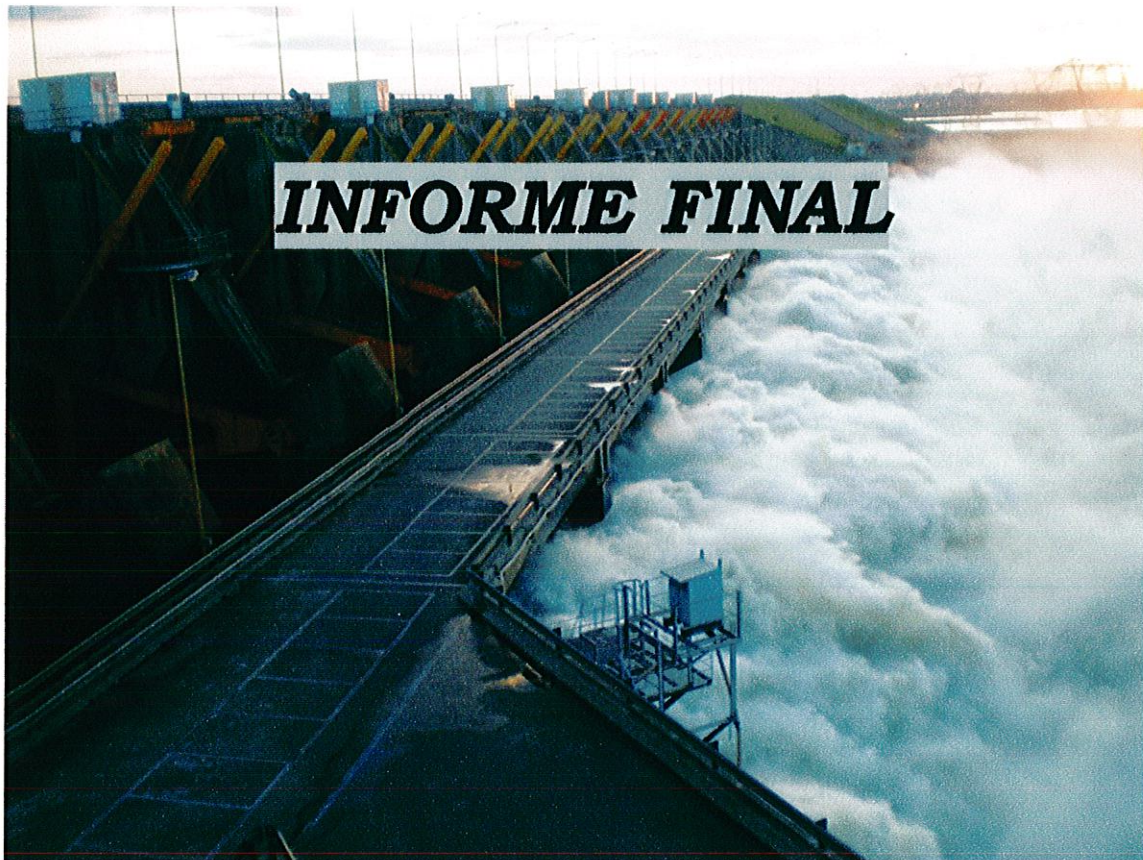

CONVENIO

ENTIDAD BINACIONAL YACYRETÁ

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

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

**MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA FAUNA ÍCTICA
TRANSFERIDA POR LAS INSTALACIONES PARA PECES
DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE YACYRETÁ**



Periodo agosto de 2010-julio de 2011



CONVENIO EBY – UNNE- UNaM

INSTITUTO DE ICTIOLOGÍA DEL NORDESTE

Director: DR. DOMITROVIC Hugo A.

Subdirector: M V. ROUX Juan P.

PROYECTO BIOLOGÍA PESQUERA REGIONAL

Directora: Mgter. GARRIDO Gladys G.

Periodo: agosto 2010 – julio 2011

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.; COMOLLI Javier A.; HERNANDEZ, David R.; CERUTTI Juan C.; ORTIZ, Julio C.; CAPLI Julio J. y VILTE, Gustavo A. 2011. Monitoreo de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETÁ: Informe Final. Agosto 2010 – julio 2011. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones, Argentina. 99 pp.



PARTICIPANTES:

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

Lic. AICHINO Danilo R.: Obtención de datos de campo. Colaboración en elaboración de informes mensuales. Procesamiento de datos, análisis 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 informes mensuales.

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

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

Lic. CAPLI Julio J.: Obtención de datos de campo.

Est. Lic. Genética: VILTE Gustavo A.: Obtención de datos de campo.

Est. Méd. Vet.: AGÜERO Carlos H.: Obtención de datos de campo.

REPRESENTANTES TÉCNICOS:


EBY: *Lic. GARCÍA, José O.* y *Lic. CARDINALE Lisandro*

UNNE: *Méd. Vet. ROUX, Juan P.* y *MCs. GONZALEZ, Alfredo O*

UNaM: *Lic. AICHINO, Danilo R.* y *Mgter. GARRIDO, Gladys G.*

Dr. **JUAN PABLO ROUX**

Coordinador - Sgto Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Int. de la Ciudad del Nordeste - Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniloaichino@yahoo.com.ar
Facultad de Ciencias Veterinarias


LIC. AICHINO DANILLO R.
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUÍM. Y NAT.
UNaM



AGRADECIMIENTOS:

- Al Dr. Sánchez, Sebastián: Por su colaboración y cooperación en los análisis de correlación entre IPP y redes control.

- 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 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.

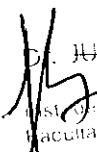
- Al Lic. Gavilán Guillermo, de la EBY por proveer la información relacionada con los caudales y niveles hidrométricos.

- 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. Jorge Casciotta y a la Dra. Adriana Almirón por sus invaluable aportes a la determinación de especies problema que utilizan el sistema de transferencia.

- Al Dr. Hugo Alberto Domitrovic. Por la revisión final del informe.


Dr. JUAN PABLO ROUX
Subdirector de Ictiología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Sgo Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unmc.edu.ar
Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloichino@yahoo.com.ar


Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TECNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
UNaM



Índice

1 - INTRODUCCIÓN 11

2 - OBJETIVOS 15

3 -MATERIALES Y MÉTODO 16

3.1 -Lugar y fechas de muestreo..... 16

3.2 -Comportamiento hidrológico del río Paraná y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la Represa. 16

3.3 -Parámetros físicos - químicos en los sitios de estudio 16

3.3.1 -Variables ambientales 16

3.3.2 -Velocidades y caudales en los canales de acceso a las Instalaciones para Peces 17

3.4 -Estructura de la Comunidad Íctica 18

3.4.1 -Metodología de muestreo de peces..... 18

3.4.2 -Entidades taxonómicas transferidas..... 20

3.4.3 - Frecuencia de entidades específicas..... 20

3.4.4 -Especies más representativas en Biomasa..... 20

3.4.5 -Estructura de tallas 21

3.4.6 -Longitud y peso promedio 21

3.4.7 -Coeficiente de crecimiento (b)..... 21

3.4.8 -Factor de condición corporal (K), a través de la relación Largo – Peso. 22

3.4.9 -Índice de diversidad de Simpson 22

3.5 -Estimación del total transferido..... 23

3.6 -Ritmos diarios de actividad 24

3.7 -Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios 24

3.8 -Observaciones sobre la distribución de los peces dentro de los canales de acceso a las IPP. 25

3.9 -Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces. 25



3.10 -Respuestas de la comunidad íctica trasferida ante variaciones en los caudales afluentes, efluentes y los niveles hidrométricos de Ituzaingó..... 25

4 -RESULTADOS 26

4.1 -Comportamiento Hidrológico del Río Paraná y Caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la Represa. 26

4.2 - Parámetros físicos - químicos en los sitios de estudio 28

4.2.1 -Variables ambientales 28

4.2.2 -Velocidades y caudales en los canales de acceso a las Instalaciones para Peces 30

4.3 -Estructura de la Comunidad Íctica 31

4.3.1 -Entidades taxonómicas transferidas..... 31

4.3.2 –Frecuencia de entidades específicas 33

4.3.3 -Especies más representativas en Biomasa..... 35

4.3.4 -Estructura de tallas 37

4.4.5 -Longitud y peso promedio 43

4.4.6 -Coeficiente de crecimiento (*b*) a través de la relación Largo – Peso..... 46

4.4.7 -Factor de condición corporal (K)..... 50

4.4.8 -Índice de Diversidad de Simpson (D) 54

4.5 -Estimación del total transferido..... 55

4.5.1 -Estimación del número total de individuos transferidos por las IPP... 55

4.5.2 -Estimación de la biomasa total transferida por las IPP. 59

4.5.3 -Cursos de capacitación para los operadores de las IPP..... 62

4.6 -Ritmos diarios de actividad 63

4.7 -Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios 68

4.8 -Observaciones sobre la distribución de los peces dentro de los canales de acceso a las IPP 72

4.9 -Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces. 75

4.10 - Respuestas de la comunidad íctica trasferida ante variaciones en los caudales afluentes, efluentes y los niveles hidrométricos de Ituzaingó..... 76

5 – DISCUSIÓN 79



6 – RECOMENDACIONES 91

7 – BIBLIOGRAFÍA 93

Dr. DANIEL PABLO ROUX

Director
Calle del Nordeste 2139, C.C. 180, 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Fac. de Ciencias Veterinarias
Rivadavia 2370, 3300, Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TECNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
UNaM



RESUMEN EJECUTIVO

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; COMOLLI Javier A.; HERNANDEZ, David R.; CERUTTI Juan C.; ORTIZ, Julio C.; CAPLI Julio J. y VILTE, Gustavo A. 2011. Monitoreo de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETÁ: Informe Final. Agosto 2010 – julio 2011. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones, Argentina. 99 pp.

El presente informe expone los resultados obtenidos en las campañas de muestreo realizadas en las Instalaciones para Peces (IPP) de la Central Hidroeléctrica Yacyretá (CHY), en las Márgenes Izquierda (MI) y Derecha (MD), entre agosto 2010 y julio de 2011. También se integran datos de pesca experimental con redes en Paso Mbaracayá (PM), próximo a la Represa los que 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, como así también establecer algunos parámetros poblacionales de la Ictiofauna que utiliza las IPP. Los monitoreos se realizaron mensualmente durante 24 horas, en cada una de las márgenes, adecuando el cronograma de trabajo al esquema de operación de los ascensores. De cada ejemplar censado y/o muestreado se identificó la especie y se tomó el largo estándar y el peso. La información analizada durante este ciclo, estuvo acompañada de un incremento progresivo en la cota de inundación del embalse Yacyretá hasta su nivel de llenado definitivo (cota 83 m snm). Los resultados del presente ciclo demostraron registros de caudales medios inferiores ($15.331 \text{ m}^3/\text{seg}$) respecto al ciclo pasado (agosto 2009/julio 2010), los cuales fueron cercanos a los $19.363 \text{ m}^3/\text{seg}$. Durante este ciclo se apreciaron cinco pulsos de crecida, de los cuales cuatro habrían estimulado el desplazamiento de peces. El primer pulso ocurrió durante la primera semana de octubre y alcanzó caudales (afluente y efluente) de $17.500 \text{ m}^3/\text{seg}$, los peces comenzaron a incrementar su volumen y número una semana antes de dicho pulso. El segundo pulso, durante la primera semana de diciembre ($22.000 \text{ m}^3/\text{seg}$), fue acompañado por un importante volumen y número de peces transferidos. El tercer pulso, registro un incremento progresivo del caudal a mediados de enero y alcanzó su pico máximo a mediados de febrero ($25.000 \text{ m}^3/\text{seg}$) presentando un importante aporte en volumen y número de peces transferidos. El cuarto pulso apreciado a principios de marzo, fue incrementando sus caudales (afluente y efluente) hasta alcanzar el máximo registro del ciclo ($26.000 \text{ m}^3/\text{seg}$) y manteniéndose estos por más de 10 días. Dichos caudales no provocaron estímulo alguno en la transferencia de peces. El quinto pulso, fue apreciado para la última semana de julio ($19.000 \text{ m}^3/\text{seg}$) manifestó un importante aporte en volumen y número de peces transferidos. En esta oportunidad las transferencias estuvieron conformadas principalmente por grandes cardúmenes de mojarra (*Astyanax spp.*), acompañadas de especies piscívoros como *Galecharax humeralis* y *Salminus brasiliensis*, entre otros. Entre los parámetros ambientales no se apreciaron guarismos los cuales puedan poner en riesgo la comunidad íctica. Entre ellos el más destacado fue la transparencia del agua cuyos registros medios (196 cm MD , 228 cm MI y 242 cm PM) fueron superiores a los apreciados en el ciclo pasado. Mientras que los valores de conductividad media, fueron inferiores ($MD 55,29 \mu\text{S cm}^{-1}$ y $MI 54,67 \mu\text{S cm}^{-1}$ y $PM 52,94 \mu\text{S cm}^{-1}$). El

Dr. JUAN PABLO ROUX
Subdirector
Inst. de Tecnología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. DANILAO AICHINO
Subdirector
Inst. de Tecnología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Lic. AICHINO DANILAO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNNE



pH, registro promedios en los tres sitios próximos a la neutralidad pH=7 y la concentración media de oxígeno, estuvo por encima de los 8 ppm en los tres sitios. Las IPP de MI mostraron un funcionamiento regular de bombas principales, difusoras y atractoras durante todo el periodo de estudio, salvo diciembre donde estuvo fuera de servicio. En MD, las bombas atractoras 2 y 3 estuvieron fuera de servicio durante todo el ciclo, dificultando el normal desempeño que debe cumplir la corriente de agua que funciona como atrayente para los peces migradores. Los registros obtenidos en MI pertenecieron casi exclusivamente al canal derecho debido a que el ascensor del canal izquierdo estuvo durante 10 meses fuera de servicio por reparaciones. Del mismo modo que el ascensor del canal derecho de MD que se encuentra fuera de servicio desde noviembre de 2004. En cuanto a la estructura de la comunidad ictica se apreció una baja riqueza específica (60 especies totales, 52 en MD y 47 MI) y diversidad por margen ($D=5,82$ en MD y $D=6,39$ en MI) respecto al ciclo pasado. Las especies comunes a ambas márgenes fueron 39 especies, mientras que 8 fueron propias en MI y 13 en MD. Las especies más frecuentes en ambas IPP fueron especie de interés pesquero y/o económico como *Pimelodus maculatus* quien aportó el 27,9%, *Prochilodus lineatus* (21,3%) y *Salminus brasiliensis* (14,0%). En MD predominó *P. maculatus* con el 26,0%, le siguieron: *P. lineatus* (24,6%) y *S. brasiliensis* (17,1%). En MI se apreció dominancia de *P. maculatus* con el 33,3%, le siguieron *Oxydoras kneri* (10,5%), *Astyanax asuncionensis* (10,2%) y *P. lineatus* (9,7%). Las especies de interés pesquero y/o económico transferidas durante este ciclo fueron catorce (14), cinco (5) especies menos que en el ciclo pasado. Ellas fueron: *P. maculatus*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *Leporinus obtusidens*, *Pseudoplatystoma reticulatum*, *P. corruscans*, *O. kneri*, *Piaractus mesopotámicos*, *Pterodoras granulosus*, *Brycon orbignyanus*, *Hemisorubim platyrhynchos* y *Plagioscion ternetzi*. Además de *P. albicans* transferida solo en MD y *Sorubim lima* solo en MI. Todas ellas representaron en ambas IPP más del 77% del total transferido y el 88% de la biomasa total transferida. Durante los muestreos se transfirieron entre ambas márgenes un bajo número de ejemplares (18.248) con una elevada biomasa (15.221 kg), dando un peso medio por ejemplar de 0,834 kg. Cuando comparamos ambas márgenes apreciamos que MD transfirió el mayor número (14.164 ejemplares), biomasa (12.437 kg) y peso medio por ejemplar (0,878 kg) que MI, quienes transfirieron 4.084 ejemplares, con una biomasa de 2.784 kg y un peso medio de 0,682 kg. La estimación del total transferido en número y biomasa alcanzó los 616.846 ejemplares y 438.759 kg, estimación muy inferior respecto al ciclo pasado. Siendo en MD mayores (399.952 ejemplares y 347.560 kg) que en MI (216.894 individuos y 91.199 kg). Las estimaciones del número y biomasa total ajustadas con los volúmenes diarios medios (obtenidos por operadores) demostró una sobrestimación respecto a las estimaciones en número de ejemplares superior al 51% (934.559 ejemplares) y una subestimación de la biomasa (333,593 kg) cercana al 24%. Donde los operadores de MD sobreestimaron el número de ejemplares con guarismos cercanos al 66% y subestimaron la biomasa en un 33%, mientras que los operadores de MI presentaron sobreestimación del número y biomasa cercana al 25% y 10%, respectivamente. El número de especies de tallas pequeñas (tallas promedio <200 mm) fue superior (48,3%) a las especies de tallas medias (tallas promedio entre 201 mm y 500 mm) las cuales representaron el 43,3%. En PM se capturaron 54 especies, el 59% de ellas (32 especies) fueron transferidas por ambas IPP. Mientras que de las 60 especies transferidas por ambas IPP, el 30% (18 especies) no fueron capturadas con redes. De estas 54 especies capturadas con redes, el 31% (17 especies) fueron migradoras. Donde 13 habrían sido transferidas en ambas IPP, además de *Schizodon borellii* en MD y *Mylossoma duriventre* en MI. La

D. PABLO ROUX
Rector - Corrientes 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Rector - Posadas 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Lic. AICHINO DANILLO RAMÓN
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUÍM. Y NAT.
UNNE



CPUE en número de peces (de las redes de control) y de los recuentos del número de peces transferidos en IPP total, indicaron que hubo una baja correlación negativa ($r = -0,094$), al igual que PM con MD ($r = -0,133$) pero positiva entre PM y MI ($r = 0,005$). En ambas márgenes los ritmos de actividad diarios en las transferencias de la comunidad íctica demostraron que las IPP estuvieron activas durante las 24 hs. Aunque en MD, los mayores porcentajes de ejemplares transferidos (cerca del 20%) ocurrieron entre la 00:01-03:00 hs, 06:01-09:00 hs y 12:01-15:00 hs. En MI durante la 00:01-03:00 hs siendo el mismo superior al 30%. La menor actividad se apreció entre las 03:01-06:00 hs en ambas márgenes, y 15:01-18:00 hs en MD. El ritmo de actividad específico indicó que hubo entidades con hábitos prácticamente nocturnos como los Siluriformes, entre ellos: *P. maculatus*, *P. granulatus* y *O. kneri*. Mientras que otras si bien mostraron picos de transferencias en determinados horarios, su actividad se manifestó durante gran parte del día, entre estas, estuvieron Characiformes como *S. brasiliensis*, *P. lineatus*, *L. obtusidens*. A modo general podemos decir que durante este ciclo, las IPP de ambas márgenes transfirieron un bajo número, biomasa, riqueza específica y un índice de diversidad medio respecto al ciclo pasado. Por todo esto 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 ante las diferentes condiciones de caudal como los apreciados hasta entonces, además del estudio de la respuesta de la fauna íctica a estos eventos se considera esencial para conocer y mejorar su funcionamiento.



1 - INTRODUCCIÓN

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 Paranaíba y Grande (Brasil), el Paraná posee una cuenca de $2.8 \times 10^6 \text{ km}^2$ 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 m de altura, 26 de las cuales tienen un área mayor a 100 km^2 . 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 m de altura (Quirós, 1988).

Las especies más afectadas por los represamientos son las de gran porte, migradoras y de mayor longevidad. La definición de peces “migradores” resulta muy amplia y variada. 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 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 hábitat para alimentación y refugio, pero las mismas son variadas y aparentemente oportunistas (Carolsfeld & Harvey, 2004). Agostinho *et al.* (2007), clasifica a los peces Neotropicales en dos categorías principales; especies sedentarias y grandes migradoras, habiendo además un gran número de especies que se posiciona a lo largo de un gradiente entre estas dos categorías. Las especies sedentarias son aquellas aptas a desarrollar todas las actividades vitales (alimentación, reproducción y crecimiento) en un área restricta de la cuenca. En cuanto a las especies migradoras, estas requieren grandes trechos libres de la cuenca donde se desplazan por grandes distancias. Si bien los desplazamientos reproductivos serían los más importantes, ocurren también migraciones de carácter térmico o estacional, trófico o nutricional y ontogenético o de crecimiento, casi todas asociadas al régimen hidrológico. Pudiendo estar combinadas o superpuestas en grados variables, o que una dependa de la otra. Las especies migradoras han sido evaluadas en diferentes cuencas hidrográficas en Sudamérica por varios investigadores (Agostinho *et al.*, 2004; De Resende, 2004; Zaniboni Filho & Schulz, 2004; Sato & Godinho, 2004; Araujo-Lima & Rufino, 2004; Diaz-Sarmiento & Alvarez- León, 2004; Carolsfeld & Harvey, 2004; Agostinho *et al.*, 2007).

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 estadios iniciales para refugio y alimentación), y -aislamiento genético. En Brasil



existen escalas para peces desde principios del siglo pasado, en el río Paraná Superior y en el Mogi-Guassu, para salvar desniveles de 7 m y 3 m, respectivamente. Aunque en dicho país, fueron implementados 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 debería 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 aparentemente una muy buena aptitud para transponer los pasajes de peces instalados (Quirós, 1988).

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 m de altura. Estas instalaciones han sido evaluadas durante los años 1995, 1996 y 1997 por INTEC-CERIDE y posteriormente en forma conjunta por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) 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; Aichino *et al.*, 2007a; Aichino *et al.*, 2007b; Aichino *et al.*, 2008a; Aichino *et al.*, 2008b; Aichino *et al.*, 2009; Aichino *et al.*, 2010a, Aichino *et al.*, 2010b y Aichino *et al.*, 2011. Y debido a la necesidad de contar con una evaluación continua del funcionamiento de las IPP de ambas márgenes -



funcionando a cota 76 m.s.n.m., se elaboró un informe de Carácter Histórico (Aichino *et al.*, 2006).

En el presente informe los datos evaluados corresponden a los muestreos realizados en las IPP de la Central Hidroeléctrica Yacyretá durante agosto de 2010 a julio de 2011, esto representó 12 muestreos con el sistema de transferencia funcionando entre cota 81 a 83 m.s.n.m., a la altura del eje Posadas-Encarnación.



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 81 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.**

Dr. JUAN PABLO ROUX

Subsecretario de Ictiología
Rivadavia 2370, 3300, Posadas Misiones.
Facultad de Ciencias Veterinarias

Sede: San Gabriel 2139, C.C. 180, 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar

Subsecretario de Ictiología
Rivadavia 2370, 3300, Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DAMILO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
UNaM



3 -MATERIALES Y MÉTODO

3.1 -Lugar y fechas de muestreo

En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos durante los muestreos realizados en las Instalaciones para Peces (IPP) de la Central Hidroeléctrica Yacyretá, en el periodo comprendido entre los meses de agosto 2010 a julio 2011. Este periodo conforma el décimo primer ciclo de estudio en estas Instalaciones.

Los datos obtenidos en los muestreos en ambas IPP, fueron empleados para observar y determinar la eficiencia de las mismas, en lo que respecta al número de peces transferidos, a la composición específica de las transferencias, al 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, dichos datos fueron utilizados para comparar a modo de control las transferencias en ambas IPP.

3.2 -Comportamiento hidrológico del río Paraná y caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la Represa.

Los niveles hidrométricos fueron obtenidos de los registros la Prefectura Naval Argentina (PNA) de los Destacamento de Puerto Maní e Ituzaingó ubicados en las localidades de Corpus (Misiones) e Ituzaingó (Corrientes) respectivamente. Dichos datos se encuentran disponibles en la página web de dicha institución (<https://prefectura.gob.ar/web/rios/>). Estos datos juntos a los registros de caudales de afluentes y a los erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá, fueron utilizados para analizar el comportamiento del río Paraná en el periodo de estudio que va desde el 01/08/2010 al 31/07/2011.

3.3 -Parámetros físicos - químicos en los sitios de estudio

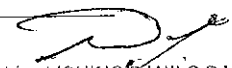
3.3.1 -Variables ambientales

Durante los muestreos se efectuaron mediciones de las variables ambientales físicas-químicas tanto en los canales de acceso de los elevadores de Margen Izquierda

Dr. JUAN PABLO ROUX

Subdirector

Inst. de Tecnología y Ambiente
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales
C.C. 180, 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
C.C. 2370, 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar


Lic. AICHINO DANILLO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
UNNE



(MI) y Margen Derecha (MD), como en la estación de pesca experimental de control Paso Mbaracayá (PM).

Las variables ambientales como: temperatura ambiente, temperatura del agua, pH y conductividad, fueron obtenidas empleando electrodos Hanna (modelos HI 9025C y HI 933100) previamente calibrados, mientras que la concentración de oxígeno en miligramos por litro y porcentaje de saturación, se midieron con un oxímetro marca YSI (Modelo 55).

Por último, la transparencia del agua se estimó mediante la utilización del sistema de disco Secchi.

3.3.2 -Velocidades y caudales en los canales de acceso a las Instalaciones para Peces

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

Bomba principal: 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.

Bombas posteriores de atracción de peces o bombas atractoras: estas 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.

Dr. JUAN PABLO ROUX



Todas las válvulas y bombas descritas anteriormente descargan agua en distintos tramos de los canales de atracción generando las diferentes velocidades de corriente del agua. Estas velocidades dependen de los caudales bombeados, el ancho y largo del canal y el grado de apertura de las válvulas quienes también se ven afectadas por la altura del lago.

3.4 -Estructura de la Comunidad Íctica

3.4.1 -Metodología de muestreo de peces

En cada margen se realizaron 12 muestreos con un intervalo de 2 horas cada uno. En Margen Izquierda se llevaron a cabo 6 muestreos en el ascensor del canal izquierdo y 6 en el ascensor del canal derecho, durante los muestreos de agosto y septiembre. Los restantes muestreos en esta margen se realizaron solo en el canal derecho debido a que el canal izquierdo estuvo fuera de servicio. En Margen Derecha se realizaron los 12 muestreos en el ascensor del canal izquierdo, debido a que desde noviembre de 2004 a julio de 2011 el ascensor del canal derecho se encuentra fuera de servicio (Tabla 1).

Tabla 1. Campañas, fechas y ubicación de los ascensores (IPP) muestreados.

Camp.	Fechas	Margen Izquierda		Margen Derecha	
		Ascensor Izq.	Ascensor Der.	Ascensor Izq.	Ascensor Der.
1	23-24/08/2010	6 muestreos.	6 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
2	27-28/09/2010	6 muestreos.	6 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
3	25-26/10/2010	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
4	22-23/11/2010	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
5	13-14/12/2010	Fuera de servicio.		12 muestreos.	Fuera de servicio.
6	24-25/01/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
7	21-22/02/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
8	21-22/03/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
9	25-26/04/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
10	23-24/05/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
11	20-21/06/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.
12	25-26/07/2011	Fuera de servicio.	12 muestreos.	12 muestreos.	Fuera de servicio.

En las distintas operaciones de transferencia se registró la distancia recorrida por el carro de recolección de peces en el canal de entrada del ascensor y 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 empleando una densidad de 1,070 (McNeill Alexander, 1993).

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

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 la capacidad de muestreo, 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.

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 promedios) 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.

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_i = volumen estimado por cada transferencia.	a) Sumatoria de todos los peces pesados (censo)/1,070. b) Volumen en ascensor * 0,51 (muestra).
P_i = Peso total de una transferencia (kg).	$V_i * 1,070$.
N_i = Número total de peces por transferencia.	$n * (P_i / p)$.
N_d = Número total de peces transferidos por día.	Sumatoria de N_i de un día (24 hs).

Dr. JUAN PABLO ROUX

Suplen. Sgo. Cabral 2139, C.C. 180, 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Inst. de la Ciencia y del Nordeste
Rivadavia 2370, 3300, Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar
Facultad de Ciencias Veterinarias



3.4.2 -Entidades taxonómicas transferidas

La identificación taxonómica se basó principalmente en claves de Ringuelet *et al.*, 1967; Lopez *et al.*, 1987; Géry 1977; Géry *et al.*, 1987; Azpelicueta y Braga 1991; Braga 1993; Lopez y Miquelarena 1991; Azpelicueta 1994; Azpelicueta 1998; Kullander 1998; Dyer 1998; Reis 1998; Malabarba 1998; Casciotta *et al.*, 2005; Almiron *et al.*, 2008. Para la actualización de los nombres específicos se consultó de Reis *et al.*, 2003, López *et al.*, 2003, Roa 2005; Liotta, 2005; Lopez *et al.*, 2005; Ferraris, 2007.

3.4.3 - Frecuencia de entidades específicas

En este análisis se describen a través del porcentaje de las especies que utilizaron con mayor frecuencia el sistema en general y por margen. Además se analizó por margen, cuáles fueron las especies de interés pesquero y/o económico que utilizaron el sistema de transferencia en mayor porcentaje.

$$\text{Porcentaje} \Rightarrow F_i = n_i \cdot 100/N$$

Dónde: F_i = frecuencia.

n_i = número de ejemplares de la especie i

N = número total de ejemplares de todas las especies

3.4.4 -Especies más representativas en Biomasa

Del mismo modo que en el punto 3.4.3 se analizaron, las especies con mayor biomasa transferida a modo general y luego por márgenes durante el periodo de estudio. Luego se analizó por margen cuáles fueron las especies de interés pesquero y/o económico que aportaron mayor porcentaje de biomasa al sistema de transferencia.

$$\text{Porcentaje} \Rightarrow F_i = kg_i \cdot 100/KG$$

Dónde: F_i = frecuencia.

kg_i = peso de los ejemplares de la especie i

KG = kilogramos totales de ejemplares de todas las especies



3.4.5 -Estructura de tallas

3.4.5.1 -Tallas máximas, medias y mínimas.

Se describe la distribución de tallas de todas las especies registradas en el área de estudio durante este periodo. Para ellos se determinó tres grupos:

Tallas pequeñas: tallas promedio inferiores a 200 mm.

Tallas medianas: tallas promedio comprendidas entre 201 mm hasta 500 mm.

Tallas grandes: tallas promedio superiores a 501 mm.

Mientras que para analizar el rango de tallas que presento cada especie transferida, se utilizo la longitud mínima y máxima que presentaron los ejemplares de dicha especie.

3.4.5.2 -Distribución por tallas de especies más frecuentes y de interés pesquero y/o económico

Para este análisis se confeccionaron gráficos con la distribución general de tallas para las especies más frecuentes y entre estas las de interés pesquero y/o económico.

3.4.6 -Longitud y peso promedio

Se calculó la longitud y peso promedio, para las especie de interés pesquero y/o económico más frecuente, discriminados por márgenes, de modo de tener una secuencia temporal en ambos ciclos anuales, sobre la evolución de tales medidas. Para este análisis solo fueron considerados aquellos meses donde se obtuvieron registros biométricos de por lo menos 10 ejemplares.

3.4.7 -Coeficiente de crecimiento (b).

Se estimó la relación Largo-peso de la población por medio de la ecuación potencial de Ricker (1975):

$$P = a \cdot L^b$$

Dónde: P = al peso total del pez en gramos,

a= constante, conocida como factor de condición de Fulton (K),

b= constante, coeficiente de crecimiento de la relación longitud- peso.



L= Longitud estándar

Para este análisis solo fueron considerados, aquellos meses donde se obtuvieron registros biométricos de por lo menos 10 ejemplares.

3.4.8 -Factor de condición corporal (K), a través de la relación Largo – Peso.

El coeficiente de Fulton se calculó a través de la siguiente expresión, según Pauly, (1984):

$$K = P \cdot (100) / L^3$$

Dónde: P = peso

L= longitud en cm

El coeficiente de condición (K) de Fulton, es un indicador del estado corporal del ejemplar, reflejando en última instancia la acción conjunta de los factores bióticos y abióticos, pudiendo servir también para evaluar el estado nutricional de los individuos de una especie. Dicho coeficiente relaciona la longitud y el peso promedio, así un elevado valor de K nos indicaría que los peces son pesados para esa longitud mientras que un bajo valor indicaría que son livianos para esa longitud. Cambios en el valor de K de un pez pueden indicar maduración gonadal o cambios en la intensidad de alimentación (Wootton, 1990). Estas medidas 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.

Para este análisis solo fueron considerados, aquellos meses donde se obtuvieron registros biométricos de por lo menos 10 ejemplares.

3.4.9 -Índice de diversidad de Simpson

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:

$$D = \sum \left(\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Dónde: ni= es el número de individuos de cada especie por campaña

Dr. JUAN PABLO ROUX

Secretaría de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico
Unidad de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales
Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILIO HANICHU
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
UNaM



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:

$$1/D$$

3.5 -Estimación del total transferido

Para estimar el número total de peces transferidos por las IPP en todo el ciclo 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.

En base al total transferido en 24 horas, obtenido durante los muestreos mensuales, se efectuaron estimaciones del número y la biomasa total de individuos en los intervalos entre muestreos (**Tabla 3**) (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 IPP. 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 “periodos 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.



Tabla 3. Fórmulas empleadas para estimar el número y biomasa de peces transferidos entre muestreos.

Descripción	Método de estimación o fórmula
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.	$((N_d \text{ fecha } 1 + N_d \text{ fecha } n+1)/2) * \text{número de días entre muestreos.}$
P_i = Peso total de peces por intervalo de muestreo.	$((P_d \text{ fecha } 1 + P_d \text{ fecha } n+1)/2) * \text{número de días entre muestreos.}$

3.6 -Ritmos diarios de actividad

Con el fin de establecer la presencia horaria de los peces en las transferencias analizadas, se estableció la proporción de especies y de individuos por especie, por márgenes, en intervalos de tres horas, para homogeneizar los datos ya que los horarios de transferencia no fueron coincidentes exactamente con los muestreos realizado durante todo el ciclo analizado. Para este análisis se analizaron en primer lugar las especies en su conjunto y luego se consideraron las especies con mayor frecuencia y entre ellas las de mayor interés pesquero/económico.

3.7 -Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios

Las especies capturadas con redes, aguas debajo de la represa Yacyretá en el sitio de muestreo denominado Paso Mbaracayá, fueron determinadas según Carolsfeld & Harvey, 2004 y modificado por Agostinho, *et al.* (2007) como *migradoras* y *no migradoras*. Dicha especies fueron comparadas con las transferidas aguas arriba para establecer cuáles de ellas están, o no utilizando el sistema de transferencia.



3.8 -Observaciones sobre la distribución de los peces dentro de los canales de acceso a las IPP.

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.

3.9 -Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces.

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 en su mayor parte en el terraplén artificial correspondiente al acceso a la esclusa de navegación del embalse del lado opuesto al canal de acceso a la esclusa de navegación. Los peces fueron colectados durante 45-48 horas, siendo retirados cada 8 horas. A los ejemplares capturados se les efectuaron mediciones similares a las obtenidas en las IPP, a los fines de establecer una comparación mediante el análisis de las CPUE obtenidas a lo largo de todo el periodo de estudio entre los ejemplares capturados a partir de las redes de control y de los recuentos de peces transferidos durante 24 horas en cada una de las IPP. Dichos estudios fueron comparados mediante un análisis en este caso de correlación exponencial.

3.10 -Respuestas de la comunidad íctica trasferida ante variaciones en los caudales afluentes, efluentes y los niveles hidrométricos de Ituzaingó.

En este ítem se analizó la respuesta de la comunidad de peces transferidas a través de los registros promedios diarios obtenida por los operadores, ante las variaciones en los caudales afluentes, efluentes y niveles hidrométricos.



4 -RESULTADOS

4.1 -Comportamiento Hidrológico del Río Paraná y Caudales erogados por las distintas estructuras de pasaje de la Represa.

El análisis del comportamiento hidrológico aguas arriba y abajo del embalse Yacyretá, se hizo en base a los datos de caudales aportados por la EBY y los niveles hidrométricos obtenidos por la Prefectura Naval Argentina (<https://prefectura.gob.ar/web/rios/>) a la altura de los destacamentos de Puerto Maní (Misiones) y Puerto Ituzaingó (Corrientes) (**Figura 1**).

En este ciclo el caudal promedio fue de $15.331\text{m}^3/\text{seg}$ con mínimas de $9.767\text{m}^3/\text{seg}$ y máximas de $26.403\text{m}^3/\text{seg}$. Los niveles hidrométricos promediaron los $4,21\text{m}$ en Pto Maní, con mínimas de $2,01\text{m}$ y máximas de $6,77\text{m}$. Mientras que en Ituzaingó la escala hidrométrica el promedio fue de $1,88\text{m}$, con mínimas de $0,88\text{m}$ y máximas de $3,28\text{m}$.

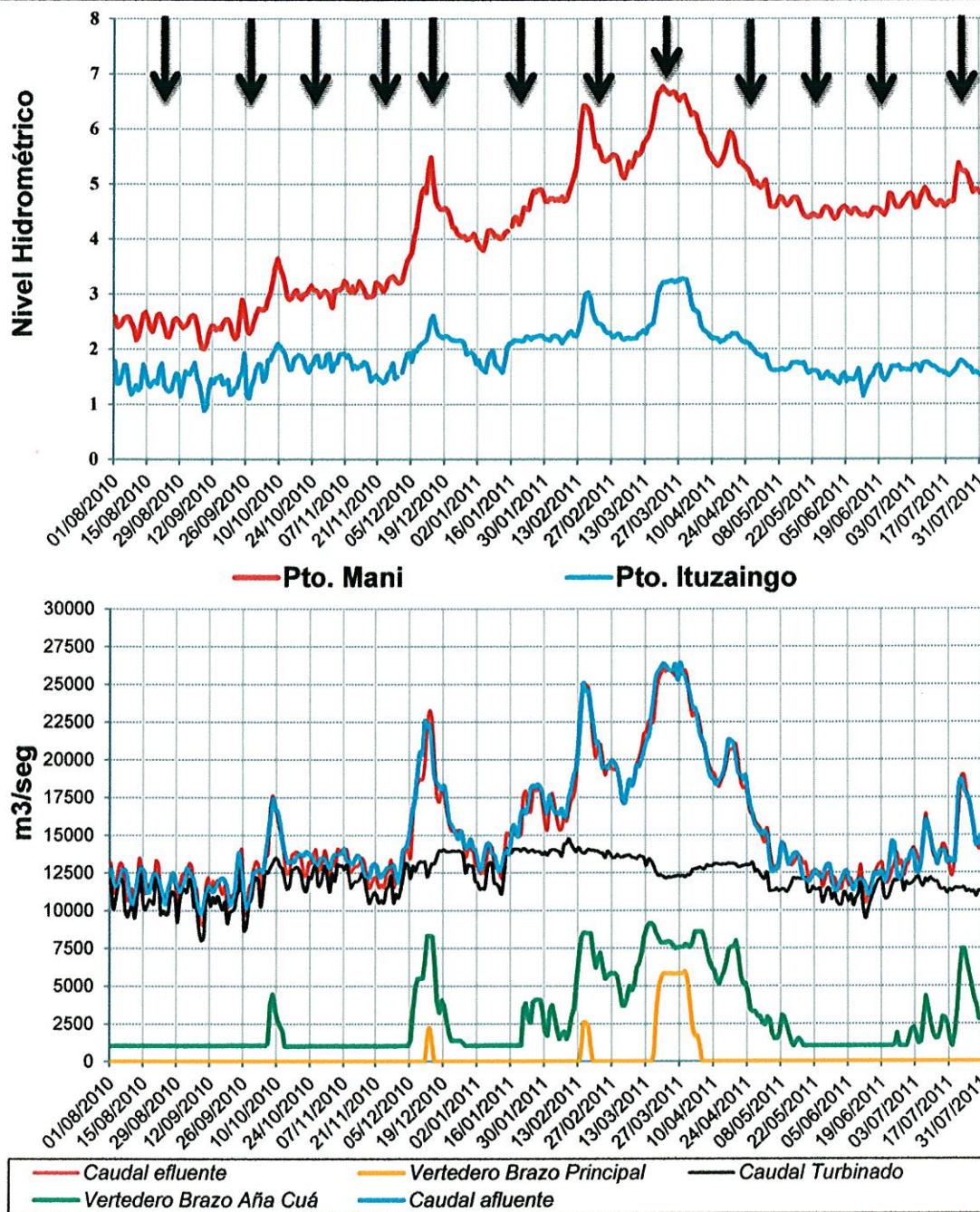


Figura 1- Niveles hidrométricos diarios de Pto. Maní, Pto. Ituzaingo, y caudales afluentes erogados por las distintas estructuras de pasaje de la represa Yacyretá. Referencia: las flechas negras indican periodos de muestreos



4.2 - Parámetros físicos - químicos en los sitios de estudio

4.2.1 - Variables ambientales

En la **Tabla 4** se presentan los registros obtenidos para cada IPP (MD y MI) y para el sitio en donde se encontraban las redes control Paso Maracayá (PM). En ella se puede apreciar que durante este periodo:

- La temperatura ambiental promedio fue más elevada en Paso Mbaracayá (PM) (24,25°C) que en ambas IPP (23,51°C en MD y 23,87°C en MI). El análisis temporal mostró un mismo patrón de temperaturas en ambas márgenes y un patrón fluctuante en PM (**Tabla 4**).

- La temperatura promedio del agua fue semejante en los 3 sitios al igual que los registros mensuales. Estos últimos mostraron un incremento gradual de sus guarismos desde agosto con temperatura de entre 17 y 18 °C hasta enero y febrero donde las mismas estuvieron entre los 28 y 30°C. Después de estos meses se apreció un descenso gradual de la misma, la cual alcanzo en julio temperaturas inferiores a los 18°C. (**Tabla 4**).

- Los registros promedios de pH en los tres sitios estuvieron próximos a la neutralidad. Los registros mensuales mostraron valores diferentes en los tres sitios, en MD los registros fueron siempre alcalinos a excepción de agosto y julio (pH=6,9 y pH=6,77). En MI y Paso Mbaracayá se apreció un patrón fluctuante apreciándose meses con registros ácidos y otros con registros alcalinos (**Tabla 4**).

- Los valores de conductividad media fueron mas elevados en ambas márgenes, teniendo MD una mayor conductividad (55,29 $\mu\text{S cm}^{-1}$) que MI (54,67 $\mu\text{S cm}^{-1}$). Los registros mensuales en PM denotaron un incremento paulatino de agosto a diciembre y de este un descenso hasta julio, apreciándose en dicho sitio valores siempre inferiores a los apreciados en ambas márgenes, quienes a su vez mostraron un patrón fluctuante (**Tabla 4**).

- La concentración media de oxígeno fue semejante y estuvo por encima de los 8 ppm en los tres sitios. Los registros mensuales denotaron un progresivo descenso de la concentración en los tres sitios, comenzando en agosto con valores de entre 9,61 a 10,30 ppm hasta enero con valores de 6,40 a 6,90 ppm. Luego de esto, el mismo incremento gradualmente hasta alcanzar valores de cercanos a los 9,30 ppm (**Tabla 4**).

- La transparencia media del agua fue 30 cm inferior en MD respecto a MI y 47 cm inferior a PM (196 cm MD, 228 cm MI y 242 cm PM). El análisis temporal de este parámetro indicó mayores fluctuaciones en PM apreciándose registros de entre 110 y 500

Subdirector:

Sgo. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.arRivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar
LIC. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUÍM. Y NAT. UNM
UNM



cm. En ambas márgenes se apreció un patrón semejante salvo en enero donde se apreció entre las mismas una diferencia de más de un metro (MD 240 cm y MI 360) (Tabla 4).

Tabla 4. Parámetros Físicos-Químicos obtenidos en los canales de acceso a las IPP y en el sitio donde se colocaron las redes control. Registros mensuales y promedios para el periodo analizado.

<i>Margen Derecha</i>											
Camp.	Lugar	Día	Mes	Año	T. amb	T. agua	pH	Conduct.	Oxig.	Satur. Oxig.	Transp.
1	MD	23	8	10	21,3	17,3	6,9	50,3	9,61	100,3	160
2	MD	28	9	10	23	21,9	S/d	55,7	8,85	101	310
3	MD	26	10	10	21,4	23,1	7,23	58,2	8,33	97,3	350
4	MD	23	11	10	25,9	24,1	7,09	55,4	8,03	95,5	205
5	MD	13	12	10	20,3	24,5	7,2	52	7,76	93,2	210
6	MD	24	1	11	27,4	29,7	7,03	59,7	7,25	95,5	240
7	MD	21	2	11	30	29,4	7,48	57,7	7,58	99,4	200
8	MD	21	3	11	25,1	26,4	7,34	56,2	7,56	93,3	171
9	MD	25	4	11	23,8	24,5	7,33	55,4	7,76	93,1	140
10	MD	23	5	11	24,8	22,4	7,23	56,5	8,41	96,8	159
11	MD	20	6	11	21,2	20,1	7,2	55,8	8,92	98,2	40
12	MD	26	7	11	17,9	17,4	6,77	50,6	9,29	96,8	167
Registro Medio					23,51	23,40	7,16	55,29	8,28	96,70	196,00
<i>Margen Izquierda</i>											
Camp.	Lugar	Día	Mes	Año	T. amb	T. agua	pH	Conduct.	Oxig.	Satur. Oxig.	Transp.
1	MI	23	8	10	22,7	18,1	7,14	49,2	10,31	109	151
2	MI	28	9	10	22,4	21,4		54,5	8,64	96,8	320
3	MI	26	10	10	23,7	22,4	7,18	55,7	8,02	92,2	350
4	MI	23	11	10	25,1	24,1	6,81	54,5	7,93	95,2	210
5	MI	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d	S/d
6	MI	24	1	11	27,9	29,1	6,51	62,2	6,96	90,5	360
7	MI	21	2	11	28,8	28,8	6,55	56,5	7,25	94	230
8	MI	21	3	11	25,7	26,6	7,35	57,1	7,55	93,8	175
9	MI	25	4	11	23,2	23,2	7,04	55,1	8,07	96,5	170
10	MI	23	5	11	22,1	22,5	7,15	54	8,4	97	140
11	MI	20	6	11	22,9	24	6,98	54	8,99	98,2	S/d
12	MI	26	7	11	18,1	17,6	6,61	48,6	9,37	98,1	175
Registro Medio					23,87	23,44	6,93	54,67	8,32	96,48	228,10
<i>Sitio de muestreo con Redes (Paso Mbaracaya)</i>											
Camp.	Lugar	Día	Mes	Año	T. amb	T. agua	pH	Conduct.	Oxig.	Satur. Oxig.	Transp.
1	REDES	24	8	2010	28,10	17,80	7,02	45,80	9,75	102,60	256
2	REDES	27	9	2010	24,80	21,00	7,10	51,70	8,90	100,20	500
3	REDES	25	10	2010	19,70	21,90	6,80	51,20	8,00	91,60	260
4	REDES	22	11	2010	21,60	23,30	6,90	53,70	7,70	90,20	260
5	REDES	14	12	2010	27,00	25,20	S/d	58,80	8,80	107,30	110
6	REDES	24	1	2011	28,70	29,30	6,40	56,80	6,40	83,30	250
7	REDES	21	2	2011	30,10	28,90	7,12	56,50	6,90	89,80	250
8	REDES	21	3	2011	29,50	26,60	7,39	57,40	9,02	112,50	200
9	REDES	21	4	2011	18,50	24,20	7,18	53,40	7,92	94,40	210
10	REDES	23	5	2011	22,50	22,00	8,10	52,30	8,13	93,00	176
11	REDES	20	6	2011	21,80	19,80	6,96	49,70	8,68	95,40	148
12	REDES	25	7	2011	18,7	17,6	6,92	48	9,12	95,7	285
Registro Medio					24,25	23,13	7,08	52,94	8,28	96,33	242,08



4.2.2 -Velocidades y caudales en los canales de acceso a las Instalaciones para

Peces

Durante este periodo no se obtuvieron perfiles verticales y longitudinales de velocidad de corriente en los canales de atracción debido a múltiples inconvenientes:

1- Disponibilidad de embarcación adecuada para realizar con seguridad las correspondientes mediciones.

2- Fluctuaciones del nivel del río que no permiten el ingreso a través de las compuertas de alas con una embarcación.

3- Nivel del canal en varios meses superior a 3,5 metros lo que dificulta la medición ya que el equipo solo dispone de una vara metálica de hasta 4 metros.

4- Bombas atractoras de MD fuera de servicio durante todo el periodo.

Las **tabla 5** se presenta el funcionamiento de las de las bombas atractoras, en esta se puede apreciar la falta total de funcionamiento de las bombas atractoras 2 y 3. Mientras que en la **tabla 6** presentan el registro de las bombas principales y difusoras.

Tabla 5. Registro del funcionamiento de las Bombas atractoras en los canales de atracción de peces en ambas IPP.

Campaña	IPPMD			IPPMI		
	Bomba N° 1	Bomba N° 2	Bomba N° 3	Bomba N° 1	Bomba N° 2	Bomba N° 3
1	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
2	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
3	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
4	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
5	30 Hertz	F/s	F/s	Fuera de servicio		
6	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
7	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
8	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
9	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
10	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
11	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz
12	30 Hertz	F/s	F/s	25 Hertz	30 Hertz	30 Hertz

Referencia: F/s: bomba fuera de servicio.

Hertz: Unidad de medición.



Tabla 6. Registró del funcionamiento de Bombas Principal y de las difusoras 1 y 2.

IPPMD				
Campaña	Principal	Difusora 1	Difusora 2	Observaciones
1	100%	40%	20%	
2	100%	40%	20%	
3	100%	40%	20%	
4	100%	40%	20%	
5	100%	40%	20%	
6	100%	40%	20%	
7	100%	40%	20%	
8	100%	40%	20%	
9	100%	40%	0%	
10	100%	40%	0%	
11	100%	40%	0%	
12	100%	40%	30%	

IPPMI				
Campaña	Principal	Difusora 1	Difusora 2	Observaciones
1	100%	45%	45%	
2	100%	45%	45%	
3	100%	45%	45%	
4	100%	45%	45%	
5		Fuera de servicio		
6	100%	45%	45%	
7	100%	30%	30%	
8	100%	30%	30%	
9	100%	40%	39%	
10	100%	40%	41%	
11	100%	40%	40%	
12	100%	40%	40%	

4.3 -Estructura de la Comunidad Íctica

4.3.1 -Entidades taxonómicas transferidas

Se identificaron 60 entidades taxonómicas (Tabla 7) donde los órdenes con el mayor número de especies transferidas fueron Siluriformes y Characiformes con 28 y 24 especies respectivamente.

De las 60 especies identificadas, 39 fueron comunes entre ambas márgenes, mientras que 8 fueron propias en MI y 13 en MD. (Tabla 8).

Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TECNICO
FAC. CS. SAAC. UNNE



Tabla 7. Lista de especies detalladas por clases y Órdenes.

Clase: ACTINOPTERÍGIOS Orden: SILURIFORMES	Clase: ACTINOPTERÍGIOS Orden: CHARACIFORMES	Clase: ACTINOPTERÍGIOS Orden: PERCIFORMES
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Pachyurus bonariensis</i>
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	<i>Astyanax (P) abramis</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>
<i>Hypostomus cochliodon</i>	<i>Astyanax asuncionensis</i>	
<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Astyanax correntinus</i>	
<i>Hypostomus luteus</i>	<i>Astyanax rutilus</i>	Clase: ACTINOPTERÍGIOS
<i>Hypostomus microstomus</i>	<i>Bricomamericus exodon</i>	Orden: CLUPEIFORMES
<i>Hypostomus regani</i>	<i>Bricomamericus stramineus</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>
<i>Hypostomus sp</i>	<i>Brycon orbignyanus</i>	
<i>Hypostomus ternetzi</i>	<i>Characidium zebrae</i>	
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	<i>Cynopotamus argenteus</i>	Clase: ACTINOPTERÍGIOS
<i>Iheringichthys labrosus</i>	<i>Cynopotamus kincaidi</i>	Orden: GYMNOTIFORMES
<i>Megalancistrus parananus</i>	<i>Cyphocharax platanus</i>	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>
<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Galeocharax humeralis</i>	
<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Leporinus acutidens</i>	
<i>Pimelodella taenioptera</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	Clase: ACTINOPTERÍGIOS
<i>Pimelodus absconditus</i>	<i>Leporinus striatus</i>	Orden: PLEURONECTIFORMES
<i>Pimelodus albicans</i>	<i>Mylossoma duriventris</i>	<i>Catathyridium jenynsii</i>
<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	
<i>Pimelodus misteriosus</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	
<i>Platydoras armatulus</i>	<i>Psectrogaster curviventris</i>	Clase: ELASMOBRANCHII
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	<i>Roeboides microlepis</i>	Orden: MYLIOBATIFORMES
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Potamotrygon brumi</i>
<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>	<i>Schizodon borellii</i>	<i>Potamotrygon castexi</i>
<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Schizodon platae</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Rhamdia quelen</i>		
<i>Rhinelepis strigosa</i>		
<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>		
<i>Sorubim lima</i>		



Tabla 8. Especies comunes y propias en cada Margen.

Especies comunes		Especies Propias de MI
<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Leporinus striatus</i>	<i>Astyanax (P) abramis</i>
<i>Astyanax asuncionensis</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Astyanax correntinus</i>
<i>Astyanax rutilus</i>	<i>Megalancistrus parananus</i>	<i>Hypostomus cochliodon</i>
<i>Bricomamericus stramineus</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Hypostomus sp</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Pachyurus bonariensis</i>	<i>Mylossoma duriventris</i>
<i>Cynopotamus argenteus</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Roeboides microlepis</i>
<i>Cyphocharax platanus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Sorubim lima</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>	
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Potamotrygon castexi</i>	Especies Propias de MD
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>	<i>Bricomamericus exodon</i>
<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Catathyridium jenynsii</i>
<i>Hypostomus luteus</i>	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	<i>Characidium zebrae</i>
<i>Hypostomus microstomus</i>	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>
<i>Hypostomus regani</i>	<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>	<i>Pimelodella taenioptera</i>
<i>Hypostomus ternetzi</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus absconditus</i>
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	<i>Rhinelepis strigosa</i>	<i>Pimelodus albicans</i>
<i>Iheringichthys labrosus</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Pimelodus misteriosus</i>
<i>Leporinus acutidens</i>	<i>Schizodon plataea</i>	<i>Potamotrygon brumi</i>
<i>Leporinus obtusidens</i>		<i>Psectrogaster curviventris</i>
		<i>Rhamdia quelen</i>
		<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>
		<i>Schizodon borellii</i>

4.3.2 –Frecuencia de entidades específicas

Agrupando el número de ejemplares transferido en cada margen, apreciamos que el número total de ejemplares transferidos durante los muestreos fue de 18.248 ejemplares, de los cuales 14.164 fueron transferidos en MD y 4.084 en MI.

Entre ellas predominó *Pimelodus maculatus* con 5092 ejemplares, representando el 27,9%, seguido de *Prochilodus lineatus* (con 3881 ejemplares) y *Salminus brasiliensis* (2555 ejemplares) cuyos porcentajes fueron el 21,3% y 14,0% respectivamente (**Figura 2**).

En MD predominó *P. maculatus* con 3731 ejemplares, lo cual representó el 26,0% del total de especies transferidas en esta margen. Le siguieron: *P. lineatus* con 3486 ejemplares (24,6%) y *S. brasiliensis* con 2424 ejemplares (17,1%) (**Figura 3**).

En MI se destacó *P. maculatus* con 1360 ejemplares, (33,3%). Le siguieron *O. kneri* con 429 ejemplares (10,5%), *Astyanax asuncionensis* con 416 ejemplares (10,2%) y *P. lineatus* con 396 ejemplares el (9,7%) (**Figura 4**).



En ambas márgenes se transfirieron 12 especie de interés pesquero y/o económico las cuales fueron: *Pimelodus maculatus*, *Prochilodus lineatus*, *Salminus brasiliensis*, *Leporinus obtusidens*, *Pseudoplatystoma reticulatum*, *P. corruscans*, *Oxydoras kneri*, *Piaractus mesopotamicus*, *Pterodoras granulatus*, *Brycon orbignyianus*, *Hemisorubim platyrhynchos* y *Plagioscion ternetzi*. Además de *P. albicans* que solo fue transferido en MD y *Sorubim lima* en MI

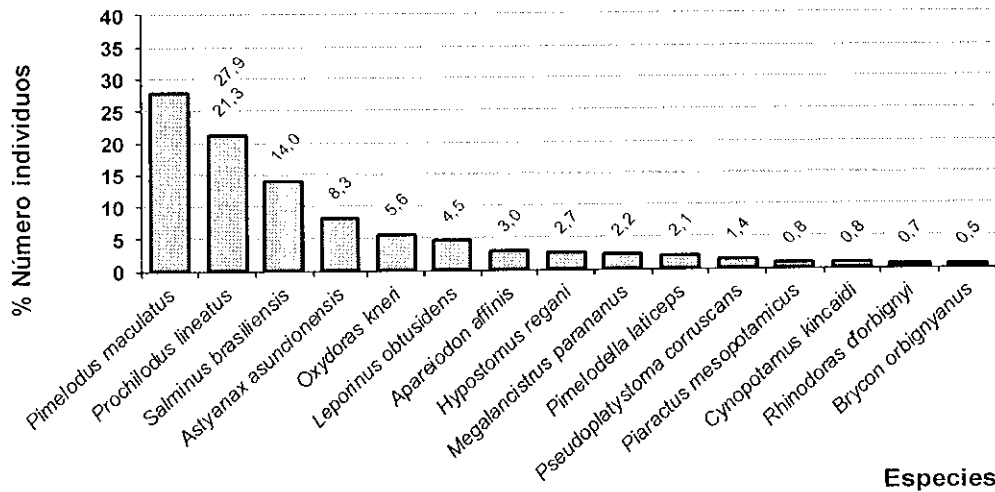


Figura 2. Porcentaje de especies transferidas entre ambas márgenes.

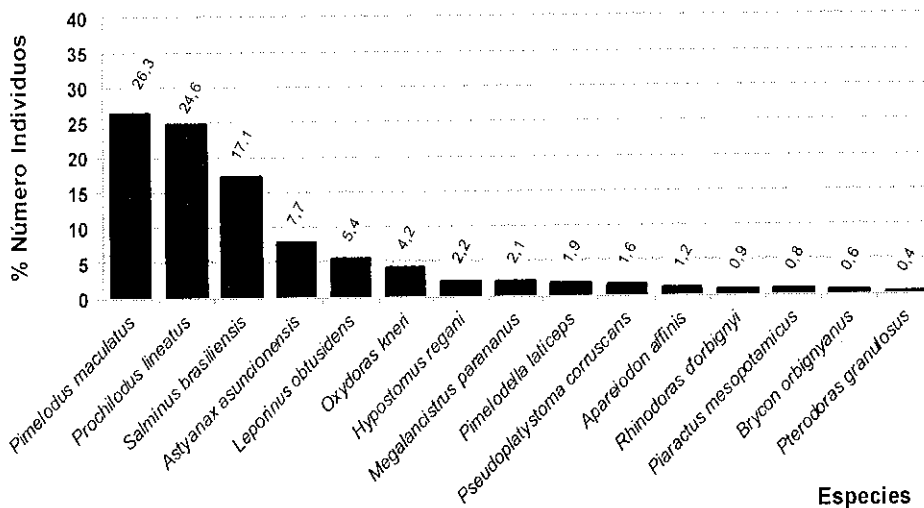


Figura 3. Porcentaje de especies transferidas en margen derecha.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
LIC. AICHINO DANILLO RAMON
REPRESENTANTE TECNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT
UNaM

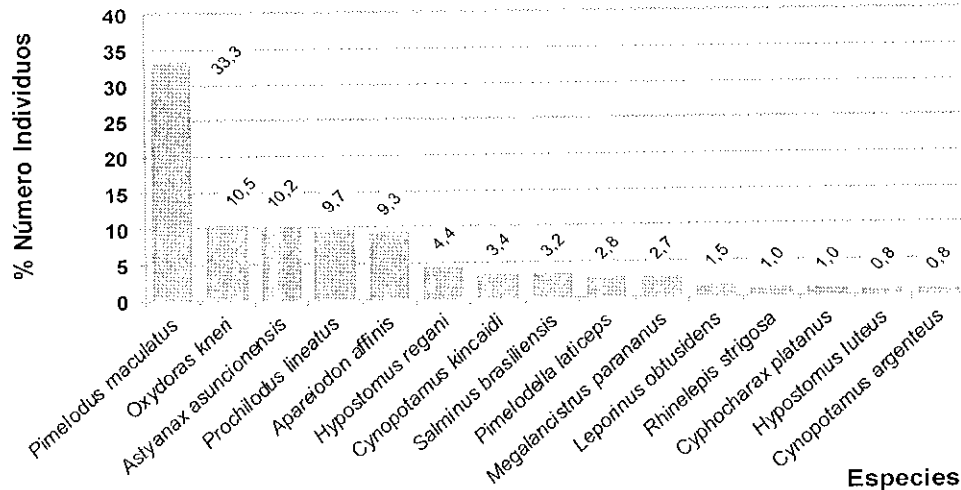


Figura 4. Porcentaje de especies transferidas en margen izquierda.

4.3.3 -Especies más representativas en Biomasa

Agrupando los kg de ejemplares transferidos en cada margen, apreciamos que se transfirieron entre ambas márgenes 15.221 kg, de los cuales 12.437 kg pertenecieron a MD y 2.784 kg a MI.

Los mayores aportes de biomasa pertenecieron a especies de interés pesquero y económico, *P. lineatus* con 5.014 kg, dicho guarismo representó el 32,9% de la biomasa total transferida. Le siguieron *S. brasiliensis* con 2.483 kg (16,6%), *P. maculatus* con 1936 kg (12,7) y *Oxydoras kneri* 1274 kg (8,4%) (Figura 5).

En MD los mayores aportes en biomasa fueron de interés pesquero y económico, destacándose en primer lugar *Prochilodus lineatus* (con 4354 kg) y representando el mismo el 35%, le siguieron *Salminus brasiliensis* 2354 kg (18,9%) y *Pimelodus maculatus* con 1391 kg (11,2%) (Figura 6).

En MI ocurrió lo mismo se destacó en primer lugar el aporte de *Prochilodus lineatus* con 546 kg (23,1%), pero le siguieron *Pimelodus maculatus* y *Oxydoras kneri* con 527 kg (22,2%) y con 444 kg (18,7%), respectivamente (Figura 7).

Dr. JUAN PABLO ROUX
Subdirector
Inst. de Ictología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUÍM. Y NAT.
UNNE

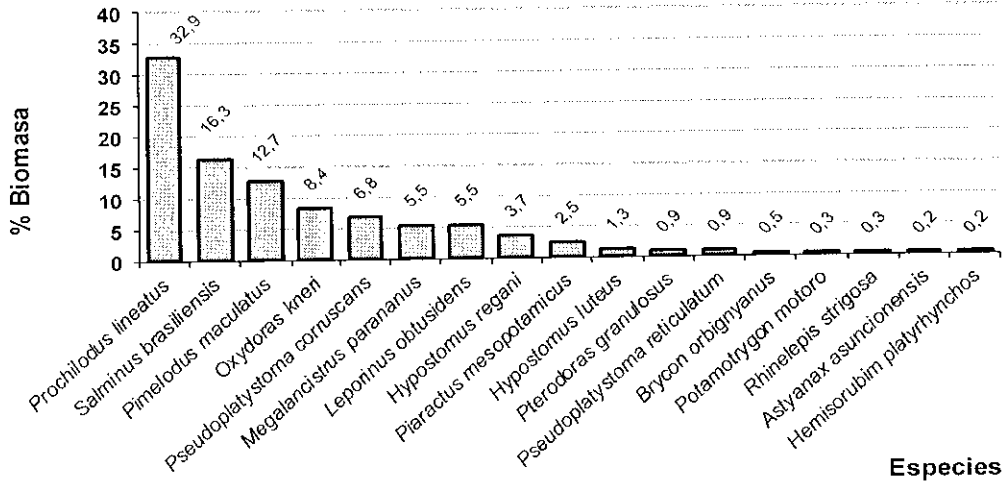


Figura 5. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida entre ambas márgenes.

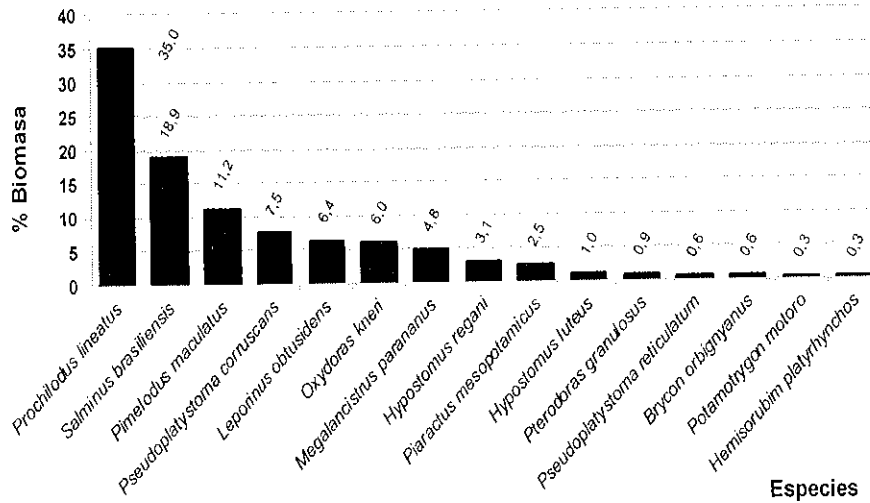


Figura 6. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en margen derecha.

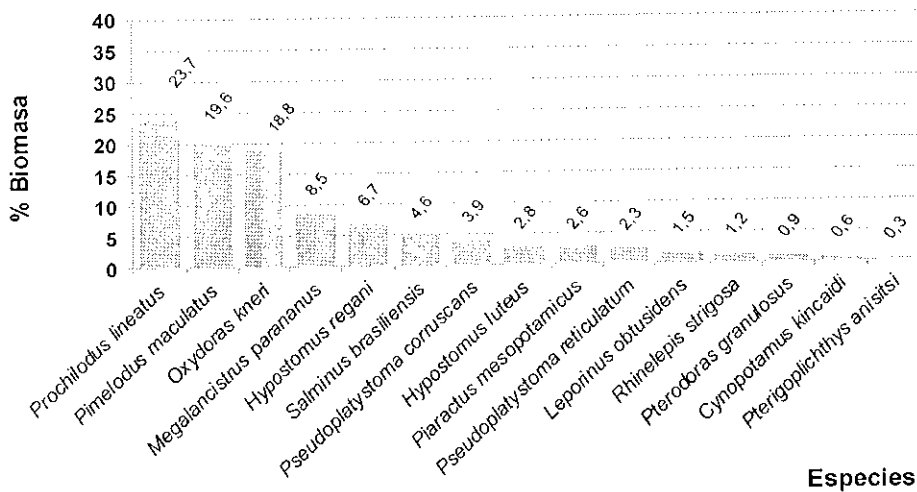


Figura 7. Porcentaje de especies con mayor biomasa transferida en margen izquierda.

Lic. AICHINO DANILLO RAMON
 REPRESENTANTE TECNICO
 FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
 UNaM



4.3.4 -Estructura de tallas

4.3.4.1 -Tallas máximas, medias y mínimas.

Se describe la distribución de tallas promedio de todas las especies registradas en el área de estudio durante este periodo. Para ello se determinaron tres grupos:

- Tallas pequeñas: tallas promedio inferiores a 200 mm.
- Tallas medianas: tallas promedio comprendidas entre 201 mm hasta 500 mm.
- Tallas grandes: tallas promedio superiores a 501 mm.

Además se pudo observar que las IPP fueron utilizadas por varias especies con un amplio rango de tallas (**Figura 8**).

El número de especies de tallas pequeñas (tallas promedio <200 mm) fue superior (48,3%) a las especies de tallas medias (tallas promedio entre 201 mm y 500 mm) las cuales representaron el 43,3% (**Figura 8**).

En la **Tabla 9** se puede apreciar el rango de tallas de todas las especies transferidas por ambas IPP.



Tabla 9. Rango de tallas (Long. máxima - Long. mínima).

Especies pequeñas, Talla promedio < 200 mm	Rango (mm)	Especies medianas, Talla promedio de 201-500 mm	Rango (mm)	Especies grandes, Talla promedios > 501 mm	Rango (mm)
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	274	<i>Salminus brasiliensis</i>	533	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	620
<i>Leporinus acutidens</i>	235	<i>Oxydoras kneri</i>	500	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	502
<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	152	<i>Prochilodus lineatus</i>	384	<i>Potamotrygon castexi</i>	340
<i>Pachyurus bonariensis</i>	123	<i>Hypostomus regani</i>	362	<i>Potamotrygon motoro</i>	282
<i>Lycengraulis grossidens</i>	93	<i>Leporinus obtusidens</i>	355	<i>Potamotrygon brumi</i>	0
<i>Cyphocharax platanus</i>	86	<i>Pimelodus maculatus</i>	291		
<i>Pimelodella laticeps</i>	80	<i>Pterodoras granulosus</i>	280		
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	79	<i>Sorubim lima</i>	265		
<i>Astyanax asuncionensis</i>	75	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	221		
<i>Apareiodon affinis</i>	70	<i>Megalancistrus parananus</i>	199		
<i>Galeocharax humeralis</i>	65	<i>Brycon orbignyanus</i>	192		
<i>Pimelodella taenioptera</i>	57	<i>Hypostomus commersoni</i>	155		
<i>Iheringichthys labrosus</i>	46	<i>Hypostomus luteus</i>	155		
<i>Astyanax rutilus</i>	37	<i>Rhinelepis strigosa</i>	150		
<i>Bricomamericus stramineus</i>	35	<i>Cynopotamus argenteus</i>	124		
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	32	<i>Hypostomus cochliodon</i>	99		
<i>Platydoras armatulus</i>	31	<i>Schizodon platae</i>	96		
<i>Astyanax correntinus</i>	28	<i>Pimelodus albicans</i>	87		
<i>Leporinus striatus</i>	27	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	79		
<i>Roebooides microlepis</i>	17	<i>Hypostomus ternetzi</i>	68		
<i>Pimelodus absconditus</i>	16	<i>Hypostomus microstomus</i>	55		
<i>Plagioscion ternetzi</i>	12	<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>	55		
<i>Characidium zebrae</i>	4	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	0		
<i>Astyanax (P) abramis</i>	3	<i>Catathyridium jenynsii</i>	0		
<i>Bricomamericus exodon</i>	0	<i>Mylossoma duriventris</i>	0		
<i>Psectrogaster curviventris</i>	0	<i>Schizodon borellii</i>	0		
<i>Pimelodus mysteriosus</i>	0				
<i>Hypostomus sp</i>	0				
<i>Rhamdia quelen</i>	0				

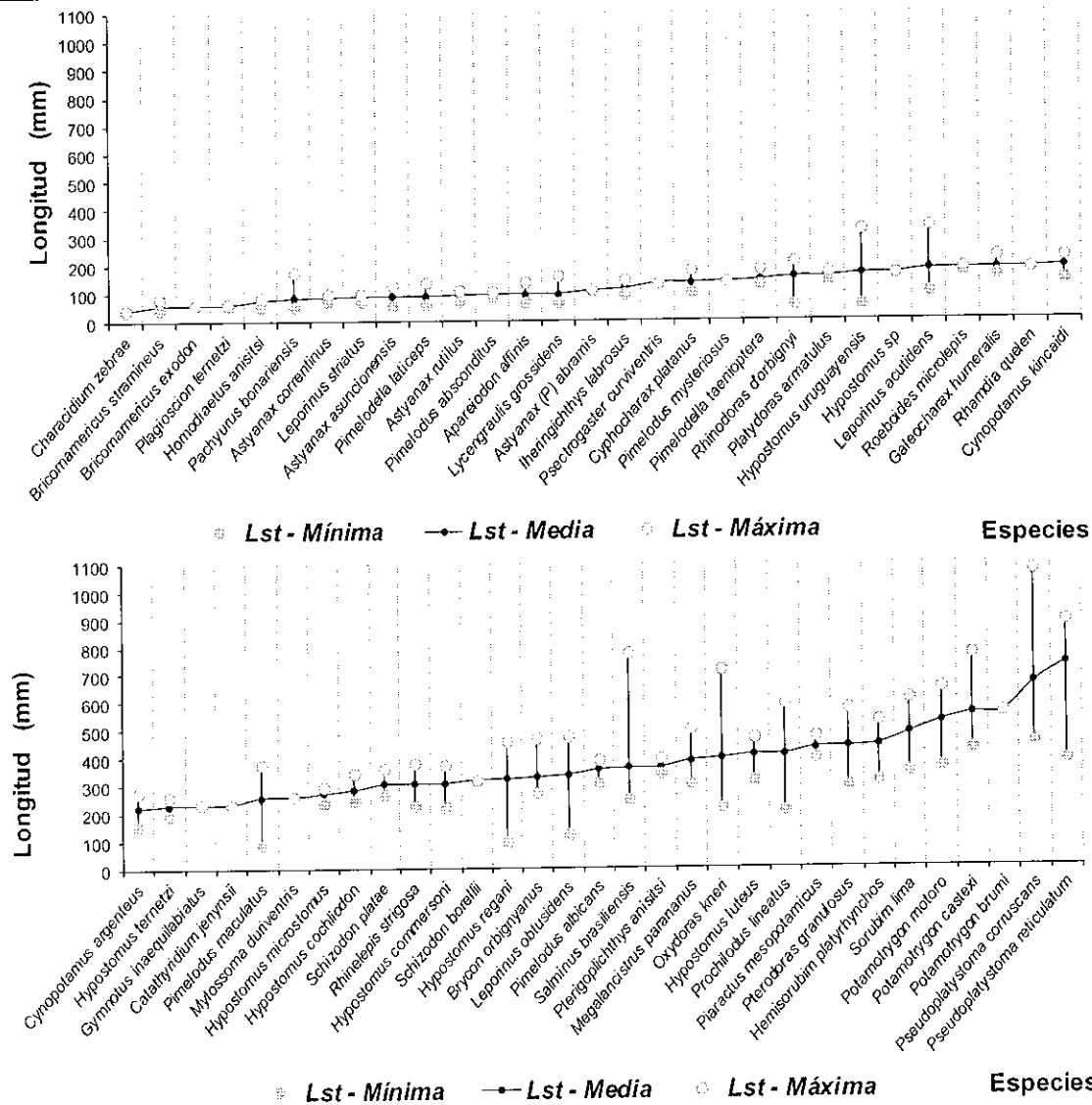


Figura 8. Frecuencia de tallas promedios y amplitud de tallas (tallas máximas y mínimas) de todas las especies transferidas en ambas márgenes.

4.3.4.2 -Distribución por tallas de especies más frecuentes y de interés pesquero y/o económico.

Para este análisis se confeccionaron gráficos con la distribución de tallas general y por margen para las especies de interés pesquero y/o económico más frecuentes.

Pinelodus maculatus mostro en general y para cada una de las márgenes una distribución prácticamente unimodal, desplazada hacia la derecha (tallas de mayor porte) y



definida por el intervalo de 261-270 mm. Destacándose MD por registrar siempre un mayor porcentaje para cada intervalo (Figura 9).

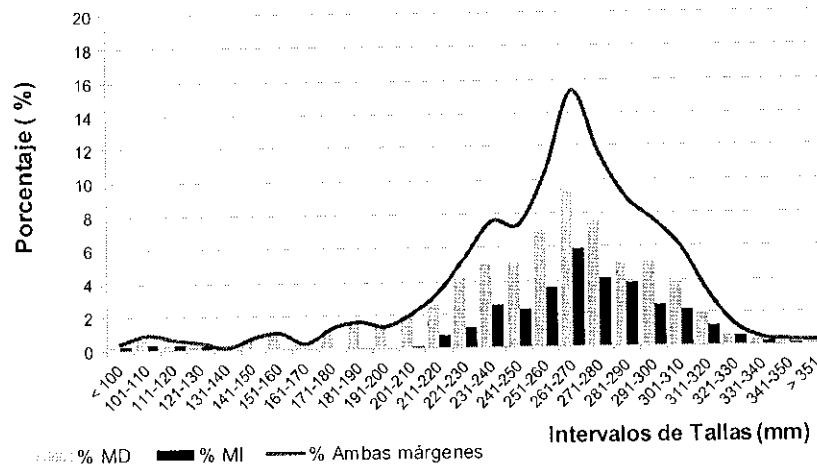


Figura 9. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *P. maculatus*.

En *Salminus brasiliensis* podemos apreciar a modo general dos modas, desplazadas hacia la izquierda (tallas de pequeño porte) y definidas por los intervalos de 301-320 mm y 341-360 mm. Cuando separamos por margen apreciamos que ambas modas estuvieron conformadas principalmente por ejemplares transferidos en MD. Los ejemplares transferidos en MI aportaron solo a la segunda moda, pero en baja frecuencia. Hacia la derecha de estas dos modas se aprecia una gran amplitud de tallas transferidas principalmente de MD, pero todas ellas en baja frecuencia (Figura 10).

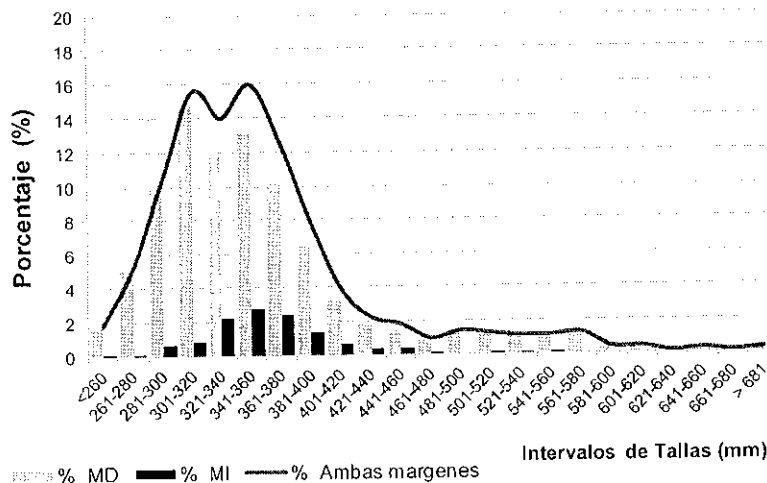


Figura 10. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *S. brasiliensis*

Prochilodus lineatus mostró una distribución de tallas multimodal. La moda mejor definida estuvo centrada y representada en ambas márgenes por el intervalo de

Dr. JUAN PABLO PROUX
 Subdirector
 Inst. de Ichtiología del Nordeste
 Facultad de Ciencias Veterinarias

Sgto Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
 Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloachino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILLO RAMOS
 REPRESENTANTE TÉCNICO
 FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
 UNNE/MI



361-380 mm. Las demás modas fueron poco definidas, y se ubicaron hacia la derecha (tallas de mayor porte) y estuvieron representadas en ambas márgenes con porcentajes semejantes (Figura 11).

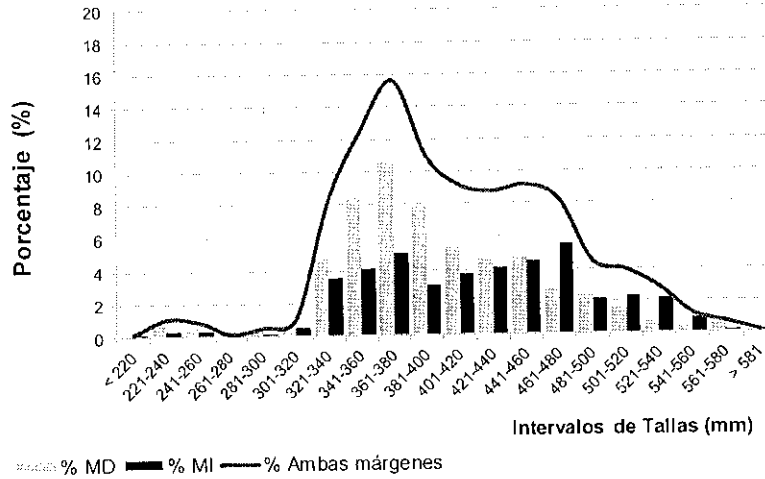


Figura 11. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *P. lineatus*

L. obtusidens mostró una distribución de tallas multimodal. La moda mejor definida estuvo desplazada hacia la derecha (talla de mayor porte) y representada por el intervalo de 341-360 mm. En esta se pudo apreciar que la gran mayoría de los intervalos que acompañaron la distribución de esta moda estuvieron representados por ejemplares transferidos en MD. Las demás modas fueron poco definidas y estuvieron desplazadas hacia la izquierda (tallas de pequeño porte) (Figura 12).

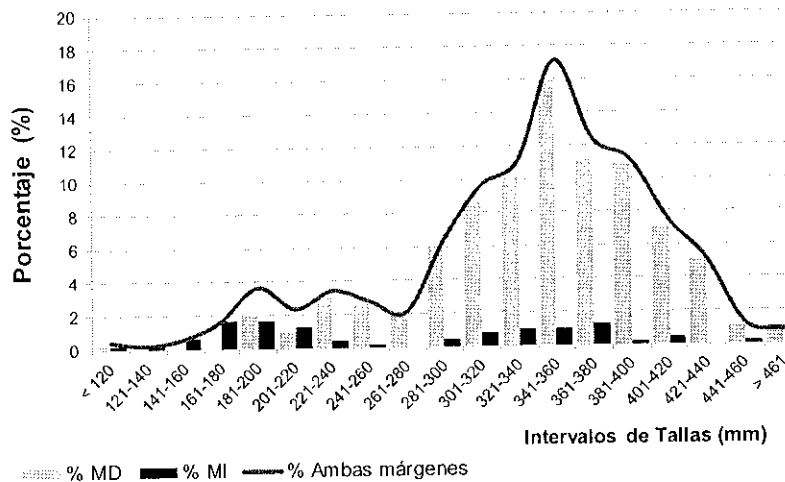


Figura 12. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *L. obtusidens*.

Oxydoras kneri, mostro una distribución multimodal, donde la moda mejor definida estuvo representada por el intervalo de 261-280 mm y correspondió a

Dr. JOAN PABLO ROUX
 Subdirector
 Instituto de Inmuno-Seguro
 Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales
 Universidad Nacional de Misiones
 Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniloaichino@yahoo.com.ar

Post. de Inmuno-Seguro. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unme.edu.ar

Lic. AICHELO DANILLO RAMON
 REPRESENTANTE TÉCNICO
 FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
 UNNE

ejemplares de pequeña talla transferidos en ambas márgenes. La siguiente moda bien definida estuvo separada de la segunda y compuesta por ejemplares de mayor porte. Dicho intervalos correspondió al de 421-440 mm y estuvo representada por ejemplares transferidos en ambas márgenes en porcentajes semejantes (**Figura 13**).

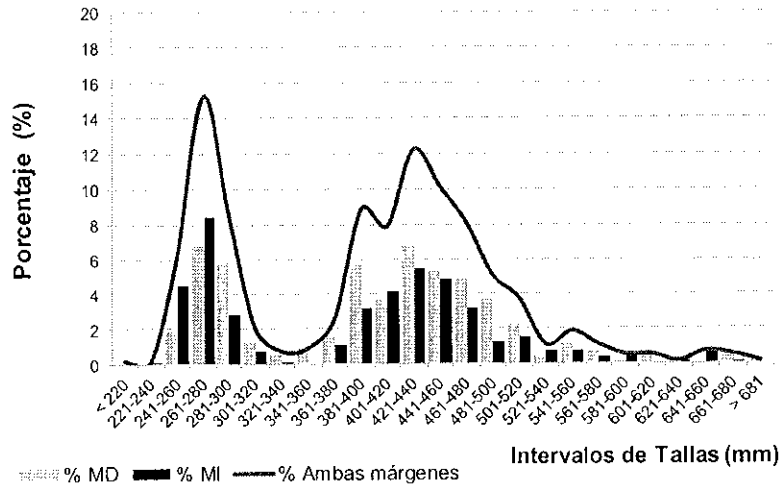


Figura 13. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *O. kneri*.

Piaractus mesopotamicus, mostro un acotado rango de transferencia y una distribución unimodal, donde la moda mejor definida estuvo representada por el intervalo de 411-420 mm, dicha moda estuvo representada en mayor parte por ejemplares transferidos en MD (**Figura 14**).

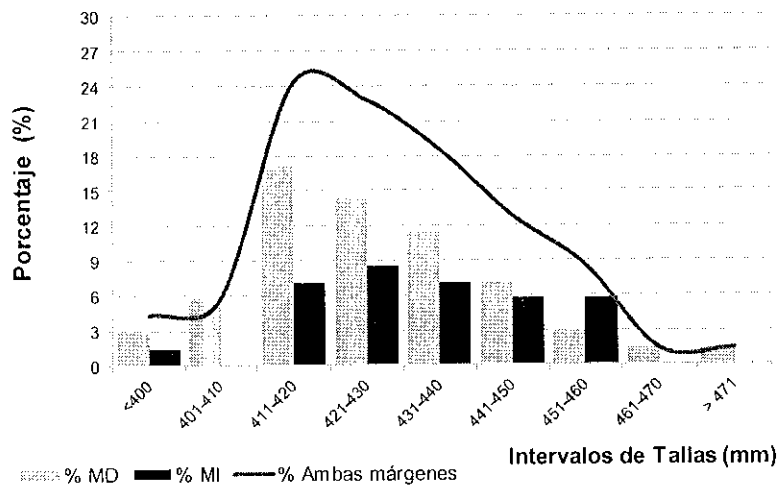


Figura 14. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *P. mesopotamicus*.

Pseudoplatystoma corruscans, mostro una distribución multimodal, donde la moda mejor definida estuvo representada por el intervalo de 661-700 mm y según el rango de tallas de los ejemplares transferidos correspondió a ejemplares de talla



mediana quienes utilizaron principalmente MD. Las siguientes modas fueron poco definidas y se ubicaron a ambos lados de la moda antes descrita en bajo porcentaje (Figura 15).

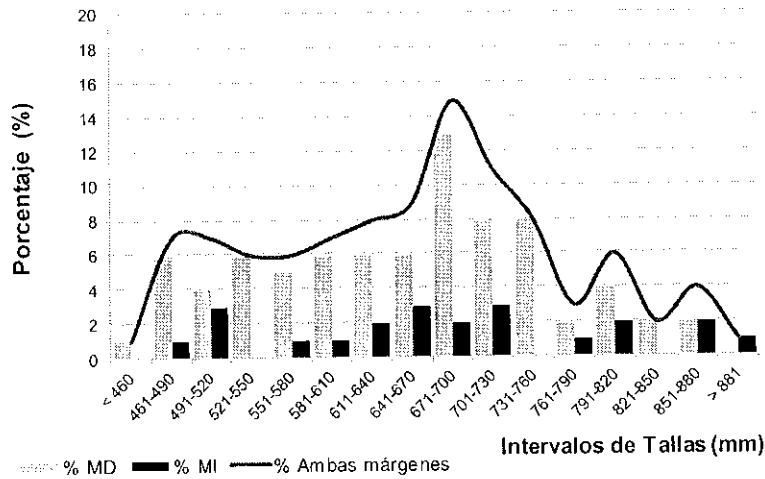


Figura 15. Porcentajes en la distribución de tallas general y por margen en *P. corruscans*.

4.4.5 -Longitud y peso promedio

En este análisis fueron considerados solo aquellos meses donde se obtuvieron registros biométricos de por lo menos 10 ejemplares por margen.

P. maculatus, mostró en general tallas y pesos promedios mayores en MI. El análisis temporal demostró que en MD durante agosto se transfirieron los ejemplares con las menores tallas y pesos promedios, luego los mismos fueron incrementando dichos guarismos apreciándose en noviembre las mayores tallas y pesos medios. Pero en diciembre se aprecia un descenso el cual mantuvo la tendencia hasta julio. En MI se transfirió un menor número, haciendo que el análisis fuera más discontinuo, así mismo se puede apreciar que en dicha margen los ejemplares tuvieron el mismo comportamiento (Tabla 10).

Tabla 10. Longitud y peso promedio por margen y mes en *P. maculatus*.

Margen	Valores	Meses												TOTAL
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	LST medio (mm)	113	263,3	271,7	281,2	276,5			253,1	244,5	251,7	230,0	192,8	254,1
	PT medio (gr)	26	349,0	399,3	405,9	400,0			270,2	231,9	265,9	197,2	132,7	320,6
	N° individuos	10	313	239	104	20	3	9	49	31	22	46	118	964
MI	LST medio (mm)			268,4	284,9			256,6				254,9		264,2
	PT medio (gr)			399,2	456,2			325,4				281,4		383,0
	N° individuos	7	8	307	74		4	13	7	4	1	36	3	464



S. brasiliensis mostró valores medios totales de tallas y pesos apenas superiores en MI, apreciándose en esta margen un menor número de ejemplares transferidos. En MD, se apreció un incremento en las tallas y pesos medios desde agosto hasta alcanzar en febrero los mayores guarismos. Si bien, en MI la información fue más fragmentada se aprecia la misma tendencia (Tabla 11).

Tabla 11. Longitud y peso promedio por margen y mes en *S. brasiliensis*.

Margen	Valores	Meses												TOTAL	
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul		
MD	LST medio (mm)	288,2	312,9	354,2	361,3	426,6	433,1	445,9	391,2						358,7
	PT medio (gr)	401,8	503,0	817,1	889,6	1838,3	1742,0	1832,9	1315,4						934,6
	Nº individuos	11	178	198	103	65	30	24	13	2					624
MI	LST medio (mm)		318,9	350,9	377,9		385,6							364,9	
	PT medio (gr)		654,0	995,9	1010,3		1142,2							981,4	
	Nº individuos		14	17	40		9	1	3	4	1	2		91	

P. lineatus, los promedios totales de tallas y pesos mostraron que los ejemplares de mayor porte fueron transferidos en MI. En MD, el análisis temporal demostró que los registros medios de tallas y pesos promedios transferidos mes a mes presentaron valores próximos a la media total. En MI en cambio se apreciaron ejemplares con bajos registros medios entre septiembre y noviembre y elevados en marzo, abril y mayo (Tabla 12).

Tabla 12. Longitud y peso promedio por margen y mes en *P. lineatus*

Margen	Valores	Meses												TOTAL
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	LST medio (mm)			404,9	379,2	439,1	397,3	375,4	396,3					398,0
	PT medio (gr)			1592,5	1323,6	1898,2	1454,9	1229,4	1451,8					1480,3
	Nº individuos			12	98	71	37	70	22	6	1			317
MI	LST medio (mm)		400,6	437,6	403,6				452,4	466,4	486,1			420,2
	PT medio (gr)		1484,1	1871,8	1619,4				2102,2	2033,1	2519,4			1739,6
	Nº individuos		68	11	104		7	1	18	13	18	1		241

L. obtusidens mostró valores promedios totales más elevados en MD, aunque cabe destacar que en dicha margen se transfirió casi el 88% de los ejemplares de esta especie. En MD, se apreció un incremento de tallas y pesos promedios desde septiembre a enero y luego un descenso de las mismas, apreciándose en julio los ejemplares de menor porte (Tabla 13).



Tabla 13. Longitud y peso promedio por margen y mes en *L. obtusidens*.

Margen	Valores	Meses											TOTAL	
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		Jul
MD	LST medio (mm)		289,8	349,8	351,2	389,4	409,3	361,0	363,3				224,6	345,4
	PT medio (gr)		614,3	1046,3	1101,8	1655,9	1765,1	1118,5	1135,9				243,0	1057,0
	N° individuos		102	72	11	41	37	99	37	1	1		10	411
MI	LST medio (mm)	185,6		350,1										263,5
	PT medio (gr)	133,5		1141,2										602,0
	N° individuos	23	7	17	4		1	3			1			56

O. kneri presentó valores promedios totales superiores en MD. Los registros promedios mensuales demostraron en MD valores muy cercanos a la media total, apreciándose los mayores guarismos en noviembre y diciembre y los menores en febrero y marzo. En MI, en noviembre y marzo se apreciaron los mayores registros y los menores en febrero (Tabla 14).

Tabla 14. Longitud y peso promedio por margen y mes en *O. kneri*.

Margen	Valores	Meses											TOTAL	
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		Jul
MD	LST medio (mm)				428,8	428,2	389,2	381,8	381,2					401,2
	PT medio (gr)				1360,0	1298,9	1132,7	1122,3	1143,9					1212,7
	N° individuos			2	17	73	93	61	41	4				291
MI	LST medio (mm)				439,7		358,0	325,5	469,0					385,8
	PT medio (gr)				1468,6		822,8	668,3	1862,7					1057,4
	N° individuos			6	63		95	53	22	2				241

P. corruscans presentó valores promedios totales superiores en MI, aunque cabe destacar que en esta margen se transfirió un menor número de ejemplares. Los registros promedios mensuales demostraron que en MD durante enero y febrero se transfirieron los ejemplares de mayor porte (Tabla 15).

Tabla 15. Longitud y peso promedio por margen y mes en *P. corruscans*.

Margen	Valores	Meses											TOTAL	
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun		Jul
MD	LST medio (mm)						642,9	655,2	601,2					653,9
	PT medio (gr)						3147,2	3468,5	2670,0					3401,1
	N° individuos				7	3	25	33	9	2				79
MI	LST medio (mm)							738,0						688,5
	PT medio (gr)							5728,0						4444,1
	N° individuos			1			8	10	1	1	1			22



P. mesopotamicus mostró valores promedios totales más elevados en MI, aunque cabe destacar que en dicha margen se transfirieron menos ejemplares. En ambas márgenes las tallas y pesos medios de los ejemplares transferidos fueron semejantes (Tabla 16).

Tabla 16. Longitud y peso promedio por margen y mes en *P. mesopotamicus*.

Margen	Valores	Meses												TOTAL
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	LST medio (mm)						434,2	429,1						428,6
	PT medio (gr)						2663,1	2743,3						2721,1
	Nº individuos				2	5	13	24	1					45
MI	LST medio (mm)							438,8						435,0
	PT medio (gr)							2830,6						2860,4
	Nº individuos						6	16		2	1		25	

4.4.6 -Coeficiente de crecimiento (*b*) a través de la relación Largo – Peso.

Se estimó el coeficiente de crecimiento (*b*) a través de la relación Largo–peso para las especies de interés pesquero y económico. En el análisis temporal fueron considerados los meses en los cuales el número de ejemplares por mes fuera mayor a 10 individuos.

En *P. maculatus*, el *b* general fue alométrico positivo en ambas IPP, siendo este superior en MI, aunque cabe destacar que en dicha margen se transfirió un menor número de ejemplares.

El análisis temporal demostró que los ejemplares transferidos en MI mostraron siempre alometría positiva, transfiriéndose en junio los ejemplares con la mayor alometría. Mientras que en MD el crecimiento fue positivo solo en agosto, septiembre marzo y julio apreciándose en los demás meses alometría negativa, destacándose diciembre por registrar los ejemplares con la menor alometría (Tabla 17).

Tabla 17. Coeficiente de crecimiento (*b*) en *P. maculatus* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	<i>b</i>	3,0715	3,096	2,898	2,777	2,233			3,123	2,741	2,841	2,942	3,014	3,072
	R ²	0,6327	0,911	0,818	0,795	0,563			0,812	0,822	0,930	0,948	0,956	0,931
	Nº	10	313	235	104	20	3	9	49	31	22	46	118	960
MI	<i>b</i>			3,136	3,382			3,127				3,631		3,333
	R ²			0,835	0,770			0,987				0,864		0,938
	Nº	7	8	305	74		4	13	7	4	1	36	3	462



S. brasiliensis presentó un crecimiento alométrico positivo en MD al igual que la mayor parte de los ejemplares transferidos a lo largo del ciclo, destacándose diciembre por ser el mes con el mayor crecimiento alométrico, (salvo agosto y septiembre donde fue negativo y muy bajo). En MI en cambio el valor de *b* fue negativo, pero el análisis temporal para los ejemplares transferidos en septiembre, octubre y noviembre demostró un crecimiento positivo. Especialmente los transferidos en septiembre quienes mostraron el mayor valor de *b* (Tabla 18).

Tabla 18. Coeficiente de crecimiento (*b*) en *S. brasiliensis* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	<i>b</i>	2,6076	2,888	3,133	3,268	3,397	3,261	3,146	3,170					3,262
	<i>R</i> ²	0,8964	0,800	0,956	0,935	0,985	0,945	0,973	0,966					0,959
	N°	11	178	198	103	65	30	24	11	2				622
MI	<i>b</i>		3,664	3,101	3,027									2,954
	<i>R</i> ²		0,950	0,869	0,905									0,903
	N°		14	15	40		8	1	3	4	1	2		88

P. lineatus, presentó en ambas márgenes un *b* total negativo, destacándose MI por presentar el menor crecimiento, aunque cabe destacar que en dicha margen se transfirió un menor número de ejemplares.

El análisis temporal de los valores de *b* en MD, demostró un crecimiento alométrico negativo en la mayor parte de los meses, salvo noviembre en donde fue positivo. En MI durante septiembre a marzo se apreciaron ejemplares con un bajo crecimiento, destacándose octubre por registrar el *b* más bajo. Mientras que en abril y mayo se transfirieron ejemplares con un elevado crecimiento alométrico positivo (Tabla 19).

Tabla 19. Coeficiente de crecimiento (*b*) en *P. lineatus* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	<i>b</i>			2,825	3,133	2,626	2,772	2,725	2,708					2,798
	<i>R</i> ²			0,966	0,857	0,781	0,910	0,915	0,940					0,886
	N°			12	98	71	37	70	22	6	1			317
MI	<i>b</i>		2,526	2,090	2,793				2,893	3,852	3,652			2,680
	<i>R</i> ²		0,842	0,851	0,909				0,872	0,746	0,838			0,888
	N°		68	11	104		7	1	18	13	18	1		241

Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
UNNE



O. kneri, mostró a nivel general alometría en ambas márgenes, siendo negativa en MD y positiva en MI.

El análisis temporal en MD, demostró un *b* negativo en todos los meses. Mientras que en MI se apreció alometría negativa en noviembre y marzo y positiva en enero y febrero (Tabla 20).

Tabla 20. Coeficiente de crecimiento (*b*) en *O. kneri* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	<i>b</i>				2,783	2,469	2,964	2,950	2,700					2,856
	<i>R</i> ²				0,933	0,885	0,983	0,976	0,980					0,972
	<i>N</i> ^o			2	17	73	93	61	41	4				291
MI	<i>b</i>				2,871		3,137	3,047	2,715					3,059
	<i>R</i> ²				0,931		0,981	0,990	0,975					0,982
	<i>N</i> ^o			6	63		95	53	22	2				241

L. obtusidens, mostró un *b* con alometría positiva en ambas márgenes, teniendo MI una mayor alometría que MD, aunque cabe destacar que MI se transfirió un bajo número de ejemplares.

El análisis temporal en MI indicó que en agosto se apreció un crecimiento negativo, mientras que en los demás meses ambas márgenes presentaron un *b* positivo, destacándose en MD durante enero por presentar un elevado valor de *b* (Tabla 21).

Tabla 21. Coeficiente de crecimiento (*b*) en *L. obtusidens* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	<i>b</i>		3,104	3,251	3,259	3,121	3,443	3,321	3,307				3,130	3,194
	<i>R</i> ²		0,971	0,824	0,944	0,950	0,926	0,888	0,919				0,971	0,955
	<i>N</i> ^o		102	72	11	41	37	99	37	1	1		10	411
MI	<i>b</i>	2,802		3,216										3,333
	<i>R</i> ²	0,947		0,888										0,982
	<i>N</i> ^o	23	7	17	4		1	3			1			56

P. corruscans, mostró un *b* con alometría positiva en ambas márgenes, destacándose MI por transferir los ejemplares con un mayor crecimiento que MD, transfiriéndose en la primera un bajo número de ejemplares.



El análisis temporal indicó que en febrero en MI se apreció el mayor crecimiento alométrico positivo (Tabla 22).

Tabla 22. Coeficiente de crecimiento (b) en *P. corruscans* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	b						3,141	3,170						3,100
	R^2						0,988	0,834						0,898
	N°				7	3	25	33	9	2				79
MI	b							3,273						3,386
	R^2							0,995						0,983
	N°			1			8	10	1	1	1		22	

P. mesopotamicus, mostró un b con alometría positiva en ambas márgenes, destacándose MD por transferir los ejemplares con un mayor crecimiento que MI.

El análisis temporal indicó que en MD durante enero se apreciaron los ejemplares con el mayor crecimiento alométrico positivo (Tabla 23).

Tabla 23. Coeficiente de crecimiento (b) en *P. mesopotamicus* en ambas IPP.

Márgenes	Datos	meses												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
MD	b						2,554	2,410						2,067
	R^2						0,297	0,625						0,366
	N°				2	5	13	24	1					45
MI	b							2,331						1,841
	R^2							0,406						0,315
	N°							16		2	1			19

P. granulosus en esta especie se transfirió un bajo número de ejemplares, pudiéndose analizar solo MD, en donde se transfirieron ejemplares con alometría negativa ($b=2,832$).

El análisis temporal en MD solo permitió analizar los ejemplares transferidos durante diciembre, mostrando los mismo una alometría, con un crecimiento incluso menor ($b=2,720$) que el apreciado a nivel general.



4.4.7 -Factor de condición corporal (K)

Se estimó el Factor de condición corporal (K) a través de la relación Largo–peso para las especies de interés pesquero y económico. En estas especies la variación temporal de estos parámetros se analizó cuando el número lo permitía en ambas márgenes y por mes.

El presente índice representa el estado corporal de una población particular y no de una comunidad, por lo que los valores obtenidos para una población representa el estado intrínseco en un momento dado de una especie y por ello los mismos no deben ser utilizados para ser comparados con los de otra especie.

P. maculatus, en las IPP de MI se transfirieron los ejemplares con una mejor condición corporal que en MD. El análisis temporal demostró que dicha especie, presentó un patrón fluctuante, donde los ejemplares con las mejores condiciones corporales fueron transferidos en ambas márgenes de septiembre a febrero y durante julio. Y los de menor condición en agosto y de marzo a junio. Además cabe destacar que en los ejemplares transferidos en MD siempre presentaron una mejor condición corporal que los transferidos en MI (Tabla 24).

Tabla 24. Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *P. maculatus*.

campana	K en MD		K en MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago	10	1,649	7		17	1,648
Sep	313	1,947	8		321	1,925
Oct	235	1,921	305	2,024	540	1,979
Nov	104	1,791	74	1,911	178	1,841
Dic	20	1,882			20	1,882
Ene	3		4		7	
Feb	9		13	1,753	22	1,732
Mar	49	1,557	7		56	1,554
Abr	31	1,480	4		35	1,501
May	22	1,627	1		23	1,626
Jun	46	1,512	36	1,652	82	1,574
Jul	118	1,870	3		121	1,869
General	960	1,843	462	1,931	1422	1,872

En *S. brasiliensis*, las IPP de MI transfirieron los ejemplares con la mejor condición corporal tanto a nivel general como a escala temporal (Tabla 25).



Tabla 25. Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *S. brasiliensis*.

campana	K en MD		K en MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago	11	1,653			11	1,653
Sep	178	1,616	14	1,946	192	1,640
Oct	198	1,636	15	2,034	213	1,664
Nov	103	1,686	40	1,804	143	1,719
Dic	65	1,899			65	1,899
Ene	30	1,826	8		38	1,806
Feb	24	1,760	1		25	1,758
Mar	11	1,732	3		14	1,782
Abr	2		4		6	
May			1		1	
Jun			2		2	
Jul						
General	622	1,683	88	1,853	710	1,704

En *P. lineatus*, presentó en ambas márgenes un K semejante. El análisis temporal demostró mucha similitud entre ambas márgenes, a excepción de octubre donde los ejemplares transferidos en MI mostraron una mejor condición corporal que los transferidos en MD. La mejor condición corporal en ambas márgenes se apreció en noviembre mientras que la menor en abril, pero en este caso solo fue en MI (Tabla 26).

Tabla 26. Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *P. lineatus*.

campana	K en MD		K en MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago			68	2,210	68	2,210
Sep			11	2,231	23	2,141
Oct	12	2,058	104	2,323	202	2,314
Nov	98	2,304			71	2,183
Dic	71	2,183			44	2,223
Ene	37	2,262	7		71	2,264
Feb	70	2,270	1		40	2,163
Mar	22	2,149	18	2,180	19	1,976
Abr	6		13	1,972	19	2,120
May	1		18	2,126	1	
Jun			1			
Jul						
General	317	2,237	241	2,232	558	2,235

En *O. kneri*, en ambas márgenes se transfirieron ejemplares con valores de K semejantes. El análisis temporal demostró que en MD se transfirieron ejemplares con mejor condición corporal que en MI, apreciándose a su vez poca fluctuación en los valores de K hallados de un mes a otro (Tabla 27).

**Tabla 27.** Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *O. kneri*.

campaña	Ken MD		Ken MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago						
Sep						
Oct	2		6		8	
Nov	17	1,670	63	1,652	80	1,655
Dic	73	1,618			73	1,618
Ene	93	1,649	95	1,602	188	1,625
Feb	61	1,664	53	1,553	114	1,612
Mar	41	1,707	22	1,600	63	1,670
Abr	4		2		6	
May						
Jun						
Jul						
General	291	1,654	241	1,606	532	1,632

En *L. obtusidens*, los ejemplares transferidos en MD presentaron una mayor condición corporal que MI. Aunque cabe destacar que en esta última margen, esta especie fue transferida en bajo número. El análisis temporal demostró que en MD los ejemplares con mejores condición fueron transferidos desde noviembre a enero, destacándose diciembre por presentar el valor más elevado. En MI, los ejemplares con mejor condición se apreciaron en octubre. Mientras que los de menor condición corporal fueron apreciados en ambas márgenes en agosto y en julio en MD (Tabla 28).

Tabla 28. Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *L. obtusidens*.

campaña	Ken MD		Ken MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago			23	2,012	23	2,012
Sep	102	2,333	7		109	2,312
Oct	72	2,332	17	2,609	89	2,385
Nov	11	2,434	4		15	2,369
Dic	41	2,682			41	2,682
Ene	37	2,497	1		38	2,470
Feb	99	2,282	3		102	2,271
Mar	37	2,319			37	2,319
Abr	1				1	
May	1		1		2	
Jun						
Jul	10	2,067			10	2,067
General	411	2,365	56	2,203	467	2,346

En *P. corruscans*, se transfirieron en MI los ejemplares con mayor condición corporal que MD. Aunque cabe destacar que en esta última margen, esta especie fue transferida en bajo número.



El análisis temporal demostró que en MI durante febrero se transfirieron los ejemplares con mejores condición (Tabla 29).

Tabla 29. Factor de condición corporal (K) por margen y en ambas IPP en *P. corruscans*.

campania	K en MD		K en MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago			1			
Sep						
Oct					1	
Nov	7				7	
Dic	3				3	
Ene	25	1,099	8		33	1,119
Feb	33	1,112	10	1,185	43	1,129
Mar	9		1		10	1,128
Abr	2		1		3	
May			1		1	
Jun						
Jul						
General	79	1,118	22	1,163	101	1,127

En *P. mesopotamicus*, se aprecio una condición semejante en ambas márgenes. El análisis temporal permitió analizar muy pocos meses pero en este se aprecio que durante febrero en MD se transfirieron los ejemplares con la mejor condición (Tabla 30).

Tabla 30. Factor de condición corporal por margen y en ambas IPP en *P. mesopotamicus*.

campania	K en MD		K en MI		K ambas IPP	
	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K	Nº	valor medio de K
Ago						
Sep						
Oct						
Nov	2				2	
Dic	5				5	
Ene	13	3,249	6		19	3,389
Feb	24	3,464	16	3,349	40	3,418
Mar	1				1	
Abr			2		2	
May			1		1	
Jun						
Jul						
General	45	3,455	25	3,478	70	3,463



4.4.8 -Índice de Diversidad de Simpson (D)

El índice de Simpson para todo el ciclo en estudio demostró que MI tuvo un índice más elevado ($D=6,39$) que MD ($D=5,82$).

En las Figuras 16 y 17 se puede apreciar el Índice de diversidad y riqueza específica por mes y total, además de la proporción de individuos de las especies más representadas en ambas IPP.

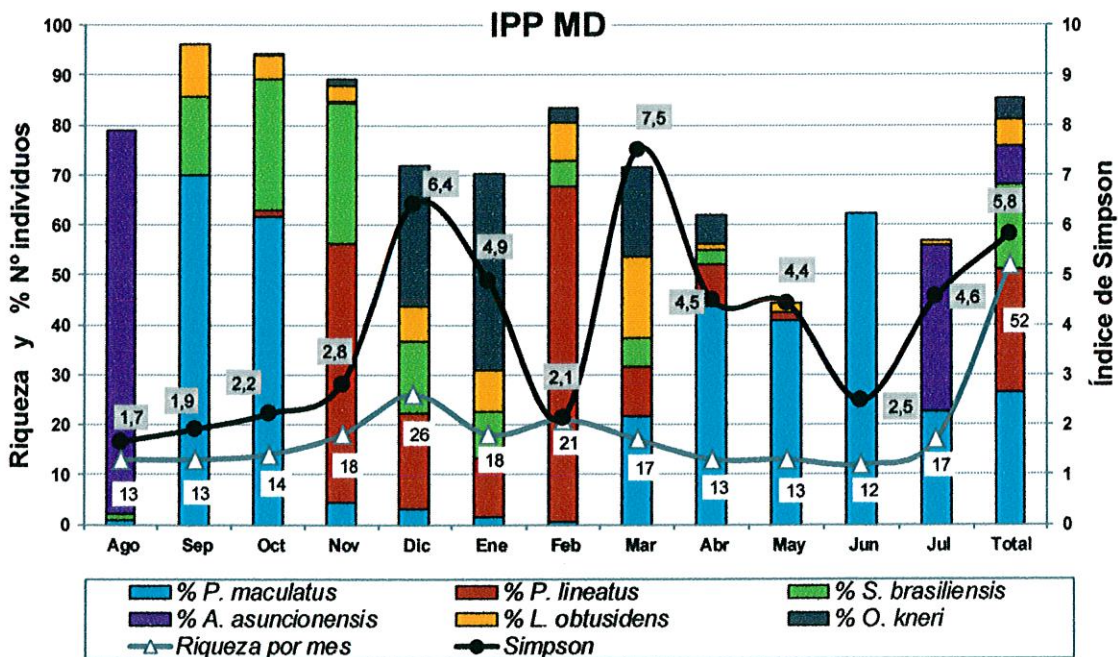


Figura 16. Índice de diversidad (1/D), riqueza y proporción de individuos de las especies más representadas por mes y total en Margen Derecha.

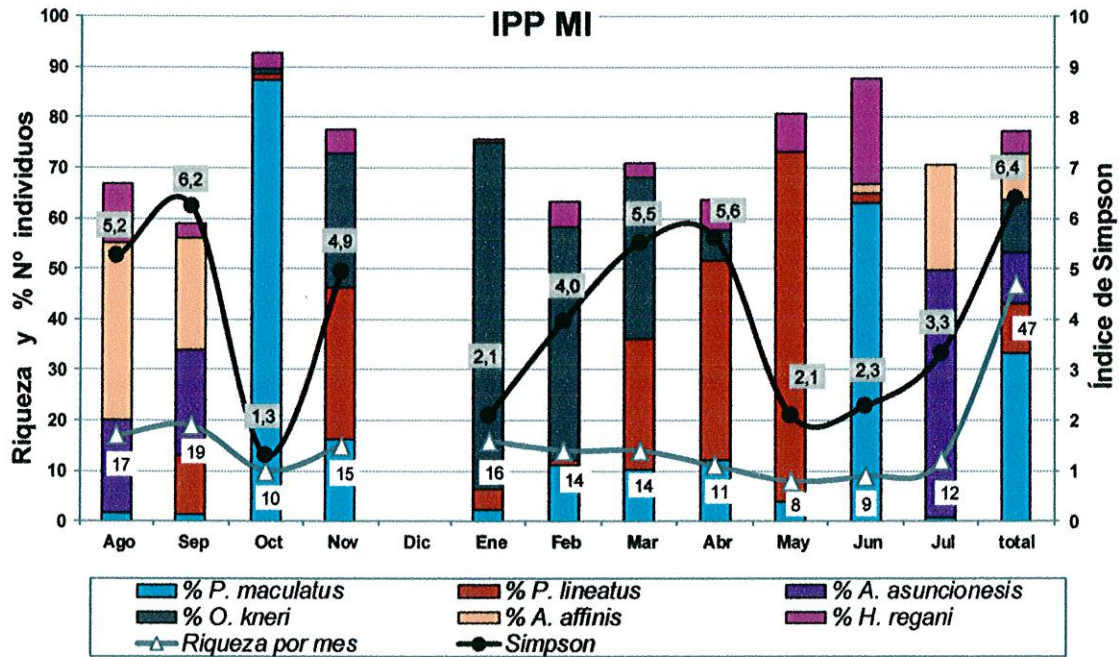


Figura 17. Índice de diversidad (1/D), riqueza y proporción de individuos de las especies más representadas por mes y total en Margen Izquierda.

4.5 -Estimación del total transferido

4.5.1 -Estimación del número total de individuos transferidos por las IPP.

4.5.1.1 -Estimación del número total de individuos transferidos por el grupo de muestreo.

Durante este ciclo de estudio la *estimación* del *número total* transferido fue de 616.846 individuos de los cuales 399.952 ejemplares fueron transferidos en las IPPMD y 216.894 en las IPP MI (Tabla 31).

Las *estimaciones* del *número total* transferido demostraron que las IPP de MD transfirieron el mayor número de ejemplares entre el 29/09/2010 al 23/11/2010. En este lapso que abarcó dos intervalos de tiempo, se habrían transferido 164.512 ejemplares (Figura 18, Tabla 31).

En las IPP de MI en cambio los mayores porcentajes en las transferencias de peces ocurrieron a principios de periodos (28/07/2010 al 24/08/2010) donde se transfirieron 111.992. Seguidos por el intervalo comprendido entre el 29/09/2010 al



23/11/2010, en este periodo que abarcó dos intervalos de tiempo se habrían transferido 56.535 ejemplares (Figura 18, Tabla 31).

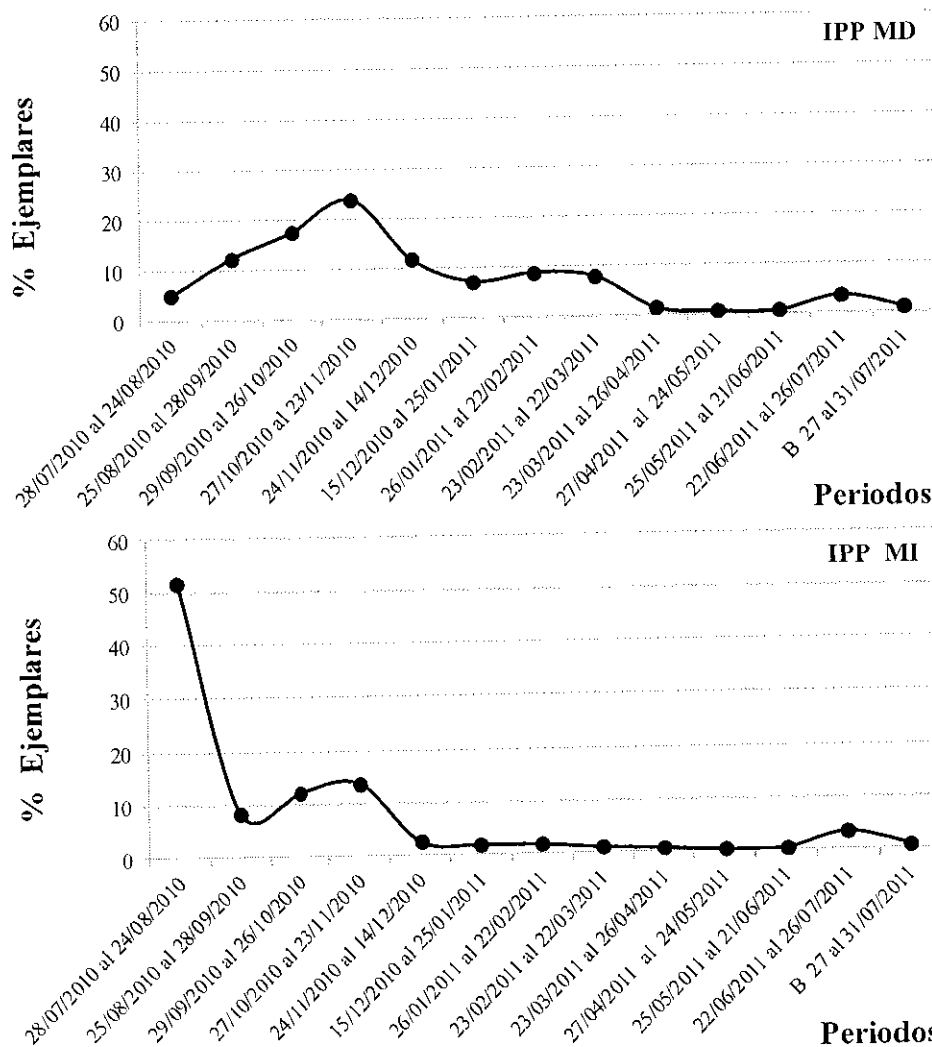


Figura 18. Porcentaje del número total estimado de ejemplares transferidos por periodo de muestreo (tiempo transcurrido entre muestreos) en MD y MI.



Tabla 31. Estimación del total de individuos transferidos por nuestro grupo de muestreo en las IPP MD y MI.

Margen Derecha		Margen Izquierda	
Periodos estimado	Nº Total estimado	Periodos estimado	Nº Total estimado
28/07/2010 al 24/08/2010	19476	28/07/2010 al 24/08/2010	111992
25/08/2010 al 28/09/2010	49065	25/08/2010 al 28/09/2010	18165
29/09/2010 al 26/10/2010	69416	29/09/2010 al 26/10/2010	26492
27/10/2010 al 23/11/2010	95096	27/10/2010 al 23/11/2010	30043
24/11/2010 al 14/12/2010	46527	B 24 al 30/11/2010	5877
15/12/2010 al 25/01/2011	28387	A 01 al 25/01/2011	4300
26/01/2011 al 22/02/2011	34711	26/01/2011 al 22/02/2011	4018
23/02/2011 al 22/03/2011	31133	23/02/2011 al 22/03/2011	2576
23/03/2011 al 26/04/2011	5198	23/03/2011 al 26/04/2011	1785
27/04/2011 al 24/05/2011	1750	27/04/2011 al 24/05/2011	826
25/05/2011 al 21/06/2011	1792	25/05/2011 al 21/06/2011	1162
22/06/2011 al 26/07/2011	13439	22/06/2011 al 26/07/2011	7518
B 27/07/2011 al 31/07/2011	3965	B 27/07/2011 al 31/07/2011	2140
Total	399.952	Total	216.894

4.5.1.2 -Estimación del número total de individuos transferidos por los operadores.

El ajuste de la *estimación* del *número total* realizada con los datos obtenidos por los operadores, son mayores que las realizadas por nuestro grupo de muestreo, las mismas alcanzaron los 934.559 individuos. Apreciándose un mayor número en MD que en MI (663.615 y 270.944 individuos, respectivamente) (Tabla 32).

En ambas márgenes los mayores porcentajes en número de ejemplares transferidos ocurrieron en julio, representando el 75% en MD y el 67% en MI, del total transferido a lo largo del periodo de estudio. En ambas márgenes le siguieron los aportes de octubre y diciembre, en MD ambos meses habrían aportado 90.984 ejemplares el 14% del total transferido en esta margen, mientras que en MI estos meses aportaron 55.623 ejemplares y representando el 21% del total transferido en esta margen (Figura 19).


Dr. JUAN PABLO ROUX
 Subdirector

Sgto Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171.email: jproux@vct.unne.edu.ar

Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar


Lic. AICHINO DANILLO RAMON
 REPRESENTANTE TECNICO
 FAC. CS. EXACTAS, QUIM. Y NAT.
 UNNE



Tabla 32. Estimación del total de individuos transferidos con los datos obtenidos por operadores y ajustados por nuestro grupo de muestreo en las IPP MD y MI.

Periodo estimado	Margen Derecha	Margen Izquierda
	N° estimado	N° estimado
Ago-10	392	640
Sep-10	6883	6405
Oct-10	44311	32791
Nov-10	17771	8955
Dic-10	46673	22831
Ene-11	13411	7445
Feb-11	33381	10301
Mar-11	2332	643
Abr-11	813	307
May-11	392	46
Jun-11	182	370
Jul-11	497074	180212
Total (01/08/2010 al 31/07/2011)	663.615	270.944

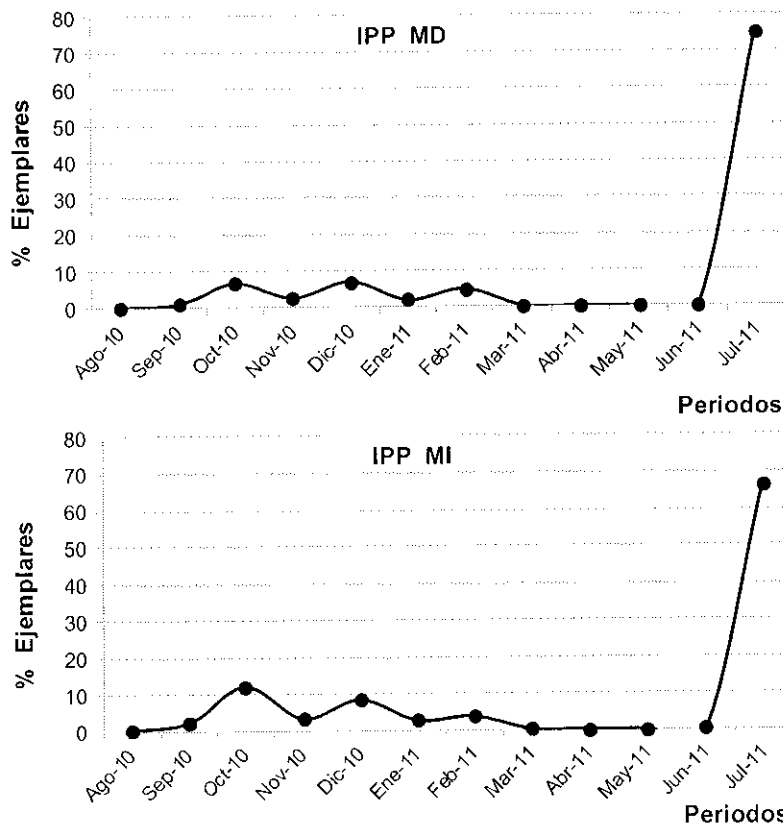


Figura 19. Porcentaje del número total estimado de ejemplares transferidos por mes con los datos obtenidos por operadores y ajustados por nuestro grupo de muestreo.

Sr. JUAN PABLO ROUX
 Subdirector
 Inst. de Ichtiología del Nordeste
 Facultad de Ciencias Veterinarias

Sgo Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
 Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILLO RAMON
 REPRESENTANTE TECNICO
 FAC. CS. EXACT. QUIM. Y NAT.
 UNaM



4.5.2 -Estimación de la biomasa total transferida por las IPP.

4.5.2.1 -Estimación de la biomasa total transferida por el grupo de muestreo.

La *biomasa total estimada* entre muestreos por nuestro grupo de trabajo fue de 438.759 kg de los cuales 347.560 kg fueron transferidos en las IPP MD y 91.199 kg en las IPP MI (Tabla 27).

Las *estimaciones* de la *biomasa total* en MD denotaron un incremento desde inicio del ciclo, alcanzando su máximo registro entre el 27/10//2010 al 23/11/2010, en este intervalo se transfirieron porcentajes cercanos al 26% (89.182 kg) de biomasa total transferida. Cabe destacar que un intervalo antes del analizado (29/09/2010 al 26/10/2010) y los posteriores comprendidos entre el 24/11/2010 al 22/03/2011 se apreciaron porcentajes en cada uno de ellos superiores al 10% de la biomasa total transferida (Figura 20, Tabla 33).

En las IPP de MI los mayores porcentajes de biomasa fueron transferidos al igual que el número de individuos, a comienzos de periodo 28/07/2010 al 24/08/2010, en dicha oportunidad se transfirió el 21% (18.885 kg) de la biomasa total correspondiente a esta margen. Además de los periodos comprendido entre el 29/09/2010 al 26/10/2010 donde se transfirió el 14% (12.923 kg) y del 27/10/2010 al 23/11/2010, donde se transfirió el 30% (26.885 kg) de la biomasa total transferida en esta margen. Los restantes periodos se transfirieron porcentajes inferiores al 10% (Figura 20, Tabla 33).

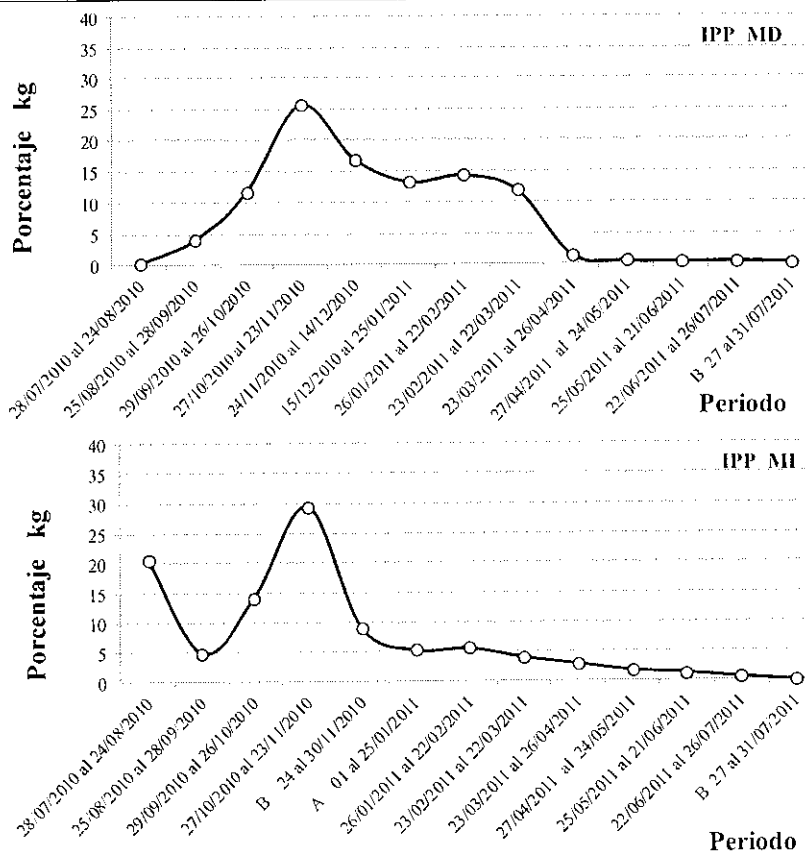


Figura 20. Porcentaje de la biomasa total estimada transferida por periodo (tiempo transcurrido entre muestreos).

Tabla 33. Estimación de biomasa (Kg.) transferidos por las IPP MD.

Margen Derecha		Margen Izquierda	
Periodos estimado	Biomasa Total	Periodos estimado	Biomasa Total estimada
28/07/2010 al 24/08/2010	749	28/07/2010 al 24/08/2010	18885
25/08/2010 al 28/09/2010	13677	25/08/2010 al 28/09/2010	4453
29/09/2010 al 26/10/2010	40726	29/09/2010 al 26/10/2010	12923
27/10/2010 al 23/11/2010	89181	27/10/2010 al 23/11/2010	26885
24/11/2010 al 14/12/2010	58561	B 24 al 30/11/2010	8350
15/12/2010 al 25/01/2011	45930	A 01 al 25/01/2011	4856
26/01/2011 al 22/02/2011	49468	26/01/2011 al 22/02/2011	5095
23/02/2011 al 22/03/2011	41021	23/02/2011 al 22/03/2011	3669
23/03/2011 al 26/04/2011	4768	23/03/2011 al 26/04/2011	2644
27/04/2011 al 24/05/2011	1439	27/04/2011 al 24/05/2011	1636
25/05/2011 al 21/06/2011	841	25/05/2011 al 21/06/2011	1211
22/06/2011 al 26/07/2011	1010	22/06/2011 al 26/07/2011	555
B 27/07/2011 al 31/07/2011	191	B 27/07/2011 al 31/07/2011	37
Total	347.560	Total	91.199



4.5.2.2 -Estimación de la biomasa total transferida por los operadores

El ajuste de la *estimación* de la *biomasa total* realizada con los registros obtenidos por los operadores fue menor al estimado por nuestro grupo de muestreo. La misma fue de 333.593 kg presentando MD una mayor estimación que MI (233.592kg y 100.001 kg, respectivamente) (Tabla 34).

El análisis temporal demostró que en ambas márgenes, se destacó los porcentajes de biomasa transferidos en octubre, diciembre y febrero. En MD, dichos meses habrían aportaron 41.555 kg 75.519 kg y 43.983 kg, respectivamente, representando los mismos el 18%, 32% y 19%, respectivamente del total transferido en esta margen. En MI los mismos aportaron 29.345 kg, 25.782 kg y 14.673 kg, respectivamente, esto habría representado para dichos meses en esta margen un 29%, 26% y 15%, respectivamente (Figura 21).

Tabla 34. Estimación de la biomasa total transferida con los datos obtenidos por operadores y ajustados por nuestro grupo de muestreo en las IPP MD y MI.

Periodo estimado	Margen Derecha	Margen Izquierda
	Biomasa estimada (kg)	biomasa estimado (kg)
Ago-10	109	157
Sep-10	4038	3124
Oct-10	41555	29345
Nov-10	22367	12722
Dic-10	75519	25782
Ene-11	19113	9441
Feb-11	43983	14673
Mar-11	2139	952
Abr-11	668	607
May-11	184	48
Jun-11	14	27
Jul-11	23902	3124
Total (01/08/2010 al 31/01/2011)	233.592	100.001

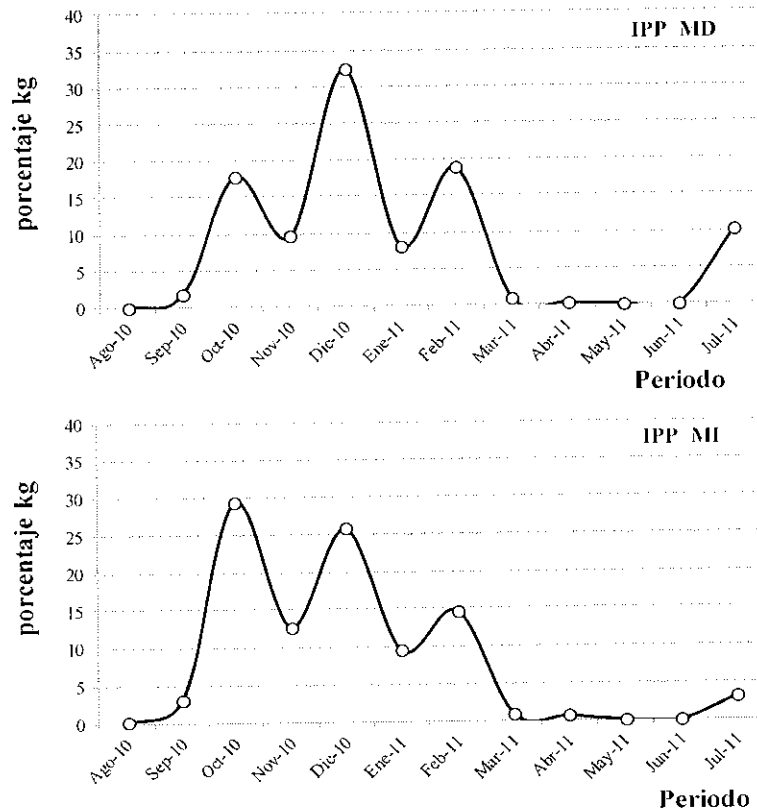


Figura 21. Porcentaje de la biomasa total estimada y transferida por mes con los datos obtenidos por operadores y ajustados por nuestro grupo de muestreo.

4.5.3 -Cursos de capacitación para los operadores de las IPP

Se trabajó realizando capacitaciones individuales y permanentes, las que fueron poco productivas, sobre todo con el personal de más reciente incorporación a excepción de uno solo que siempre manifestó su participación y cooperación con las tareas de monitoreo y evaluación intercambiando opiniones con el personal técnico de ambas Universidades que se encuentran trabajando en las IPP

La *capacitación individual y permanente* se llevó a cabo durante las 48 horas de muestreos en ambas IPP, con la participación del Personal Profesional de la UNNE y UNaM como instructores y los operadores que están realizando su turno de trabajo, en calidad de personal que opera el sistema en los respectivos turnos.

La capacitación individual fue continua y se trabajaron los temas que son cotidianos y reiterativos: caudales y velocidad de corriente sobre todo en momentos en que no están funcionando todas las bombas atractoras y se observan grandes cardúmenes de peces que luego no son transferidos. Reconocimientos de especies en el



canal de atracción, medición del volumen de peces por cada transferencia, identificación de especies, nombres vulgares y científicos de las mismas, en algunos casos hay operadores que toman registros fotográficos y filmaciones de especies que llaman la atención, por ser poco frecuente o de tamaño poco habitual.

Los operadores con mayor antigüedad, reconocen a través de sus nombres vulgares gran parte de las especies transferidas. Pero el grupo de operadores en etapa de capacitación reconocieron menos especies y les resultó difícil asociar entre el nombre vulgar y el nombre científico, demostrando además poca predisposición con las tareas que realizamos.

Pese a ello, se destaca la activa participación de los operadores más experimentados y la predisposición en algunos de ellos por mejorar sus conocimientos sobre sistemática y aprender a reconocer nuevas especies.

4.6 -Ritmos diarios de actividad

Con el fin de establecer la presencia horaria de los peces en las transferencias analizadas, se estableció la proporción de especies y de individuos por especie, por márgenes, en intervalos de tres horas. Se analizaron en primer lugar las especies en su conjunto, luego se consideraron las especies con mayor frecuencia y entre ellas las de mayor interés pesquero/económico.

Ambas IPP mostraron actividad durante las 24 hs del día. En MD los mayores porcentajes de ejemplares transferidos (cerca del 20%) ocurrieron entre las 00:01-03:00 hs, 06:01-09:00 hs y 12:01-15:00 hs. En MI el mayor porcentaje se dio a las 00:01-03:00 hs siendo el mismo superior al 30%. Por su parte la menor actividad en las transferencias se apreció entre las 03:01-06:00 hs en ambas márgenes, y 15:01-18:00 hs en MD (Figura 22).

LIC. AICHINO DANILO RAMÓN
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXAC. QUÍM. Y NAT.
UNaM

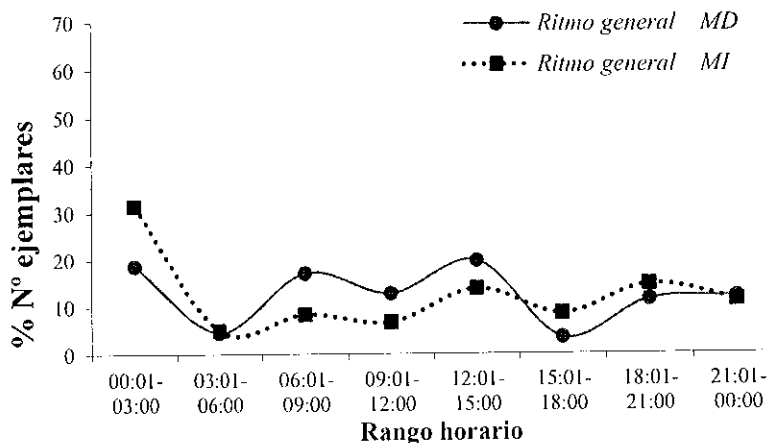


Figura 22. Ritmos diarios de actividad general en ambas márgenes

P. maculatus, mostró en ambas IPP actividad principalmente nocturna destacándose en ambas márgenes la clase horaria de las 00:01-03:00 hs, 18:01-21:00 hs y de las 21:01-00:00 en MI (Figura 23).

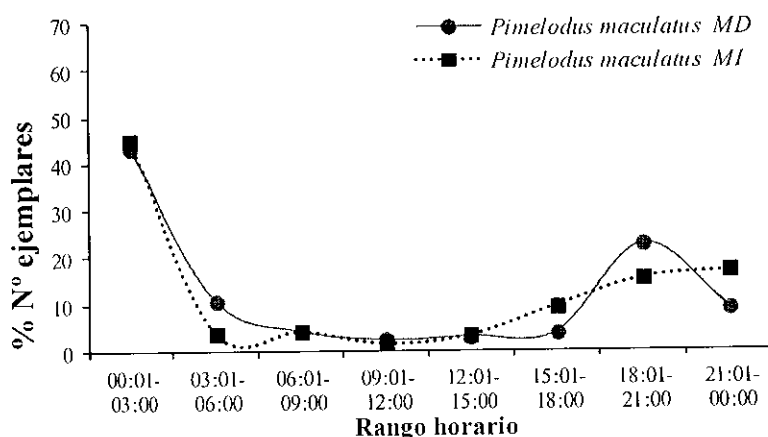


Figura 23. Ritmos diarios de actividad para *P. maculatus* en ambas márgenes.

S. brasiliensis, en MD el ritmo de actividad estuvo concentrado durante la madrugada (00:01-03:00 hs) la mañana (09:01-12:00 hs) y tarde (12:01-15:00 hs).

En MI se transfirieron principalmente en la madrugada (00:01-03:00 hs) y la mañana (09:01-12:00 hs). Mientras que en ambas márgenes entre las 15:01-18:00 hs se apreció muy baja actividad (Figura 24).

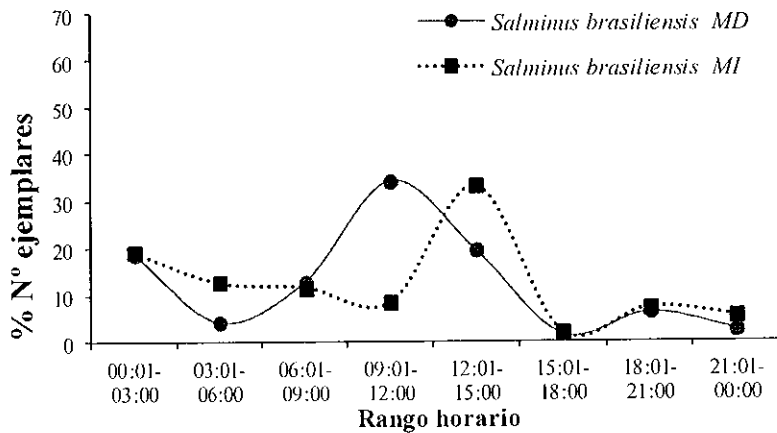


Figura 24. Ritmos diarios de actividad para *S. brasiliensis* en ambas márgenes.

P. lineatus presentó un ritmo de actividad muy diferente entre ambas márgenes, en MD fue transferida principalmente en la mañana de 06:01-09:00 hs (actividad = 40%) y en la tarde de 12:01-15:00 hs (actividad = al 44%). Las restantes clases (a excepción de las 09:01-12:00 hs) presentaron valores de actividad inferiores al 1,5%.

En MI en cambio se apreció actividad principalmente por la madrugada (00:01-03:00 hs) y la tarde 12:01-15:00 hs a 15:01-18:00 hs (Figura 25).

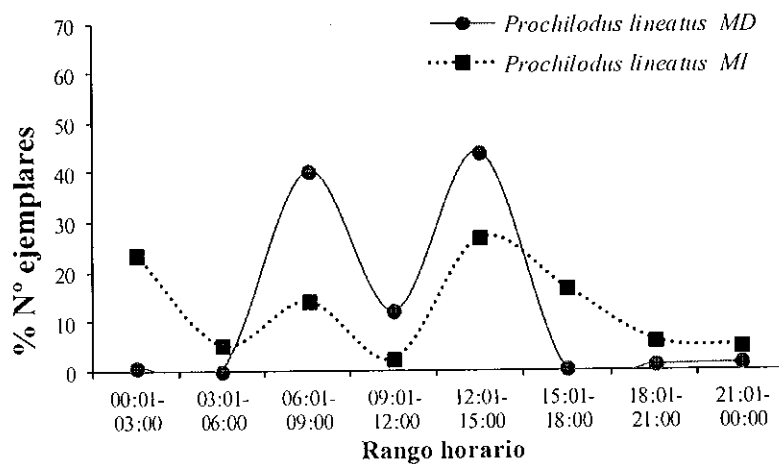


Figura 25. Ritmos diarios de actividad para *P. lineatus* en ambas márgenes.

L. obtusidens, en MD presentó actividad principalmente por la mañana (06:01-09:00 hs a 09:01-12:00 hs) y primeras horas de la tarde 12:01-15:00 hs. Los demás intervalos presentaron muy baja actividad no superando en ningún caso el 6,5%.

En MI en cambio, se apreció actividad durante toda la madrugada (00:01-03:00 hs y 03:01-06:00 hs), mañana (06:01-09:00 hs y 09:01-12:00 hs) y durante las primeras



horas de la tarde (12:01-15:00 hs). Los demás intervalos presentaron porcentajes inferiores al 10% (Figura 26).

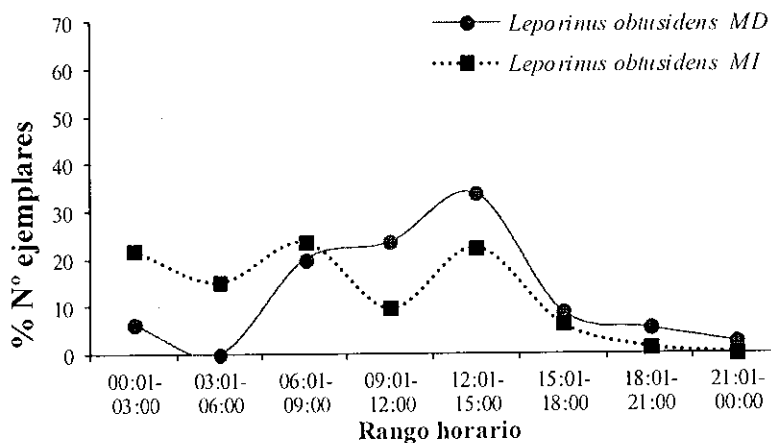


Figura 26. Ritmos diarios de actividad para *L. obtusidens* en ambas márgenes.

P. mesopotamicus, en las IPP de MD presentó actividad prácticamente diurna, transfiriéndose entre las 06:01-09:00 hs y las 12:01-15:00 hs, en ambas casos con elevada frecuencia (actividad >40%).

En las IPP de MI en cambio la actividad fue prácticamente nocturna y diurna, concentrándose principalmente en el intervalo de 03:01-06:00 hs, 06:01-09:00 hs (actividad = 29% y 17%, respectivamente) y de 12:01-15:00 hs actividad este ultimo mayor al 45% (Figura 27).

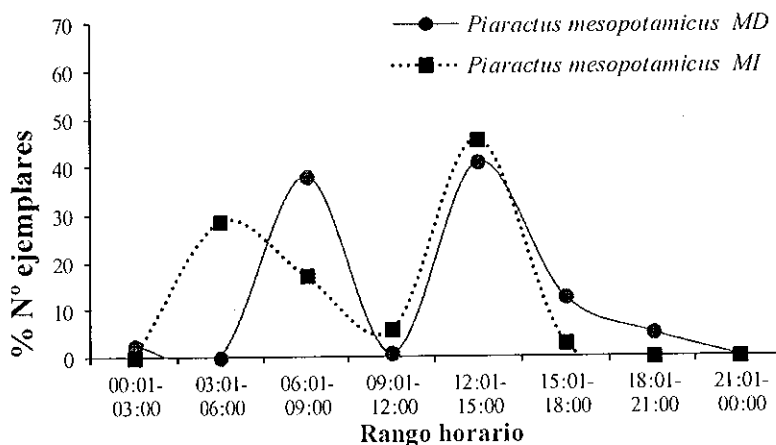


Figura 27. Ritmos diarios de actividad para *P. mesopotamicus* en ambas márgenes.

P. granulosus, presentó actividad prácticamente nocturna en ambas IPP. En MD la actividad se concentró principalmente desde las 18:01 a 06:00 hs, este rango de



tiempo abarcó cuatro intervalos. Mientras que en MI la actividad se concentró desde las 00:01-03:00 a 03:01-06:00 hs presentando ambos intervalos porcentajes superiores al 47% y 45% (Figura 28).

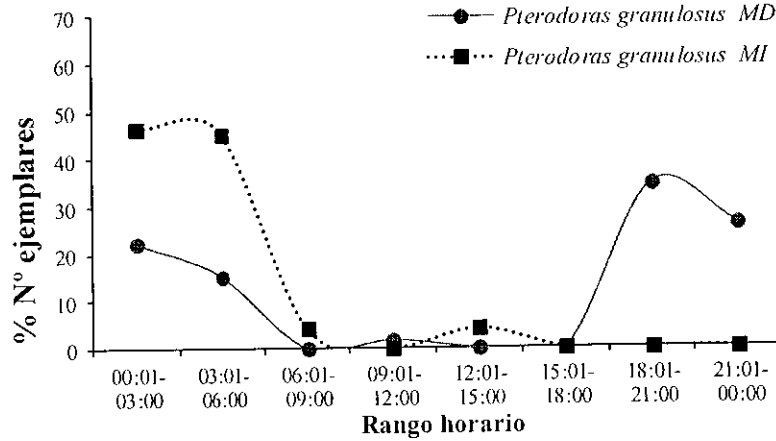


Figura 28. Ritmos diarios de actividad para *P. granulatus* en ambas márgenes.

O. kneri, presentó en ambas márgenes actividad principalmente nocturna, en MD se destacaron los intervalos de 18:01-21:00 hs (33%), 21:01-00:00 hs (34%) y de 01:00-03:00 hs (19%). En MI se apreció actividad principalmente entre las 21:01-00:00 (16%) y entre las 00:01-03:00 hs (65%) (Figura 29).

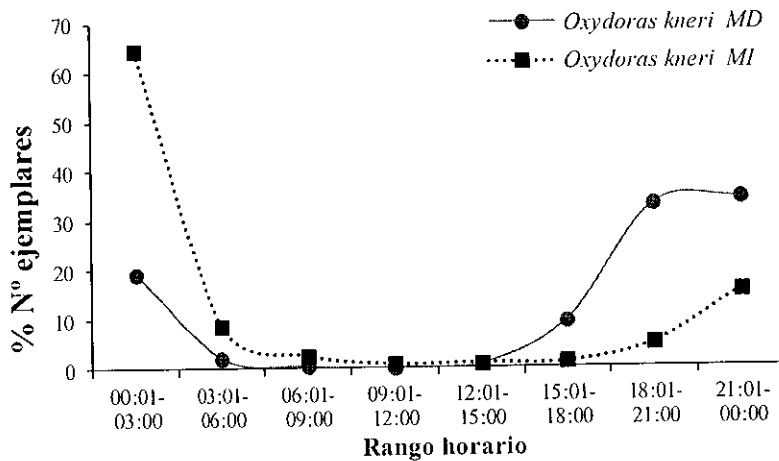


Figura 29. Ritmos diarios de actividad para *O. kneri* en ambas márgenes.

P. corruscans, en MD presento actividad diurna como nocturna, durante el día fue transferido en las primeras horas de la mañana (06:01-09:00 hs) y de la tarde (12:01-15:00 hs), mientras que por la noche la actividad se concentro entre las 18:01-21:00 hs a 21:01-00:00 hs.

En MI se los apreció principalmente por la noche (18:01-21:00 hs, 21:01-00:00 hs y 03:01-06:00 hs) (Figura 30).

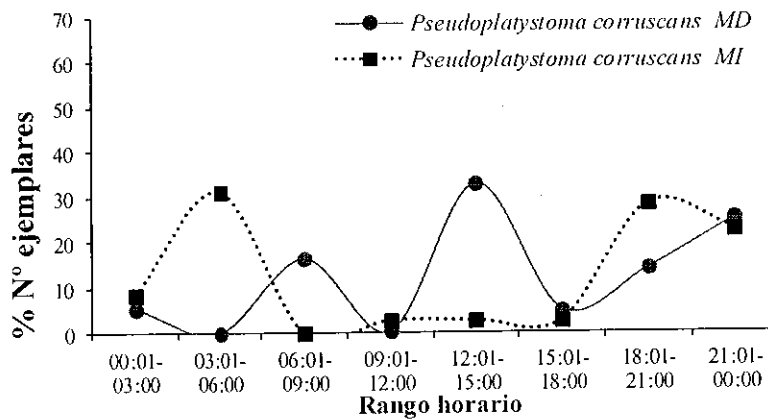


Figura 30. Ritmos diarios de actividad para *P. corruscans* en ambas márgenes.

4.7 -Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios

De las 60 especies transferidas, 52 especies fueron transferidas en MD y 47 en MI. Entre ellas, 16 fueron consideradas especies migradoras según lo considerado por Agostinho *et al.*, (2007), transfiriéndose ese mismo número en cada una de las márgenes (Tabla 35).

En el sitio de muestreo llamado Paso Mbaracayá se capturaron con redes control 54 especies, 17 de ellas consideradas migradoras según Agostinho *et al.*, (2007) (Tabla 36). De estas 17 especies migradoras capturadas con redes, 13 especies habrían sido transferidas en ambas márgenes, siendo las mismas comunes en redes, como en MD y MI, además de *Mylossoma duriventre* y *Schizodon borellii* que fueron capturados con redes pero solo transferido en MI el primero y en MD el segundo (Tabla 37).

En MD las 3 especies más frecuentes fueron especies migradoras como, *P. maculatus*, *P. lineatus* y *S. brasiliensis* todas ellas representaron más del 68% del total transferido en esta margen.

En MI las dos primeras fueron especies migradoras, pero en este caso fueron *P. maculatus* y *O. kneri* quienes representaron cerca del 44% del total transferido (Tabla 35).



Tabla 35. Frecuencia de especies transferidas por las IPP. Referencias M: Migradoras.

Especies MD	Nº	%	Categ.	Especies MI	Nº	%	Categ.
<i>Pimelodus maculatus</i>	3731	26,35	M	<i>Pimelodus maculatus</i>	1360	33,31	M
<i>Prochilodus lineatus</i>	3486	24,61	M	<i>Oxydoras kneri</i>	429	10,50	M
<i>Salminus brasiliensis</i>	2424	17,11	M	<i>Astyanax asuncionensis</i>	416	10,19	
<i>Astyanax asuncionensis</i>	1093	7,72		<i>Prochilodus lineatus</i>	396	9,69	M
<i>Leporinus obtusidens</i>	762	5,38	M	<i>Apareiodon affinis</i>	378	9,26	
<i>Oxydoras kneri</i>	588	4,15	M	<i>Hypostomus regani</i>	178	4,37	
<i>Hypostomus regani</i>	310	2,19		<i>Cynopotamus kincaidi</i>	138	3,38	
<i>Megalancistrus parananus</i>	297	2,10		<i>Salminus brasiliensis</i>	132	3,23	M
<i>Pimelodella laticeps</i>	275	1,94		<i>Pimelodella laticeps</i>	116	2,84	
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	232	1,64	M	<i>Megalancistrus parananus</i>	109	2,67	
<i>Apareiodon affinis</i>	167	1,18		<i>Leporinus obtusidens</i>	63	1,55	M
<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	134	0,95		<i>Rhinelepis strigosa</i>	41	1,00	M
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	119	0,84	M	<i>Cyphocharax platanus</i>	40	0,98	
<i>Brycon orbignyanus</i>	86	0,61	M	<i>Hypostomus luteus</i>	34	0,83	
<i>Pterodoras granulatus</i>	59	0,42	M	<i>Cynopotamus argenteus</i>	33	0,81	
<i>Hypostomus luteus</i>	55	0,38		<i>Bricomamericus stramineus</i>	27	0,66	
<i>Schizodon platae</i>	48	0,34		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	25	0,61	M
<i>Homodiaetus anisitsi</i>	38	0,27		<i>Piaractus mesopotamicus</i>	25	0,61	M
<i>Cyphocharax platanus</i>	33	0,23		<i>Galeocharax humeralis</i>	23	0,56	
<i>Leporinus acutidens</i>	28	0,20	M	<i>Pterodoras granulatus</i>	14	0,35	M
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	22	0,15	M	<i>Brycon orbignyanus</i>	13	0,33	M
<i>Potamotrygon motoro</i>	21	0,15		<i>Homodiaetus anisitsi</i>	12	0,29	
<i>Leporinus striatus</i>	21	0,15		<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	9	0,23	M
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	15	0,11	M	<i>Leporinus striatus</i>	7	0,17	
<i>Galeocharax humeralis</i>	15	0,10		<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>	6	0,15	
<i>Bricomamericus stramineus</i>	14	0,10		<i>Astyanax rutilus</i>	5	0,12	
<i>Rhinelepis strigosa</i>	10	0,07	M	<i>Iheringichthys labrosus</i>	5	0,12	
<i>Pimelodus albicans</i>	8	0,06		<i>Lycengraulis grossidens</i>	5	0,12	M
<i>Hypostomus commersoni</i>	8	0,06		<i>Schizodon platae</i>	4	0,10	
<i>Pimelodella taenioptera</i>	6	0,04		<i>Astyanax correntinus</i>	4	0,10	
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	6	0,04		<i>Hypostomus uruguayensis</i>	4	0,10	
<i>Cynopotamus argenteus</i>	5	0,04		<i>Hypostomus cochlodon</i>	3	0,07	
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	4	0,03		<i>Pachyurus bonariensis</i>	3	0,07	
<i>Rhamdia quelen</i>	4	0,03	M	<i>Platydoras armatulus</i>	3	0,07	
<i>Characidium zebrae</i>	4	0,03		<i>Sorubim lima</i>	3	0,07	M
<i>Hypostomus microstomus</i>	4	0,03		<i>Astyanax (P) abramis</i>	2	0,05	
<i>Pimelodus absconditus</i>	4	0,03		<i>Hypostomus commersoni</i>	2	0,05	
<i>Astyanax rutilus</i>	3	0,02		<i>Hypostomus microstomus</i>	2	0,05	
<i>Pachyurus bonariensis</i>	3	0,02		<i>Leporinus acutidens</i>	2	0,05	M
<i>Potamotrygon castexi</i>	3	0,02		<i>Potamotrygon castexi</i>	2	0,05	
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	2	0,01		<i>Potamotrygon motoro</i>	2	0,05	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	2	0,01		<i>Roebooides microlepis</i>	2	0,05	
<i>Lycengraulis grossidens</i>	2	0,01	M	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	1	0,02	M
<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>	2	0,01		<i>Hypostomus sp</i>	1	0,02	
<i>Catathyrindium jenynsii</i>	2	0,01		<i>Hypostomus ternetzi</i>	1	0,02	
<i>Bricomamericus exodon</i>	1	0,01		<i>Mylossoma duriventris</i>	1	0,02	M
<i>Hypostomus ternetzi</i>	1	0,01		<i>Plagioscion ternetzi</i>	1	0,02	
<i>Pimelodus misteriosus</i>	1	0,01					
<i>Plagioscion ternetzi</i>	1	0,01					
<i>Potamotrygon brumi</i>	1	0,01					
<i>Psectrogaster curviventris</i>	1	0,01					
<i>Schizodon borellii</i>	1	0,01	M				
Total general	14164	100	16	Total general	4084	100	16



Tabla 36. Lista de especies capturadas con redes en Paso Mbaracayá aguas debajo de la represa Yacretá. Referencia, M= Migradoras.

Especie	Cat.	Especie	Cat.
<i>Brycon orbignyus</i>	M	<i>Cyphocharax platanus</i>	
<i>Hemiodus orthonops</i>	M	<i>Galeocharax humeralis</i>	
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	M	<i>Hoplias malabaricus</i>	
<i>Leporinus acutidens</i>	M	<i>Hypostomus boulengeri</i>	
<i>Leporinus obtusidens</i>	M	<i>Hypostomus commersoni</i>	
<i>Mylossoma duriventre</i>	M	<i>Hypostomus luteus</i>	
<i>Oxydoras kneri</i>	M	<i>Hypostomus regani</i>	
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	M	<i>Hypostomus uruguayensis</i>	
<i>Pimelodus maculatus</i>	M	<i>Iheringichthys labrosus</i>	
<i>Prochilodus lineatus</i>	M	<i>Leporinus striatus</i>	
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	M	<i>Loricaria tucumanensis</i>	
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	M	<i>Megalancistrus parananus</i>	
<i>Pterodorus granulosus</i>	M	<i>Pachyurus bonariensis</i>	
<i>Rhinelepis strigosa</i>	M	<i>Paraloricaria vetula</i>	
<i>Salminus brasiliensis</i>	M	<i>Pimelodus absconditus</i>	
<i>Schizodon borellii</i>	M	<i>Pimelodus misteriosus</i>	
<i>Schizodon nasutus</i>	M	<i>Platydoras armatulus</i>	
<i>Apareiodon affinis</i>		<i>Potamorhina squamoraievis</i>	
<i>Astyanax abramis</i>		<i>Potamotrygon motoro</i>	
<i>Astyanax asuncionensis</i>		<i>Psectrogaster curviventris</i>	
<i>Astyanax correntinus</i>		<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	
<i>Astyanax rutilus</i>		<i>Pygocentrus nattereri</i>	
<i>Catathyridium jenynsii</i>		<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	
<i>Crenicichla vittata</i>		<i>Roeboides affinis</i>	
<i>Curimatella dorsalis</i>		<i>Roeboides microlepis</i>	
<i>Cynopotamus argenteus</i>		<i>Schizodon platae</i>	
<i>Cynopotamus kincaidi</i>		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	

Total= 54 especies, 17 de ellas migradoras.



Tabla 37. Especies migradoras, capturadas en Paso Mbaracayá y transferidas por las IPP.

Referencias.: especie en negrita = especies migradoras comunes en los tres sitios.

<i>Especies migradoras capturadas con redes</i>	<i>Especies migradoras transferidas por MD</i>	<i>Especies migradoras transferidas por MI</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Brycon orbignyanus</i>
<i>Hemiodus orthonops</i>		
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>
<i>Leporinus acutidens</i>	<i>Leporinus acutidens</i>	<i>Leporinus acutidens</i>
<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>
<i>Mylossoma duriventre</i>		<i>Mylossoma duriventre</i>
<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Oxydoras kneri</i>	<i>Oxydoras kneri</i>
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>
<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Prochilodus lineatus</i>
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>
<i>Pterodoros granulosus</i>	<i>Pterodoros granulosus</i>	<i>Pterodoros granulosus</i>
	<i>Rhamdia quelen</i>	
<i>Rhinelepis strigosa</i>	<i>Rhinelepis strigosa</i>	<i>Rhinelepis strigosa</i>
<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>	<i>Salminus brasiliensis</i>
<i>Schizodon borellii</i>	<i>Schizodon borellii</i>	
<i>Schizodon nasutus</i>		<i>Sorubim lima</i>
<i>17 especies</i>	<i>16 especies MD</i>	<i>16 especies MI</i>

Quando analizamos la totalidad de especies capturadas con redes control con las transferidas en ambas IPP, apreciamos que de las 54 especies capturadas en PM, 32 de ellas utilizaron las instalaciones para peces. Por lo que, de las 60 especies transferidas en las IPP, 18 de ellas solo utilizaron las IPP no siendo capturadas con redes (Tabla 38).

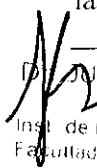


Tabla 38: lista de especies capturadas con redes y transferidas por las IPP, transferidas y no capturadas con redes y lista de especies capturadas solo con redes y no transferidas por las IPP.

Especies capturadas con redes y transferidas por las IPP	Especies transferidas en ambas IPP y no capturadas con redes	Especies capturadas solo con redes y no transferidas por las IPP
<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Bricomamericus exodon</i>	<i>Crenicichla vittata</i>
<i>Astyanax asuncionensis</i>	<i>Bricomamericus stramineus</i>	<i>Curimatella dorsalis</i>
<i>Astyanax rutilus</i>	<i>Characidium zebrae</i>	<i>Hemiodus orthonops</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>
<i>Cynopotamus argenteus</i>	<i>Homodiaetus anisitsi</i>	<i>Hypostomus boulengeri</i>
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>Hypostomus cochliodon</i>	<i>Loricaria tucumanensis</i>
<i>Cyphocharax platanus</i>	<i>Hypostomus microstomus</i>	<i>Paraloricaria veula</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>Hypostomus sp</i>	<i>Potamorhina squamoralevis</i>
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>Hypostomus ternetzi</i>	<i>Pygocentrus nattereri</i>
<i>Hypostomus commersoni</i>	<i>Lycengraulis grossidens</i>	<i>Roeboides affinis</i>
<i>Hypostomus luteus</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	<i>Schizodon nasutus</i>
<i>Hypostomus regani</i>	<i>Pimelodella taenioptera</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>	
<i>Leporinus acutidens</i>	<i>Potamotrygon brumi</i>	
<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Potamotrygon castexi</i>	
<i>Leporinus striatus</i>	<i>Rhamdia quelen</i>	
<i>Megalancistrus parananus</i>	<i>Sorubim lima</i>	
<i>Oxydoras kneri</i>		
<i>Pachyurus bonariensis</i>		
<i>Piaractus mesopotamicus</i>		
<i>Pimelodus maculatus</i>		
<i>Pimelodus misteriosus</i>		
<i>Potamotrygon motoro</i>		
<i>Prochilodus lineatus</i>		
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>		
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>		
<i>Pterigoplichthys anisitsi</i>		
<i>Pterodoras granulosus</i>		
<i>Rhinelepis strigosa</i>		
<i>Salminus brasiliensis</i>		
<i>Schizodon plataea</i>		
Total= 32 especies	Total= 18 especies	Total= 12 especies

4.8 -Observaciones sobre la distribución de los peces dentro de los canales de acceso a las IPP

El siguiente análisis se constituye como una visión descriptiva sobre el comportamiento de los peces frente a las primeras estructuras que encuentran al ingresar a las instalaciones para peces.


Dr. JUAN PABLO ROUX
Subdirector
Inst. de Ictiología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Sgto Cabral 2139, C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar


Lic. ALCHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE TIPOLOGO
FAC. CS. EXACTAS, QUIMICAS Y NATURALES
UNM



En el siguiente análisis, las especies observadas en cada canal de acceso a los ascensores fueron registradas según la ubicación en la que se encontraban dentro del canal. Las apreciadas en la primera porción del canal en inmediaciones de las compuertas de alas, fueron registradas como presentes cercanas a la “compuertas de alas”; si se las encontraban a lo largo del canal de atracción principal como, presentes en el “canal de atracción”; si estaban a la altura de las compuertas partidora entre ambos canales derecho e izquierdo se las registraba como, cercanas a la “compuerta partidora”; y si estaban más delante de la compuerta partidora a lo largo del canal accesorio como presentes en el “canal accesorio”.

Como se puede apreciar en la **Tabla 39** los dorados y sábalos estuvieron presentes a lo largo de casi todo el ciclo de estudio, en ambas márgenes en números importantes, principalmente el dorado en MD donde resulto ser muy frecuente en sus canales de atracción.

Otra especie que llamo la atención durante julio en ambos márgenes, fue la abundante presencia de cardúmenes de mojarra a lo largo de los 2 canales de atracción que posee cada margen.

La presencia de ambas especies parásitas, piracambú chico (*Paravandelia oxyptera*) y piracambú grande (*Homodiaetus anisitsi*), estuvo restringida durante los meses mas fríos. En el primer semestre ambas especies fueron apreciadas en agosto en ambas márgenes y en septiembre solo *H. anisitsi* en MI. Mientras que en el segundo semestre ambas fueron apreciadas solo en julio (**Tabla 40**).



Tabla 39. Registro de especies en las distintas porciones de los canales de atracción por mes.

Fecha	IPP margen Derecha				IPP margen Izquierda			
	Compuerta de alas	Canal principal	Compuerta partidora	Canal accesorio	Compuerta de alas	Canal principal	Compuerta partidora	Canal accesorio
Ago-10	1*** 3*	3*		3* 7* 8****	1*** 2** 3****			6****
Sep-10	1*** 4***	1*** 4***	1*** 3* 4****	1*** 4***		1*** 3*	1*** 4***	1**
Oct-10	1*** 3****	1*** 3****	1*** 3***	1*** 3****	1** 3**			3**** 5****
Nov-10	1*** 3***	1*** 3***	1** 3**	1*** 3***	1*** 3****	1*** 3****	1** 3****	1*** 3****
Dic-10	1*** 3***	1*** 3***	1*** 3****	3****	Fuera de Servicio			
Ene-11	1*** 3***	1*** 3***	1*** 3****	1*** 3****	1*** 2** 3****	1*** 2** 3****	1*** 3***	1*** 2** 3***
Feb-11	1**	1**	1**	1**	1*	1*	9*	
Mar-11	1*** 3***	1*** 3***	1*	1*** 3****	1**	1**		1*
Abr-11	1*** 3***	1*	1**	1*** 3****	1****			1*
May-11								
Jun-11				1*				
Jul-11	10****	10****	10****	10****	10****	10****	10****	10****

Referencias: 1- Dorado (*S. brasiliensis*)
 2- Salmón (*B. orbignyanus*)
 3- Sabalo (*P. lineatus*)
 4- Boga (*L. obtusidens*)
 5- Bagre amarillo (*P. maculatus*)
 6- Virolito (*A. affinis*)
 7- Vieja del agua (*R. strigosa*)
 8- Pira cambu grande (*H. anisitsi*)
 9- Sarubi (*P. corruscans*)
 10- Mojarra (*Astyanax spp*)

**** grandes cardumenes
 *** muchos
 ** pocos
 * muy pocos

Tabla 40. Registro de especies parásitas por mes de muestreo.

Fecha	IPP MD	frecuencia	IPP MI	frecuencia
Ago-10	<i>P. oxyptera</i> <i>H. anisitsi</i>	** (noche) *** (noche); * (día)	<i>H. anisitsi</i>	*** (noche); ** (día)
Sep-10			<i>H. anisitsi</i>	** (noche)
Oct-10				
Nov-10				
Dic-10				
Ene-11				
Feb-11				
Mar-11				
Abr-11				
May-11				
Jun-11				
Jul-11	<i>P. oxyptera</i> <i>H. anisitsi</i>	** (noche); * (día) ** (noche); * (día)	<i>P. oxyptera</i> <i>H. anisitsi</i>	** (noche); * (día) ** (noche); * (día)

Referencias:
 **** grandes cardumenes
 *** muchos
 ** pocos
 * muy pocos

Juan Pablo Rouly
 Subdirector
 Inst. de Ichtiología del Nordeste
 Facultad de Ciencias Veterinarias

Sgto Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171.email: jproulx@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANIL O RAMON
 REPRESENTANTE TECNICO
 FAC. CS. EXACTAS, QUIMICAS Y NAT.
 UNNE



4.9 -Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces.

Los análisis de las CPUE en número de peces obtenidas a partir de las redes control, caladas sobre el margen izquierdo del río Paraná en el Paso Mbaracayá (PM) y de los recuentos del número de peces transferidos durante 24 horas en cada una de las IPP fueron comparados mediante análisis de regresión lineal y correlación. El presente análisis se realizó considerando solo las especies capturadas con redes que fueran comunes en ambas IPP.

Este análisis entre las CPUE en número de ejemplares de PM y el número de ejemplares que utilizan ambas IPP demostró que hubo una baja correlación negativa ($r = -0,094$) y no significativa para un $P = 0,05$.

Cuando analizamos el número de ejemplares que utilizan cada una de las márgenes con CPUE en número de peces capturados en PM apreciamos que también hubo una baja correlación, siendo negativa en MD ($r = -0,133$) y positiva en MI ($r = 0,005$). Pero en ambos casos la misma fue no significativa para un $P = 0,05$ (Figura 31).

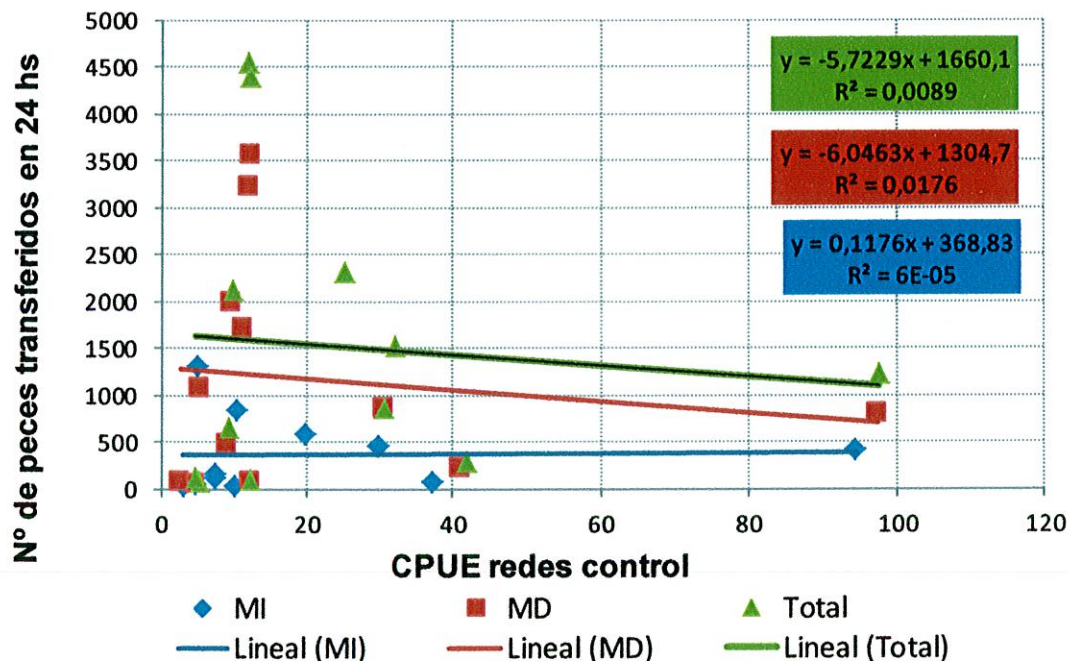


Figura 31. Análisis de correlación entre la CPUE (en número de peces) en las redes de control y el número de peces transferidos en cada una de las márgenes.



4.10 -Respuestas de la comunidad íctica trasferida ante variaciones en los caudales afluentes, efluentes y los niveles hidrométricos de Ituzaingó.

Los siguientes análisis relacionan las observaciones medias diarias de operadores como el número de peces y volumen de los mismos en las cajas elevadoras, con los diferentes caudales afluentes y efluentes y niveles hidrométricos de Puerto Ituzaingó.

En ambas márgenes el registro medio diario de operadores denotó que los aportes en número y volumen de peces comenzaron a apreciarse desde fin de septiembre mediados de febrero y a fin de julio. En dicho lapso se apreciaron importantes fluctuaciones en los porcentajes del volumen y el número de peces transferidos. Donde los registros más importantes se apreciaron en torno a los pulsos de crecida. Aunque, cabe destacar que durante el pico más importante apreciado entre mediados y fin de marzo no se apreció prácticamente pasaje de peces (**Figuras 32, 33, 34 y 35**).

Análisis de correlación entre los caudales afluentes y el volumen de peces transferidos demostró que en ambas márgenes la misma fue positiva ($r=0,091$ en MD y $r=0,056$ en MI), pero no significativa para un $P=0,05$. Por su parte, la correlación entre los caudales afluentes y el número de peces transferidos también demostró una correlación positiva entre ambas márgenes ($r=0,110$ en MD y $r=0,047$ en MI), pero no significativa para un $P=0,05$.

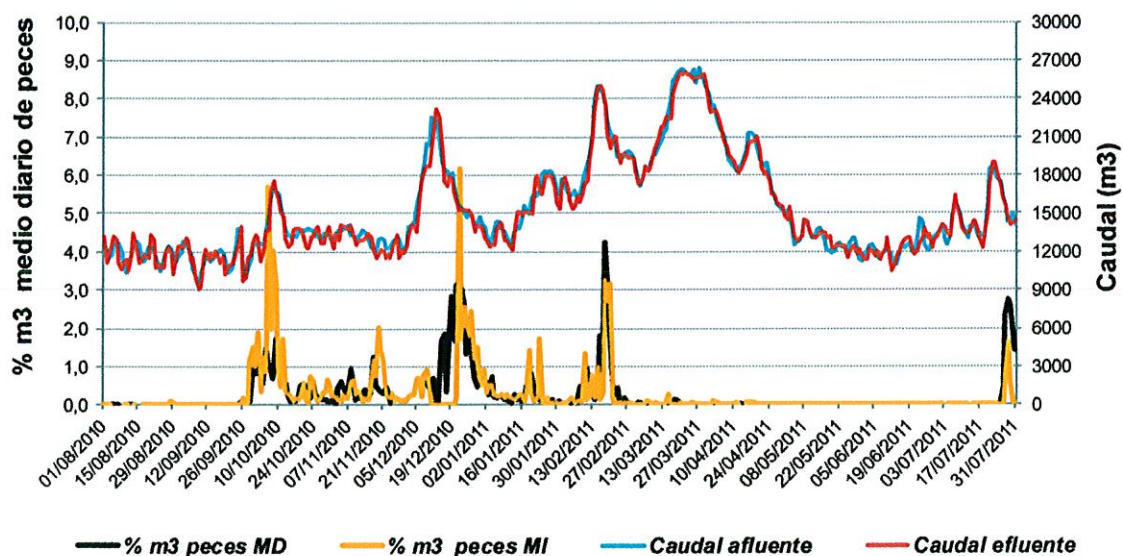


Figura 32. Porcentaje de m³ promedios diarios de peces transferidos por operadores (valor promedio diario) en MD y MI, en relación a caudales afluentes, efluentes.

Dr. JUAN PABLO ROUX
 Subdirector
 Inst. de Ictiología del Nordeste
 Facultad de Ccias. Veterinarias

Lic. AICHINO DANILO RAMON
 REPRESENTANTE TECNICO
 FAC. CS. EXAC. QUIM. Y NAT.
 UNaM

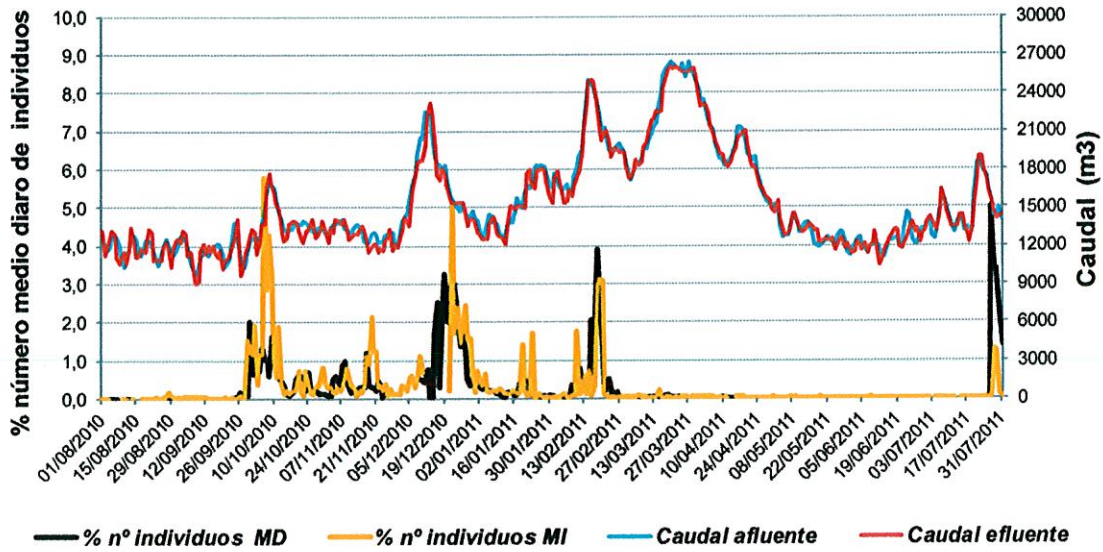


Figura 33. Porcentaje de número de individuos transferidos por operadores (valor medio diario) en MD y MI, en relación a caudales afluentes, efluentes.

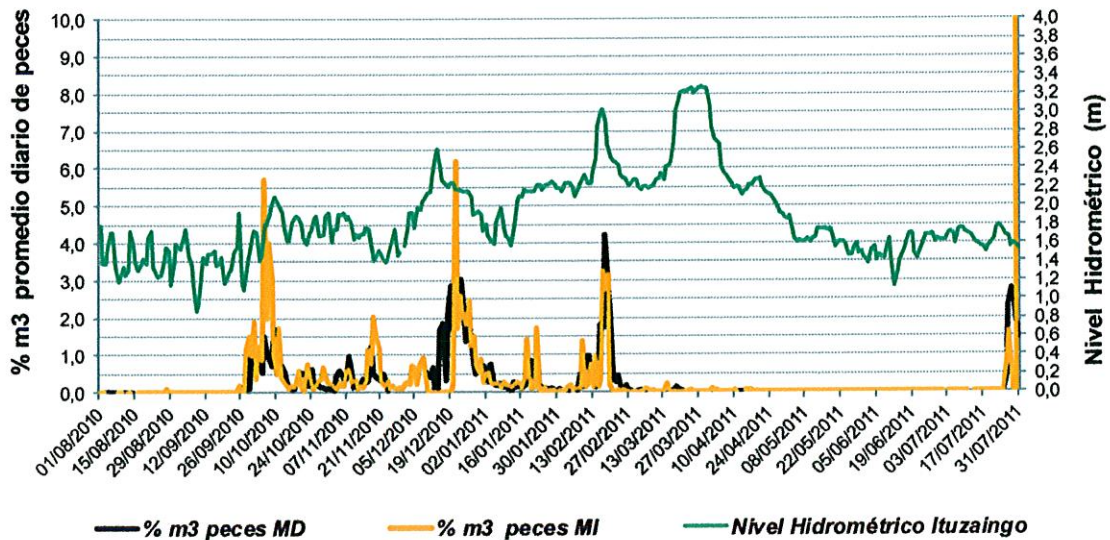


Figura 34. Porcentaje de m³ promedios diarios de peces transferidos por operadores (valor promedio diario) en MD y MI, en relación niveles hidrométricos de Pto. Ituzaingó.

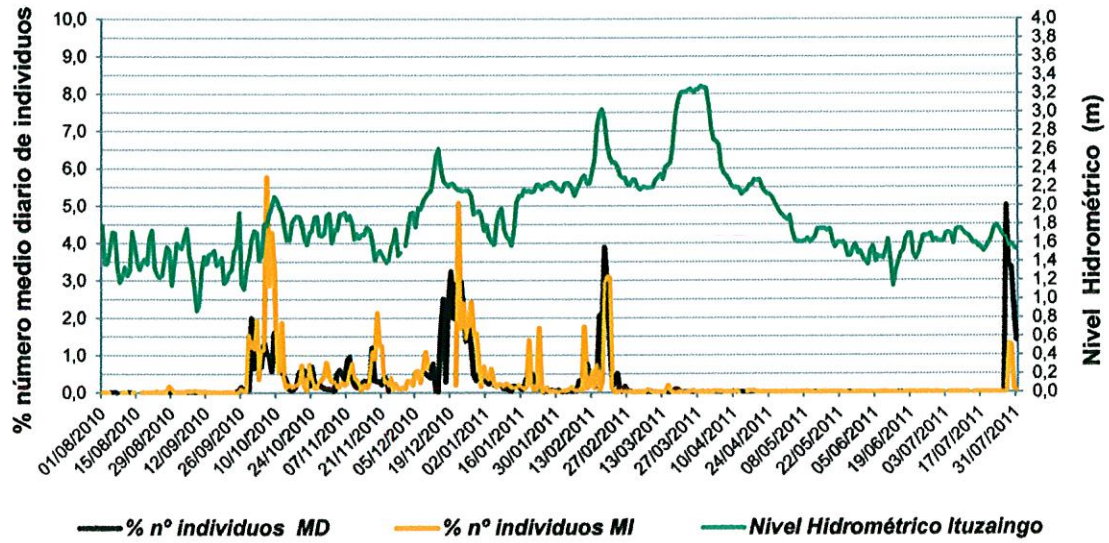


Figura 35. Porcentaje de número de individuos transferidos por operadores (valor promedio diario) en MD y MI, en relación niveles hidrométricos de Pto. Ituzaingó.



5 – DISCUSIÓN

La información analizada durante este ciclo, estuvo acompañada de un incremento progresivo en la cota de inundación del embalse Yacyretá hasta su nivel de llenado definitivo (cota 83 m snm). En agosto 2010, el embalse presentaba una altura en el eje Posadas-Encarnación de 81 msnm y alcanzaba su llenado definitivo hacia fin de febrero de 2011.

Durante este ciclo el caudal promedio fue de $15.331 \text{ m}^3/\text{seg}$, caudal inferior a los registros del ciclo pasado donde los mismos fueron de $19.363 \text{ m}^3/\text{seg}$ (Aichino *et al.*, 2010 b) pero próximos al módulo histórico del río ($15.000 \text{ m}^3/\text{seg}$).

Como es sabido los estímulos hídricos provocan generalmente desplazamiento de peces, lo cual es una característica importante en las grandes cuencas hidrográficas de América del Sur. Las migraciones más relevantes son generalmente de carácter reproductivo, asimismo ocurren también migraciones de carácter térmico o estacional, trófico o nutricional ontogenético o de crecimiento, todas ellas de alguna forma asociadas al régimen hidrológico (Bonetto y Castello 1985; Gooding *et al.*, 1996). Durante este ciclo si bien no se apreciaron grandes estímulos hídricos como en el ciclo agosto 2009/julio 2010, se registraron cinco pulsos de crecida, de los cuales cuatro de ellos habrían estimulado el desplazamiento de peces.

En ambos márgenes el registro medio diario del volumen y número de peces obtenido por operadores, denotó importantes fluctuaciones desde fin de septiembre hasta la tercera semana de febrero, en dicho lapso se registraron tres pulsos de crecida, y los mayores aportes en volumen y número de peces habrían estado en torno a ellos. Además de ello cabe destacar que a fin de periodo (julio) se apreció un importante volumen de peces transferidos.

El primer incremento en volumen y número de peces transferidos fue observado una semana antes del primer pulso de crecida que se originó durante la primera semana de octubre y que alcanzó un caudal afluente y efluente de $17.500 \text{ m}^3/\text{seg}$. Los caudales efluentes estuvieron constituidos en esta oportunidad por los erogados por turbinas ($13.500 \text{ m}^3/\text{seg}$) y los vertidos por Aña Cuá ($4.500 \text{ m}^3/\text{seg}$), elevando el nivel en la escala hidrométrica de Pto. Ituzaingó a 2,10 m. En ambos márgenes se apreció un incremento en los porcentajes del volumen y número de peces, una semana antes del



pulso de crecida e incrementaron su frecuencia al mismo tiempo que fue aumentando el caudal, pero disminuyeron inmediatamente después del pulso.

El segundo aporte importante en volumen y número de peces transferidos, fue apreciado junto al segundo pulso de crecida en la primera semana de diciembre, registrando caudales (afluentes y efluentes) superiores a los 22.000 m³/seg. En la escala hidrométrica de Pto Ituzaingó dicho pico alcanzó una altura máxima de 2,61 m como producto de los caudales efluentes vertidos principalmente por turbinas (> a 13.000 m³/seg.), vertedero del Brazo Principal (2.200 m³/seg) y Brazo Aña Cuá (> a 8.300 m³/seg). En dicha oportunidad, MD recibió los mayores aportes en volumen y número de peces, mientras que MI en un momento tan importante como este, se encontraba fuera de servicio. Asimismo, luego de que entrara en servicio y de que pasara el pulso de crecida, logró transferir un importante volumen y número de peces, aunque en menor proporción que MD.

El tercer pulso de crecida también presentó un importante aporte en volumen y número de peces transferidos, el mismo registro un incremento progresivo en los niveles hidrométricos a mediados de enero y alcanzó su pico máximo un mes después (mediados de febrero). En este caso los caudales afluentes y efluentes fueron cercanos a los 25.000 m³/seg. Los niveles hidrométricos durante este incremento alcanzaron un registro máximo de 6,4 m en Pto. Maní y de 3,0 m en Pto. Ituzaingó. En esta oportunidad los caudales efluentes correspondieron a los caudales turbinados (próximos a los 14.000 m³/seg), a los vertidos por Aña Cuá (> a 8.500 m³/seg) y a los erogados por el vertedero del brazo principal (> a 2500 m³/seg). En este caso ambas márgenes transfirieron aportes en volumen y número de peces semejantes.

El cuarto pulso de crecida fue el más importante de todo el ciclo pero el mismo no manifestó efecto alguno en la transferencia de peces. Hacia principios de marzo los caudales (afluentes y efluentes) comenzaron a incrementar lentamente alcanzando el máximo registro del ciclo para mediados del mismo mes. Dichos caudales superaron los 26.000 m³/seg y mantuvieron estos caudales por más de 10 días. En la escala hidrométrica dicho pico registró una altura en la columna de agua de 6,8 m en Pto. Maní y 3,3 en Pto. Ituzaingó. Los caudales efluentes estuvieron conformados principalmente por los caudales turbinados (los cuales erogaron por debajo de los 12.500 m³/seg.), los caudales vertidos por el brazo Aña Cuá (entre los 7.400 y 9.100 m³/seg) y los erogados por el vertedero del Brazo Principal (los cuales fueron mayores a los 5.400 m³/seg).




Estos elevados caudales erogados por los vertederos del brazo principal podrían haber interferido en el llamado de los canales de atracción ya que los mismos provocan una importante turbulencia.

El quinto pulso de crecida también presentó un importante aporte en volumen y número de peces transferidos, el mismo fue apreciado para la última semana de julio, donde los caudales fueron cercanos a los 19.000 m³/seg. En la escala hidrométrica dicho pico registró una altura en la columna de agua de 5,4 m en Pto. Maní y 1,8 en Pto. Ituzaingó. Los caudales efluentes estuvieron conformados principalmente por los caudales turbinados (los cuales erogaron por debajo de los 11.500 m³/seg.) y los caudales vertidos por el brazo Aña Cuá (>7.500 m³/seg). En esta oportunidad es de destacar que las transferencias estuvieron conformadas principalmente por grandes cardúmenes de mojarra (*Astyanax spp.*), acompañadas de especies piscívoros como *Galecharax humeralis* y *Salminus brasiliensis*, entre otros.

Análisis de correlación de los caudales afluentes tanto entre el volumen como con el número de peces transferidos demostró que hubo una correlación positiva, pero esta no fue significativa. Esto puede ser debido a que durante el pulso de crecida más importante como el apreciado a principios de marzo a mediados del mismo mes no registró movimientos de peces.

Los parámetros ambientales más destacado fue la transparencia media del agua, donde la misma fue de 196 cm MD, 228 cm MI y 242 cm PM, registros superiores a los apreciados en el ciclo agosto 2009/julio 2010, donde los valores medios fueron 133 cm en MD, 128 cm en MI y 161 cm en PM. Por otro lado, la menor transparencia media apreciada en MD coincide con lo observado durante las transferencias, donde este ascensor presenta en la mayoría de los casos más sedimentos que la otra margen. Debido a que se depositan más sedimentos a causa de la disposición que presenta la represa y el curso que toma el río en esta zona.


Esto también se ve reflejado en la conductividad media, donde en los canales de atracción de MD es más elevada que las IPP de MI y en PM. Por su parte, cabe destacar que los valores de conductividad media hallados durante este ciclo, fueron inferiores (MD 55,29 $\mu\text{S cm}^{-1}$ y MI 54,67 $\mu\text{S cm}^{-1}$ y PM (52,94 $\mu\text{S cm}^{-1}$) a los apreciados en el ciclo pasado (57,82 $\mu\text{S cm}^{-1}$, MI 56,15 $\mu\text{S cm}^{-1}$ y PM 54,76 $\mu\text{S cm}^{-1}$). En cuanto al pH, los registros promedios en los tres


Dr. JUAN PABLO ROBAX
Subdirector

Instituto de Ictiología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

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

Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar


Lic. AICHELO DE VELLO PAVONI
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXACTAS, QUÍM. Y NAT.
UNaM



sitios estuvieron próximos a la neutralidad $\text{pH}=7$, mientras que la concentración media de oxígeno, estuvo por encima de los 8 ppm en los tres sitios.

La IPP de MI mostró un funcionamiento regular de bombas principales, difusoras y atractoras durante todo el periodo de estudio, salvo en diciembre donde no se tienen registros porque estuvo fuera de servicio. En MD en cambio, las bombas atractoras 2 y 3 estuvieron fuera de servicio durante todo el ciclo de estudio. Además de ello dicha margen cuenta con un solo ascensor en funcionamiento (canal izquierdo), ya que el ascensor del canal derecho se encuentra fuera de servicio desde noviembre de 2004 (7 años sin actividad). Debido a esto, la compuerta partidora ubicada entre ambos canales se encuentra posicionada sobre el canal izquierdo con una variación que puede ir desde los 13° a 45° . Cualquiera de estas posiciones hace que aumente el caudal y la velocidad de la corriente del agua en el canal derecho, para que los peces que vienen por el canal de derecho se sientan atraídos hacia el ascensor del canal izquierdo. A pesar de esto, cabe destacar que dicha compuerta genera problemas de orientación en los peces, ya que cuando se encuentra a 45° provoca grandes remolinos y en algunas ocasiones cambian la dirección de la corriente de agua en el canal izquierdo. Situación no apreciada cuando se encuentra entre 13° y 15° .

La identificación de especies nos permite aproximarnos al conocimiento de la riqueza específica y la diversidad que están siendo transferidas. En el presente ciclo se transfirieron 21 especies menos respecto al ciclo pasado en donde fueron transferidas 81 especies, (Aichino *et al.*, 2010b). Esto demuestra de alguna manera, la importancia de los elevados niveles hidrométricos y de la intensidad de los pulsos de crecida en el número de especies transferidas. Tal como ocurriera en el periodo pasado, en donde se apreciaron especies las cuales son poco frecuentes en épocas de bajos caudales.

Durante los muestreos realizados se pudo apreciar que las especies predominantes en las transferencias fueron especies de interés pesquero y/o económico como el bagre (*P. maculatus*), el sábalo (*P. lineatus*) y el dorado (*S. brasiliensis*) quienes aportaron el 27,9%, 21,3% y 14,0%, respectivamente. Las demás especies presentaron cada una porcentajes inferiores al 8,3%. Esto difiere de lo apreciado en el ciclo agosto 2009/julio 2010 en donde predominó la mojarra (*A. asuncionensis*) y el bagre con el 19,5% y



16,4%, respectivamente. Con respecto a la biomasa, la misma también estuvo representada principalmente por especies de interés pesquero y/o económico, pero en este caso los mayores aportes fueron de *P. lineatus*, seguidos de *S. brasiliensis* y *P. maculatus* quien representaron el 32,9%, 16,6% y 12,7% de la biomasa total transferida. Las demás especies presentaron aportes inferiores a 8,4%.

El análisis de frecuencia de especie por margen demostró que en MD predominó *P. maculatus* seguido de *P. lineatus* y *S. brasiliensis* quienes aportaron el 26,0%, 24,6% y 17,1% del total de especies transferidas, las demás especies presentaron porcentajes inferiores al 7,7%. Los mayores aportes en biomasa de esta margen también correspondieron a estas tres especies, pero el orden de importancia fue diferente. En primer lugar estuvo *P. lineatus* con el 35%, le siguieron *S. brasiliensis* (18,9%) y *P. maculatus* (11,2%).

En MI se apreció una elevada dominancia de *P. maculatus* con el 33,3% del total de especies transferidas. Le siguieron *Oxydoras kneri* (10,5%) y *A. asuncionensis* (10,2%), las demás especies en esta margen presentaron porcentajes inferiores al 9,7%. Mientras que los mayores aportes en biomasa correspondieron a las tres especies de interés pesquero y/o económico. En primer lugar se ubicó *P. lineatus* (23,1%), seguido de *P. maculatus* y *O. kneri* (con el 22,2% y 18,7%, respectivamente).

Las especies de interés pesquero y/o económico transferidas durante este ciclo fueron catorce (14), cinco (5) especies menos que en el ciclo agosto 2009/enero 2010. Ellas fueron: *P. maculatus*, *P. lineatus*, *S. brasiliensis*, *Leporinus obtusidens*, *Pseudoplatystoma reticulatum*, *P. corruscans*, *O. kneri*, *Piaractus mesopotámicos*, *Pterodoras granulosus*, *Brycon orbignyanus*, *Hemisorubim platyrhynchos* y *Plagioscion ternetzi*. Además de *P. albicans* que solo fue transferido en MD y *Sorubim lima* en MI

Todas estas representaron en ambas IPP el 77% del total transferido y el 88% de la biomasa total transferida. En MD estas especies de interés representaron un mayor porcentaje en número (81%) y biomasa (90%) respecto a MI donde representaron el 61% del total transferido y 78% de biomasa total transferida.



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 entonces confiabilidad en el análisis de los datos de Diversidad, teniendo en cuenta que los sistemas de transposición en general, son selectivos en su mayoría. En esta instancia fue calculada 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.

En este ciclo, el índice de diversidad hallado demostró que MI tuvo un índice más elevado ($D=6,39$) que MD ($D=5,82$). Estos valores representaron prácticamente la mitad de diversidad hallada el ciclo pasado, en donde la diversidad estuvo representada por $D=10,73$ en MI y $D=10,30$ en MI.

El análisis temporal demostró que en MD los mayores índices de diversidad se presentaron en diciembre y marzo. En ambos meses, se apreció un elevado número de especies transferidas, principalmente en diciembre (26 especies) donde la dominancia estuvo repartida entre varias especies, como *O. kneri*, *P. lineatus* y *S. brasiliensis* representaron en diciembre el 28,2%, 19,3%, 14,5%, respectivamente. Y *P. maculatus*, *O. kneri* y *L. obtusidens*, el 21,7%, 18,1% y 16,4%, respectivamente, durante el mes de marzo. Los índices más bajos se apreciaron desde agosto a noviembre, febrero y junio. Todos ellos asociados generalmente a una elevada dominancia de 1 especie y en algunos casos a una baja riqueza. En agosto se apreció una baja riqueza (13 especies) y una elevada dominancia de *A. asuncionensis* quien representó más del 76% del total transferido. En septiembre, octubre y junio se apreció una baja riqueza (13, 14 y 12 especies, respectivamente) y elevados porcentajes de *P. maculatus* quien representó el 69,9% y 61,6% y 62,2%, respectivamente. Mientras que en noviembre y febrero, si bien la riqueza fue más elevada (18 y 21 especies, respectivamente) se apreció un elevado porcentaje de *P. lineatus* quien representó el 51,8% y 67,2%.

En MI se apreciaron elevados índices de diversidad en agosto, septiembre, noviembre, marzo y abril. Mientras que durante octubre, enero, mayo, junio y julio el índice no superó los $D=3,3$. Los elevados índices, principalmente el referido a septiembre fue

Dr. JOAN PABLO ROUX

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

Facultad de Ciencias Veterinarias
Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar



debido al elevado número de especies (19), y al bajo porcentaje de especies dominantes. En cambio los bajos índices de diversidad apreciados en octubre y junio fueron debidos a la baja riqueza específica transferida (10 y 9 especies, respectivamente) y a la elevada dominancia de *P. maculatus* quien presentó porcentajes del 87, 3% y 63,2%. Mientras que los apreciados en enero, fueron debidos principalmente a la elevada dominancia de *O. kneri* quien representó el 68,6% y no a la baja riqueza, ya que en dicho mes se transfirió un número considerable de especies (16 especies). Por su parte, los bajos índices apreciados durante mayo y julio, fueron debidos a la baja riqueza transferida (8 y 12 especies, respectivamente) y al elevado porcentaje de *P. lineatus* (69,9%) y de *A. asuncionensis* transferidos en mayo y julio respectivamente.

De los muestreos realizados durante este ciclo se pudo apreciar entre ambas márgenes, un bajo número de ejemplares transferidos (18.248) pero los mismos presentaron una elevada biomasa (15.221 kg). Estos presentando un elevado peso promedio por ejemplar (0,834 kg) respecto al apreciado durante el ciclo pasado (agosto 2009/julio 2010) en donde el mismo fue de 0,372 kg ya que se habían transferido 134.956 ejemplares con una biomasa de 50.267 kg.

Los análisis por margen demostraron que durante los muestreos, las IPP de MD transfirieron el mayor número de ejemplares (14.164 ejemplares), biomasa (12.437 kg) y el mayor peso medio por ejemplar (0,878 kg) que las IPP de MI, quienes transfirieron 4.084 ejemplares, con una biomasa de 2.784 kg y un peso medio de 0,682 kg.

La *estimación del total transferido* también demostró una notable disminución en número y biomasa transferidos (616.846 ejemplares y 438.759 kg) respecto al ciclo pasado (agosto 2009/enero 2010) en donde las *estimaciones del total transferido* habían sido de 4.297.091 individuos con 1.572.320 kg.

Las *estimaciones totales por margen* durante este ciclo demuestran que en MD se habrían transferido el mayor número y biomasa (399.952 ejemplares y 347.560 kg) que en la IPP de MI (216.894 individuos y 91.199 kg). Aunque cabe destacar que las IPP de MI tuvieron fuera de servicio durante diciembre, perdiéndose de este modo un importante volumen en número y biomasa si lo comparamos con IPP de MD en el mismo tiempo.



El análisis temporal en MD, demostró que los mayores porcentajes en las *estimaciones del número* de ejemplares se dieron entre el 29/09/2010 al 23/11/2010. En dicho periodo se habrían transferido 164.512 ejemplares, representando en conjunto el 41% del total transferido en esta margen. Mientras que las *estimaciones en biomasa* indicaron que los mayores aportes fueron entre el 27/10/2010 al 23/11/2010, en este intervalo se transfirieron porcentajes cercanos al 26% (89.182 kg) de biomasa total transferida. Cabe destacar que un intervalo antes del analizado (29/09/2010 al 26/10/2010) y los posteriores comprendidos entre el 24/11/2010 al 22/03/2011 se apreciaron porcentajes en cada uno de ellos, superiores al 10% de la biomasa total transferida. Aportando en conjunto el 67,3% de la biomasa total transferida en esta margen, unos 235.705 kg. Las *estimaciones del número y la biomasa* durante este ciclo indicaron que los ejemplares transferidos entre los periodos del 24/11/2010 hasta el 22/03/2011 presentaron el mayor peso promedio, teniendo los mismos entre 1.250 y 1.600 kg.

Las *estimaciones en número* en MI demostraron que los mayores aportes ocurrieron a principios de periodos (28/07/2010 al 24/08/2010) donde se transfirieron 111.992 ejemplares los cuales representaron 52% del total transferido. Seguidos por el periodo comprendido entre el 29/09/2010 al 23/11/2010, en este periodo que abarcó dos intervalos de tiempo, se habrían transferido 56.535 ejemplares, representando en conjunto el 26% del total transferido en esta margen. Mientras que las *estimaciones en biomasa* los mayores porcentajes fueron transferidos al igual que el número de individuos, a comienzos de periodo 28/07/2010 al 24/08/2010, en dicha oportunidad se transfirió el 21% (18.885 kg) de la biomasa correspondiente a esta margen. Además de los periodos comprendido entre el 29/09/2010 al 26/10/2010 donde se transfirió el 14% (12.923 kg) y del 27/10/2010 al 23/11/2010, donde se transfirió el 30% (26.885 kg) de la biomasa total transferida en esta margen. Los restantes periodos se transfirieron porcentajes inferiores al 10%. En esta margen se apreciaron elevados pesos promedio entre el 24/11/2010 al 24/05/2011, en este lapso de tiempo se registraron pesos medios de entre 1,129 a 1,981 kg.

El *ajuste de la estimación* realizada con los datos obtenidos por los operadores, demostró una sobrestimación respecto a nuestras *estimaciones* en número de ejemplares superior al 51% (934.559 ejemplares) y una subestimación de la biomasa (333,593 kg) cercana al 24%.



Cuando analizamos cada una de las márgenes apreciamos que los operadores de MD sobreestimaron el número de ejemplares con guarismos cercanos al 66% y subestimaron la biomasa en un 33%, mientras que los operadores de MI presentaron sobreestimación del número y biomasa cercana al 25% y 10%, respectivamente. Esto indica que los operarios de MI se acercan más a los valores estimados que los de MD. Este hecho también fue apreciado en el periodo pasado (Aichino *et al.*, 2010 b) y llamó la atención ya que los mismos van rotando de una margen a la otra.

El número de especies de tallas pequeñas (tallas promedio <200 mm) fue superior (48,3%) a las especies de tallas medias (tallas promedio entre 201 mm y 500 mm) las cuales representaron el 43,3%. Entre las especies de talla pequeña, 15 especies pertenecieron al orden Characiformes, 11 al orden de los Siluriformes, 2 a los Perciformes y 1 al orden de los Clupeiforme. En este grupo, se destacó *Hypostomus uruguayensis* y *Leporinus acutidens* por registrar rangos de tallas de 274 mm y 235 mm, respectivamente. Entre las especies de talla mediana o de mediano porte se pudo apreciar que 15 especies pertenecieron a Siluriformes, 9 a Characiformes, 1 a Gymnotiformes y Pleuronectiformes. En este grupo se destacó *S. brasiliensis* con una amplitud de talla de 533 mm. Le siguió *O. kneri*, *P. lineatus*, *H. regani* y *L. obtusidens* quienes mostraron una amplitud de tallas de 500, 384, 362 y 355 mm respectivamente. Las especies de talla grande estuvieron representadas solo por 5 especies, 2 Siluriformes y 3 Myliobatiformes. Destacándose en estas el rango de tallas de *P. corruscans* con 620 mm.

Además de ello se destaca también la presencia en las transferencias de reclutas. Entre las especies de interés pesquero y/o económico se destacaron *Plagioscion ternetzi* quien presentó ejemplares con tallas mínima de hasta 55 mm, *P. maculatus* 89 mm, *L. obtusidens* 120 mm, *P. lineatus* 206 mm, *O. kneri* 215 mm, *S. brasiliensis* 242 mm, *P. granulatus* 295 mm, *S. lima* 345 mm, *P. reticulatum* 383 mm y *P. corruscans* 450 mm.

Los análisis de frecuencia de tallas en algunas especies de interés pesquero y/o económico, también demostraron la presencia de estos reclutas representados por modas de pequeño porte. En algunos casos estas modas fueron poco definidas debido a la baja frecuencia de ejemplares transferidos para esos intervalos, como las apreciadas en *P.*



maculatus, *P. lineatus*, *L. obtusidens*. O modas mejor definidas como las apreciadas en *S. brasiliensis* (elevada frecuencia principalmente en MD), *O. kneri* (alta frecuencia en ambas márgenes) y *P. corruscans* (alta frecuencia principalmente en MI).

La longitud y el peso son medidas que describen características estructurales de los individuos en una población para determinada especie, al mismo tiempo que sus variaciones representarían los cambios en sus condiciones de supervivencia. De los ejemplares analizados, se pudo apreciar que la IPP de MI transfirieron en general ejemplares de *P. maculatus*, *S. brasiliensis*, *P. lineatus* y *P. corruscans* de mayor porte. Mientras que las IPP de MD lo fueron con *L. obtusidens* y *O. kneri*.

En Paso Mbaracayá donde se encontraban las redes control se pudo capturar 54 especies, número inferior al apreciado en el ciclo pasado (agosto 2009/julio 2010) donde se habían capturado 76 especies.

De estas 54 especies capturadas con redes, el 31% (17 especies) podrían ser consideradas migradoras según Agostinho *et al.*, (2007). De estas 17 especies migradoras capturadas con redes, 13 especies habrían sido transferidas en ambas márgenes, siendo las mismas comunes en redes, como en MD y MI, además de *Mylossoma duriventre* y *Schizodon borellii* que fueron capturados con redes pero solo transferido en MI el primero y en MD el segundo. Por lo que restan dos especies migradoras que fueron capturadas con redes pero no fueron transferidas por las IPP, ellas son: *S. nasutus* y *H. orthonops*. Mientras que tres fueron las especies migradoras que utilizaron las IPP pero no fueron capturadas con redes, ellas fueron: *Mylossoma duriventre*, *Rhandia quelen* y *Lycengraulis grossidens*.

Por otro lado, de las 54 especies totales capturadas con redes control en Paso Mbaracayá, observamos que el 59% (32 especies) fueron transferidas por ambas IPP. Mientras que de las 60 especies transferidas por ambas IPP, el 30% (18 especies) no fueron capturadas con redes.

Por su parte debemos considerar que las Instalaciones para Peces nos ofrecen la oportunidad de identificar y cuantificar periódicamente la ictiofauna que las utiliza. Los resultados de los monitoreo continuos, aportan 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, durante este periodo de



bajo caudal hídrico que se inició a fin septiembre, principio de octubre hasta principios de marzo, estímulo de alguna manera a las especies consideradas migradoras y a otras las cuales no son consideradas migradoras. Entre estas últimas podemos citar por su alta frecuencia a: *Astyanax asuncionensis*, especie apreciada en grandes cardúmenes a lo largo de los canales de atracción en ambas márgenes pero a fines de periodo (julio) junto a *Apareiodon affinis* y *Cynopotamus kincaidi*. Como así también se destaca, la alta frecuencia a lo largo de todo el año de *Hypostomus regani*, *Megalancistrus parananus* y *Pimelodella laticeps*.

Los análisis de correlación entre las CPUE en número de individuos (en las redes control) y de los recuentos del número de peces transferidos en ambas IPP, indicaron que hubo una baja correlación negativa ($r = -0,094$) y no significativa para un $P = 0,05$. Cuando analizamos el número de ejemplares que utilizan cada una de las márgenes con la CPUE en número de peces capturados en PM apreciamos que también hubo una baja correlación, siendo negativa en MD ($r = -0,133$) y positiva en MI ($r = 0,005$). Pero en ambos casos la misma fue no significativa para un $P = 0,05$.

Del análisis de la correlación y de la diferencia entre las especies capturadas con redes y transferidas por las IPP, se puede interpretar que existen otras rutas migratorias para algunos peces y los mismos no son capturados en las redes control y si utilizan las IPP para continuar su migración y otras en cambio, son capturadas en las redes control y no utilizan las IPP manteniéndose aguas abajo de la represa.

En ambas márgenes los ritmos diarios de actividad en la transferencia de la comunidad íctica demostraron que dichas IPP estuvieron activas durante las 24 hs del día. Aunque en MD, los mayores porcentajes de ejemplares transferidos (cerca al 20%) ocurrieron entre las 00:01-03:00 hs, 06:01-09:00 hs y 12:01-15:00 hs. En MI durante las 00:01-03:00 hs siendo el mismo superior al 30%. Por su parte, la menor actividad en las transferencias se apreció entre las 03:01-06:00 hs en ambas márgenes, y 15:01-18:00 hs en MD.

El ritmo de actividad específico nos indicó que hubo entidades con hábitos prácticamente nocturnos como los Siluriformes, entre ellos: *P. maculatus*, *P. granulosus* y *O. kneri*. Mientras que otras si bien mostraron picos de transferencias en determinados horarios, su actividad se manifestó durante gran parte del día, entre estas, estuvieron



Characiformes como *S. brasiliensis*, *P. lineatus* (solo en MI ya que en MD más del 90% fue transferido entre la mañana y el medio día), *L. obtusidens* (solo en MI ya que en MD cerca del 90% fue transferido entre la mañana y la tarde).

La presencia de especies parásitas como piracambú chico (*Paravandelia oxyptera*) y piracambú grande (*Homodiaetus anisitsi*), está asociada generalmente a la disminución de la temperatura. Esto fue bien marcado en agosto donde se presentaron ambas especies en grandes cantidades, en septiembre solo en MI, mientras que en julio fueron avistados nuevamente pero en baja frecuencia. Estas especies cuando aparecen en el sistema de transferencia, se instalan en el mismo afectando generalmente la mayor parte de las especies que ingresan a los canales. Tal es así que durante agosto se apreciaron grandes cardúmenes de *S. brasiliensis*, *B. orbignyana* y *P. lineatus* en inmediaciones de los canales de atracción, las cuales evitaban el ingreso para no ser abordadas. Por su parte, a mediada que estos parásitos van disminuyendo su frecuencia, las demás especies comienzan a ingresar a los canales para ser transferidas.

Lo analizado hasta aquí nos demuestra de alguna manera la importancia que tienen los pulsos de crecida en la estimulación de la comunidad íctica, ya que elevados pulsos y de larga intensidad, como los apreciados en el ciclo pasado agosto 2009/enero 2010, generaron un incremento en el volumen y número de peces transferidos además de una abundante riqueza y diversidad. Hecho no apreciado durante este ciclo donde se transfirió un bajo número, biomasa, riqueza específica y un índice de diversidad medio respecto al ciclo pasado.

Dr. PABLO ROUX

Siglo de Oro Sgo Cabral 2139.C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel: 03783-425753 int. 171. email: jproux@vet.unne.edu.ar
Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Nordeste
Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILO RAMON
REPRESENTANTE FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES



6 – RECOMENDACIONES

Es necesario el mantenimiento correcto de las Instalaciones para peces, para garantizar y optimizar el pasaje de peces de aguas abajo hacia el embalse de manera de poder cumplir fehacientemente con uno de los objetivos primordiales para lo que fueron ideadas dichas instalaciones que es el pasaje de los peces, garantizando la migración y flujo génico entre ambas áreas. Dichos mantenimientos deberían ser realizados en épocas en donde las condiciones hidrológicas y ambientales no son tan favorables para el pasaje de peces, evitando así dejar fuera de servicio al sistema por falta de mantenimiento, en épocas de mucha actividad como fue apreciado en este ciclo en IPP de MI en diciembre de 2010.

En época de temperatura baja, menor a los 19° C se debería prever un protocolo de funcionamiento de las bombas para generar mayor velocidad de corriente en los canales para proceder a la evacuación de peces y principalmente de peces parásitos como *Homodiaetus anisitsi* y *Paravandelia oxyptera* (pirá cambú) y no dejar de operar el sistema que provoca una concentración elevada de peces y con el ello el ataque de las especies parasitas que llevó a la muerte de ejemplares a nivel de la Central Hidroeléctrica.

Realizar un taller de capacitación con los operadores del sistema con el objetivo de ajustar los registros de datos en número de ejemplares y volumen de peces transferidos por las IPP como aporte para reducir la subestimación apreciada en las estimaciones realizadas con los registros diarios obtenidos por los mismos.

Ensayar protocolos de manejo de las bombas Principales, ya que se llegó al llenado definitivo del embalse, esto genera una mayor presión del agua y la misma es volcada hacia ambos canales de atracción de peces a través de las válvulas difusoras. Con el objetivo de evitar turbulencia y corrientes no adecuadas para la migración de los peces a través de los canales de atracción. De igual manera se deberían realizar protocolos de manejo de las bombas atractoras que toman agua del río, en función del nivel de restitución, de la temperatura del agua y de la abundancia de peces.

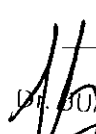


Se debería realizar la adecuación final de ambos IPP a fin de liberar definitivamente la salida de los canales hacia el embalse. Durante todo el periodo de llenado parcial, se utilizó un tanque de descarga que a cota definitiva ya no cumple con la función de mantener un nivel adecuado para la descarga de peces en el lago.

Las bombas atractoras N° 2 y 3 del IPP MD estuvieron fuera de servicio durante todo el periodo de estudio (12 meses), lo que dificulta el normal desempeño que debe cumplir la corriente de agua que funciona como atractoras para los peces migradores.

Realizar el mantenimiento definitivo para dejar en correcto funcionamiento el ascensor del canal derecho de la IPP MD que se mantiene fuera de servicio desde hace varios años, esto produce manejos inadecuados de la corriente y velocidad del agua dentro de dicho canal, provocando turbulencias y contra corrientes en la parte media del canal de atracción de peces.

Durante el presente ciclo el ascensor del canal izquierdo de IPPMI estuvo durante 10 meses fuera de servicio por reparaciones. Concluyendo así que durante el presente ciclo solamente funcionó un solo canal en cada una de las IPP.


Dr. JUAN PABLO ROUX
Subdirector
Inst. de Tecnología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias


Lic. ANTONIO DANILO RAMÓN
Representante Estudiantil
Fac. de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales



7 – BIBLIOGRAFÍA

- AGOSTINHO, A.A.; AMATO DE MORAES VAZZOLER, A.E.; THOMAZ, S.M. 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.* p. 393-395.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. 2002. As escadas de peixes no contexto da conservação de Recursos Naturais. *Bol. Soc. Bras. Ictiol.* (67): 8-11.
- 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.*
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES L.C.; PELICICE F. M. 2007. Ecología e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Eduem 2007, Maringa (Brasil), 501pp.
- AICHINO, D.R.; ROUX J.P.; DE LUCIA, A.D.; COMOLLI, J.A.; MENDEZ, C.M.D., ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R. 2006. Monitoreos de la Fauna Íctica 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 p.
- AICHINO, D.R.; ROUX J.P.; DE LUCIA, A.D.; COMOLLI, J.A.; MENDEZ, C.M.D., ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R. 2007a. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Final. Julio 2006 a Junio 2007. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones (Argentina), 111 p.
- AICHINO, D.R.; ROUX, J.P.; TORO A.A.; COMOLLI J.A.; ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R.; RAMIREZ I.A. 2007b. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Semestral. Julio 2007 a Diciembre 2007. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones (Argentina), 89 p.

DANIEL PABLO ROUX
Subdirector
Inst. de Ictología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

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

Av. de las Misiones 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: danioloaichino@yahoo.com.ar

Lic. AICHINO DANILÓ RAMÓN
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES



AICHINO, D.R.; ROUX, J.P.; TORO A.A.; COMOLLI, J.A.; CERUTTI, J.C.; ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R.; RAMIREZ, I.A. 2008a. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Final. Julio 2007 a Junio 2008. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones (Argentina), 109 p.

AICHINO, D.R.; ROUX, J.P.; TORO A.A.; COMOLLI, J.A.; CERUTTI, J.C.; ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R.; RAMIREZ, I.A. 2008b. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Semestral. Julio a Diciembre de 2008. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones (Argentina), 75 p.

AICHINO, D.R.; ROUX, J.P.; TORO A.A.; COMOLLI, J.A.; CERUTTI, J.C.; ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R. 2009. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Final. Julio 2008 – junio 2009. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones (Argentina), 99 p.

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; COMOLLI Javier A.; HERNANDEZ, David R.; CERUTTI Juan C.; ORTIZ, Julio C.; CAPLI Julio J. y VILTE, Gustavo A. 2010a. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Semestral. Agosto 2009 – enero 2010. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones, Argentina. 100 pp

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; COMOLLI Javier A.; HERNANDEZ, David R.; CERUTTI Juan C.; ORTIZ, Julio C.; CAPLI Julio J. y VILTE, Gustavo A. 2010b. Monitoreos de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETA: Informe Final. Agosto 2009 – julio 2010. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones, Argentina. 131 pp.

AICHINO Danilo R.; ROUX Juan P.; COMOLLI Javier A.; HERNANDEZ, David R.; CERUTTI Juan C.; ORTIZ, Julio C. y CAPLI Julio J. 2011. Monitoreo de la Fauna Íctica Transferida por las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica de YACYRETÁ: Informe Semestral. Agosto 2010 – enero 2011. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas-Misiones, Argentina. 87 pp

ALMIRON, A., CASCIOTTA J., CIOTEK, L. y GIORGIS, P. 2008. Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales. 216 p

ARAUJO-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., 1994. Los Diplomístidos en Argentina (Siluriformes, Diplomystidae) . Programa de Agua Dulce PROFADU(CONICET) Volumen 40 Fascículo 4. 49 p.

AZPELICUETA, M.M. 1998. A new specie of *Pimelodus* (Siluriformes: Pimelodidae) from the Paraguay and lower Paraná rivers. *Neotrópica* 44 (111-112): 87-94.

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: 118pp.

BONETTO, A.A.; CANON VERON, M.; ROLDAN, D. 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.

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

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), 153pp.

DE LUCIA, A.D.; ROUX, J.P.; CERUTTI, J.C.; AICHINO, D.R.; ORTIZ, J.C.; COMOLLI, A.J.; MENDEZ, D. 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, A.D.; ROUX, J.P.; CERUTTI, J.C.; AICHINO, D.R.; ORTIZ, J.C.; COMOLLI, A.J.; MENDEZ, D. 2005b. 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), 113 p.

DE LUCIA A.D.; ROUX J.P.; AICHINO D.R.; COMOLLI J.A.; MENDEZ, C.M.D.; ORTIZ, J.C.; HERNANDEZ, D.R. 2006. Monitoreo y Evaluación de la Fauna Íctica transferida por las Instalaciones para peces de la Central Hidroeléctrica de Yacretá – CHY. Informe Semestral. CONVENIO EBY-UNNE-UNaM. Posadas, Misiones (Argentina), 98 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. 380 p.

DIAZ-SARMIENTO, J.A.; ALVAREZ-LEÓN, 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.

DYER, B. 1998. Phylogenetic Systematics and Historical Biogeography of the Neotropical Silverside Family Atherinopsidae (Teleostei: Atheriniformes). 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.

FERRARIS, C.J. JR. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, (1418): 1–628.

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

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

GOODING, M.; SMITH, N. J. H.; MAHAR, D.J. 1996. Floods of fortune: ecology & economy along the Amazon. New York: Columbia University Press. 195 p

KULLANDER, S. O. 1998. A Phylogeny and Clasification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). 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.

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

LOPEZ, H.; MIQUELARENA, A. 1991. Los 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. 1-86 p.

LÓPEZ, H. L., MIQUELARENA, A. M.; PONTE GÓMEZ, J. 2005. Biodiversidad y Distribución de la Ictiofauna Mesopotámica. Capítulo: Fauna. In: Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II, Coordinador - Editor: F. G. ACENÓLAZA. INSUGEO, Miscelánea, 14: pp 311-154. Tucumán, 2005, ISSN On-Line 1668-3242.

MALABARBA, L.R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, Characters and Major Clades (Ostariophysi: Characidae). In: 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, 603pp.

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

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

OLDANI, N.O.; IWASZKIW, J.M.; PADÍN, O.H.; OTAEGUI, A. 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.

Dr. JUAN PABLO ROBY
Subdirector
Inst. de Ictiología del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

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

Rivadavia 2370. 3300. Posadas Misiones. Tel: 03752-427776. email: daniiloaichino@yahoo.com.ar

Lic. ARCHIBERTO DANILIO BIAMON
REPRESENTANTE TÉCNICO
FAC. CS. EXACTAS Y NATURALES



PAULY, D. 1984. Fish Populations Dynamics in tropical waters: A Manual for use with programmable calculators. ICLARM studies and reviews 8. International center for living aquatic resources management, Manila, Philippines, 325 pp.

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

REIS, R. E. 1998. Systematics, Biogeography, and the Fossil Records of the Callichthyidae: A Review of the Available Data. *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.

REIS, R.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. PUCRS, Porto Alegre, Brasil.

RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistic of fish populations. *Bull fish. Res. Board Can.*, (191): 382.

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

ROA, B. H. 2005. Lista de especies de peces del tramo Ituzaingó- Iguazú del río Alto Paraná (Argentina). *Rev. Cicnc. Tecnal.* Vol 7, 73-79

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. 2001a. 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. 2001b. 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 p.

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 Yacyretá – 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.

WOOTTON, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall. N.Y. EUA, 404 pp.

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.

Página web:

Niveles Hidrométricos Prefectura Naval Argentina: <https://prefectura.gob.ar/web/rios/>