de la fauna íctica. Revista de Ictiología 7 (Número Especial): 5-14.

GÉRY, J.; V. MANHERT & C. DLOUHY. 1987. Poissons Characoïdes non Characidae du Paraguay (Pisces, Ostariophysi). Rev. Suisse Zool. 94:357-464.

GERY, J.J. 1977. Characoids of the world. TFH Publications. 672 p.

HALFFTER, G. y E. ESCURRA. 1992. ¿Que es la Biodiversidad?. Pp. 3-24 en: G. Halffter (ed.) La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana, Volumen especial:1 - 389.

LEMES, E. M. & V. GARUTTI. 2002. Ecología Da Ictiofauna De Um Córrego De Cabeceira Da Bacia Do Alto Rio Paraná, Brasil .Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 92(3):69-78.

LIOTTA, J. 2005. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. ProBiota, Serie Documentos N° 3. 701 pp.

LOPEZ, H.; MIQUELARENA, A. 1991. Ls Hypostominae (Pisces: Loricaridae) de Argentina. . Programa de Agua Dulce PROFADU (CONICET) Volumen 40 Fascículo 2. 64 p.

LOPEZ, H. L.; MENNI, R. C.; MIQUELARENA, A. M 1987. Lista de los Peces de Agua Dulce. Contribución N° 310 del ILPLA y N° 69 del Laboratorio de Ictiología MLP. 50 p.

LOPEZ, H.L.; MIQUELARENA, A.M & MENNI, R.C. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Serie Técnica y Didáctica N° 5. ProBiota. ISSN 1515-9329 pp 1-86.

LUCAS, M. C. & E. BARAS. 2001. Migration of freshwater fishes. Blackwell Science Ltd., Oxford. 420 pp.

MALABARBA, L. R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, Characters and Major Clades (Ostariophysi:Characidae). En: Phylogeny and Clasification of Neotropical Fishes/ edited by Luiz R. Malabarba, Roberto E. Reis, Richard P. Vari, Zilda Margarete S. De Lucena, Carlos Alberto S. Lucena - Porto Alegre- EDIPUCRS, 1998 x, 603p.

MALLEN-COOPER, M. 1999. Developing fishways for nonsalmonid fishes: A case study from the Murray River in Australia. In: Innovations in fish passage technology. M Odeh (Ed.), American Fisheries Society, Bethesda, 212 p.

MCNEILL ALEXANDER, R. 1993. Buoyancy. IN: The Physiology of Fishes. D. H. Evans (Ed.). CRC. Marine Sciences Series, Boca Raton, Florida: Pp. 75-97.

OLDANI, N. O., J. M IWASZKIW, O. H. PADÍN & A. OTAEGUI. 1992. Fluctuaciones de la abundancia de peces en el Alto Paraná (Corrientes, Argentina). Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay: Serie Técnico-Científica 1:43-55.

QUIRÓS, R. 1988. Estructuras para asistir a los peces no salmónidos en sus migraciones: América Latina. IN: vol. 5, Copescal Documento Técnico, Roma: Pp. 50.

RINGUELET, R. A., R. H. ARAMBURU, & A. ALONSO DE ARAMBURU.1967. Los peces argentinos de agua dulce. IN: Comisión de Investigación Científica. Gobernación de la Provincia de Buenos Aires, La Plata. 602pp.

ROA, B.H.; RONCATI, H.; DE LUCIA, A. & AICHINO, D. 2001 Informe final sobre las campañas de pesca experimental en el río parana entre las progresivas Km 1478 (Toma de Agua E RIDAY) y Km 1625 (Arroyo Yabebiry) - ARGENTINA. Convenio VI, EBY- UNAM. 111 pp.

RONCATI, H.A.; BECHARA, J.A.; ROUX, J.P.; GONZALEZ, A. 2000a. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe semestral. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina). 46 p.

RONCATI, H.A.; BECHARA, J.A.; ROUX, J.P.; GONZALEZ, A. 2000b. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe final. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina). 102 p.

RONCATI, H.A.; BECHARA, J.A.; ROUX, J.P.; GONZALEZ, A. 2000h. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe semestral. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina). 54 p.

RONCATI, H. A., BECHARA, J. A., ROUX, J.P., GONZALEZ, A. 2000b. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe Final. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 120 p.

RONCATI, H. A., BECHARA, J.A., ROUX, J.P., GONZALEZ, A. 2002a. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe semestral. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 84 p

RONCATI, H. A., BECHARA, J. A., ROUX, J. P., GONZALEZ, A., RUIZ DÍAZ, F. 2002b. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe Anual. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 119

RONCATI, H. A., BECHARA, J. A., ROUX, J. P., GONZALEZ, A., RUIZ DÍAZ, F. 2003a. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá – CHY. Informe Semestral. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina) 105 p

RONCATI, H.A.; BECHARA, J.A.; ROUX, J.P.; GONZALEZ, A., RUIZ DIAZ, F. 2003b. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacretá – CHY. Informe Final. Convenio EBY-UNNE-UNaM Posadas, Misiones (Argentina). 127 p.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. 2004. Migratory fishes of the São Francisco river. Chapter: 5. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp

SPARRE, P. y VENEMA, S.C. 1993. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 2, ejercicios. FAO Documento Técnico de Pesca 306/2 Rev.1. 105 p.

SPARRE, P. y VENEMA, S.C. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1, manual FAO Documento Técnico de Pesca 306/1 Rev.1. 420 p.

ZANIBONI FILHO, E. & SCHULZ, U. H. 2004. Migratory fishes of the Uruguay river. Chapter: 4. IN: CAROLSFIELD, J. & HARVEY, B. 2004. Migratory fishes of South America. Biology, Fisheries and Conservation Status. Word Fisheries Trust/ Banco Mundial/IDRC 2004. ISBN 1-55250-114-0. 380pp.