

CONVENIO

ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA

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

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

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

INFORME FINAL

Instituto de Ictiología del Nordeste

Facultad de Ciencias Veterinarias-UNNE

Programa de Estudios Limnológicos Regionales

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM.

2001

Digitalizado por:

Silvia Graciela Medina

Entidad Binacional Yacyretá

D.O.C. – S.M.A. – ITU

Junio de 2002

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

INFORME FINAL

CONVENIO EBY – UNNE- UNAM

PROGRAMA DE ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS REGIONALES

DIRECTOR: LIC. BLAS HÉCTOR ROA

INSTITUTO DE ICTIOLOGIA DEL NORDESTE

DIRECTOR: DR. HUGO A. DOMITROVIC

PERIODO: SEPTIEMBRE 2000 – AGOSTO 2001

PREPARADO POR:

**RONCATI, Héctor A., BECHARA, José A., ROUX, Juan P., GONZÁLEZ,
Alfredo O.**

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

RONCATI, H. A., BECHARA, J. A., ROUX, J.P., GONZALEZ, A. 2001. MONITOREO Y EVALUACION DE LA FAUNA ICTICA TRANSFERIDA POR LAS INSTALACIONES PARA PECES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE YACYRETA-CHY. Informe Final. CONVENIO EBY-UNNE-UNAM. Posadas, Misiones (Argentina) 142 p.

PARTICIPANTES

Dr. José A. BECHARA: Obtención de datos de campo, análisis y procesamiento de datos, redacción de informes, mensuales, semestral y final.

Médico Vet. Juan P. ROUX: Obtención de datos de campo, coordinación de tareas de campo, elaboración de informes mensuales, semestral y final.

Lic. Héctor A. RONCATI: Obtención de datos de campo, coordinación de tareas de campo, elaboración de informes semestral y final.

Médico Vet. Alfredo GONZALEZ: Obtención de datos de campo.

Estudiante Pedro A. VOZZI: Obtención de datos de campo.

Estudiante Danilo R. AICHINO: Obtención de datos de campo.

Estudiante David HERNÁNDEZ: Obtención de datos de campo.

Estudiante Federico RUIZ DÍAZ: Obtención de datos de campo, ingreso de datos en computadora para informes mensuales.

Estudiante Gustavo A. TOLABA: Obtención de datos de campo.

Analista en Sistemas de Computación M. Daniela ROLÓN: Procesamiento de datos, confección de tablas, gráficos e informe final.

Lic. Claudia MINI: Procesamiento de datos y confección de tablas y gráficos para el informe final.

REPRESENTANTES TÉCNICOS

Entidad Binacional Yacyretá: Licenciado José Omar GARCÍA

U.Na.M: Licenciado BLAS HÉCTOR ROA

U.N.NE: Doctor HUGO A. DOMITROVIC

COORDINADORES TÉCNICOS

Facultad de Ciencias Veterinarias: Médico Vet. Juan Pablo ROUX

Facultad de Cs. Ex., Qcas. y Nat.: Licenciado Héctor Alberto RONCATI

AGRADECIMIENTOS

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

-Al Licenciado José Omar García, de la EBY, por su incondicional apoyo y ayuda en las actividades de campo, además de las oportunas sugerencias proporcionadas durante el período de trabajo.

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

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

- A todos los integrantes del Programa de Estudios Limnológicos Regionales (UNAM) y Instituto de Ictiología del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNNE), por su apoyo y colaboración constante.

- Al Lic. Julio R. Daviña, por su colaboración en los aspectos administrativos (UNAM).

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	10
1 - INTRODUCCION.....	14
2 - OBJETIVOS	16
3- MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1. Fechas de muestreo.....	17
3.2. Medición de variables ambientales físicas y químicas	18
3.3. Metodología de muestreo de peces.....	18
3.4. Análisis de Cohortes	21
3.5. Análisis de los datos obtenidos por los operadores de las IPP.....	22
4- RESULTADOS	24
4.1. Caudales del Río Paraná erogados por las distintas estructuras de la represa.....	24
4.2. Calidad de las aguas.....	25
4.4. Velocidades y caudales en los canales de acceso a los ascensores	27
4.5. Análisis de los datos de los operadores	37
4.6. Composición específica de las transferencias	42
4.6.1 Entidades taxonómicas transferidas	42
4.6.2. Especies mas frecuentes	50
4.6.3. Biomasa de las especies más representativas.....	52
4.7. Estimación del total transferido	54
4.7.1. Estimación de número de individuos transferidos por las IPP.....	54

4.7.2. Estimación de la Biomasa transferida por las IPP	56
4.7.3. Errores en la estimación del total transferido	58
4.8. Estructura de tallas	59
4.8.1. Distribución por tallas.....	59
4.8.2. Análisis de Cohortes	63
4.9. Longitud y Peso Medio.....	68
4.10. Ritmos diarios de actividad.....	78
4.11. Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios.....	86
4.12. Índice de diversidad de Simpson.....	88
4.13. Coeficiente de Condición de Fulton	91
4.14. Observaciones sobre la distribución de los peces dentro de los canales de acceso a las IPP.....	97
4.15. Comparaciones entre las capturas con redes y las transferencias de peces.....	99
4.15.1. Abundancia total	99
4.15.2. Estructura de tallas	100
5 - CONSIDERACIONES FINALES	108
6 - BIBLIOGRAFIA	114
ANEXO I.....	118
ANEXO II.....	127

Lista de Figuras y Tablas

Tabla 1 Campañas, fechas y ubicación del ascensor (IPP) muestreado	17
Tabla 2 Fórmulas empleadas para estimar la abundancia en número y biomasa de peces.	20
Figura 1 Variaciones del caudal total erogado por la represa y por los vertederos del Brazo Añá Cuá y del Brazo Principal. Los círculos indican los días de muestreo.	24
Tabla 3. Datos de calidad de agua obtenidos en los canales de acceso a las IPP y en las pescas de control en cada fecha de muestreo.	26
Figura 2 . Distribución aproximada del campo de velocidades en tres secciones verticales del sistema de transferencia de la margen izquierda, orientadas en sentido aguas abajo. Las superficies de igual color (“isovels”) representan áreas de velocidad similar, obtenidas por interpolación cuadrática de las mediciones tomadas en los puntos que se observan en la figura.....	32
Figura 3 . Distribución aproximada del campo de velocidades en tres secciones verticales del sistema de transferencia de la Margen Derecha, miradas en sentido aguas abajo. Ver Tabla anterior para los detalles de interpretación.....	33
Tabla 4 . Velocidades y caudales medios en distintos puntos de los IPP a lo largo del período de estudios.....	35
Tabla 5: Totales de Volumen, Número de individuos y kilogramos transferidos discriminados por márgenes desde 1/9/2000 al 31/8/2001.....	38
Figura 4: Pulso diario de Transferencias en IPPMI para número de individuos y Biomasa desde 1/9/2000 al 31/8/2001. Se emplea una escala logarítmica (base 10) para poder representar en el eje de las ordenadas.	40
Figura 5: Pulso diario de Transferencias en IPPMD para número de individuos y Biomasa desde 1/9/2000 al 31/8/2001. Se emplea una escala logarítmica (base 10) para poder representar en el eje de las ordenadas.	41
Figura 6 Número de especies discriminadas por Clase.....	43
Figura 7 Número de especies discriminadas por Orden.....	43
Tabla 6 Lista total de especies, detalladas por clases, nombre científico y nombre vulgar.	44
Tabla 7 Lista total de especies, detalladas por ordenes, nombre científico y nombre vulgar.....	46
Tabla 8 Especies comunes y propias de cada uno de los IPP por margen (MD: Margen Derecha, MI: Margen Izquierda).	48
Figura 8 Especies mas frecuentes en Margen Izquierda. Suma de todos los ejemplares transferidos en las doce campañas.	51
Figura 9 Especies mas frecuentes en Margen Derecha. Suma de todos los ejemplares transferidos en las doce campañas.	51
Figura 10 Biomasa más representativa en Margen Izquierda	52
Figura 11 Biomasa más representativa en la Margen Derecha	53

Tabla 9 Estimación del total de individuos transferidos en 24 horas y mensualmente para la IPP de Margen Derecha.	55
Tabla 10 Estimación del total de individuos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de margen izquierda.	55
Tabla 11 Estimación de biomasa en kilogramos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de Margen Derecha.	56
Tabla 12 Estimación de biomasa en kilogramos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de margen izquierda.	57
Figura 12 Distribución de frecuencias de tallas de los peces transferidos.	59
Figura 13 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Pterodoras granulosus</i> MD	60
Figura 14 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Pterodoras granulosus</i> MI	60
Figura 15 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Pimelodus maculatus</i> MD	61
Figura 16 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Pimelodus maculatus</i> MI	61
Figura 17 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Oxydoras kneri</i> MD	62
Figura 18 Distribución de frecuencias de tallas de <i>Oxydoras kneri</i> MI	62
Figura 19: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Pterodoras granulosus</i>	65
Figura 20: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Leporinus obtusidens</i>	65
Figura 21: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Prochilodus lineatus</i>	66
Figura 22: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Oxydoras kneri</i>	66
Figura 23 Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Pimelodus maculatus</i> (amplitud de intervalo 50 mm)	67
Figura 24 Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de <i>Pimelodus maculatus</i> (amplitud de intervalo 20 mm)	67
Figura 25 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Hemisorubim platyrhynchus</i> MD y MI	72
Figura 26 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Hemisorubim platyrhynchus</i> MD y MI	72
Figura 27 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Pimelodus maculatus</i> MD y MI	73
Figura 28 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Pimelodus maculatus</i> MD y MI	73
Figura 29 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Leporinus obtusidens</i> MD y MI	74
Figura 30 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Leporinus obtusidens</i> MD y MI	74
Figura 31 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Prochilodus lineatus</i> MD y MI	75

Figura 32 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Prochilodus lineatus</i> MD y MI.....	75
Figura 33 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Oxydoras kneri</i> MD y MI.....	76
Figura 34 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Oxydoras kneri</i> MD y MI.....	76
Figura 35 Peso medio, en ambos periodos, de <i>Pterodoras granulosus</i> MD y MI.....	77
Figura 36 Longitud media, en ambos periodos, de <i>Pterodoras granulosus</i> MD y MI	78
Figura 37 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para <i>Pimelodus maculatus</i> , en ambos periodos.	81
Figura 38 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para <i>Pimelodus maculatus</i> , en ambos periodos	81
Figura 39 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para <i>Pterodoras granulosus</i> , en ambos periodos	82
Figura 40 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para <i>Pterodoras granulosus</i> , en ambos periodos	82
Figura 41 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para <i>Oxydoras kneri</i> , en ambos periodos.....	83
Figura 42 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para <i>Oxydoras kneri</i> , en ambos periodos.....	83
Figura 43 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para <i>Prochilodus lineatus</i> , en ambos periodos.....	84
Figura 44 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para <i>Prochilodus lineatus</i> , en ambos periodos.....	84
Figura 45 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para <i>Leporinus obtusidens</i> , en ambos periodos.....	85
Figura 46 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para <i>Leporinus obtusidens</i> , en ambos periodos.....	85
Figura 47 Porcentaje relativo de especies migradoras y no migradoras presentes en el sistema de transferencia discriminados por campaña y por márgenes	87
Figura 48 Índice de diversidad (D) para el ciclo de estudio en MI.....	90
Figura 49 Índice de diversidad (D) para el ciclo de estudio en MD.....	90
Figura 50 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Pimelodus maculatus</i> , por margen y por campaña	93
Figura 51 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Oxydoras kneri</i> , por margen y por campaña	93
Figura 52 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Pterodoras granulosus</i> , por margen y por campaña.....	94
Figura 53 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Prochilodus lineatus</i> , por margen y por campaña.....	94

Figura 54 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Leporinus obtusidens</i> , por margen y por campaña.....	95
Figura 55 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Piaractus mesopotamicus</i> , por margen y por campaña.....	96
Figura 56 Valor de coeficiente de condición (K) para <i>Pseudoplatystoma coruscans</i> , por margen y por campaña....	96
Figura 57. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en los distintos muestreos. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles.	100
Figura 58 Estructura de tallas de las redes de control y las IPP de ambas márgenes.....	101
Figura 59 Estructura de tallas de <i>Pimelodus maculatus</i> para aguas abajo, IPP y embalse.....	104
Figura 60 Estructura de tallas de <i>Oxydoras kneri</i> para aguas abajo, IPP y embalse.....	105
Figura 61 Estructura de tallas de <i>Prochilodus lineatus</i> para aguas abajo, IPP y embalse.....	106
Figura 62 Estructura de tallas de <i>Leporinus obtusidens</i> para aguas abajo, IPP y embalse.....	107
Tabla 13 Número de individuos en las doce campañas para Margen Derecha	119
Tabla 14 Número de individuos en las doce campañas para Margen Izquierda.....	121
Tabla 15 Biomasa en las doce campañas para Margen Derecha.....	123
Tabla 16 Biomasa en las doce campañas para Margen Izquierda.....	125

RESUMEN EJECUTIVO

RONCATI, H.A., BECHARA, J.A., ROUX, J.P. y GONZALEZ, A.O. 2001. MONITOREO Y EVALUACION DE LA FAUNA ICTICA TRANSFERIDA POR LAS INSTALACIONES PARA PECES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE YACYRETA-CHY. CONVENIO EBY-UNNE-UNAM. Convenio específico N° V (U.Na.M) y N° 8 (UNNE). Posadas (Misiones) ARGENTINA.

En el presente informe se presentan los resultados de las campañas de muestreo realizadas en las Instalaciones para Peces (IPP) de la Central Hidroeléctrica Yacyretá, Margen Izquierda y Margen Derecha, entre septiembre de 2000 y agosto del 2001. También se integran algunos datos de pesca experimental de control con redes en Paso Mbaracayá, próximo a la Represa y se analizan los volúmenes de los informes diarios del personal que operan las IPP. Los estudios tienen como finalidad evaluar la estructura y biomasa de los peces transferidos y sus características más salientes en relación al uso de las IPP, así como también establecer algunos parámetros poblacionales de la Ictiofauna que utiliza las instalaciones. Los monitoreos se realizaron mensualmente, durante 24 horas, en cada una de las IPP, adecuando el cronograma de trabajo al esquema de operación de los ascensores. De cada ejemplar censado o muestreado se identificó la especie y se tomó largo estándar y peso. En los canales

de acceso de ambos Sistemas de Transferencia se midieron los siguientes datos ambientales: oxígeno disuelto, temperatura ambiente y del agua, pH, conductividad, transparencia, profundidad, velocidad de la corriente y caudales. El régimen hidrométrico del río Paraná próximo a la represa tuvo dos períodos de crecientes marcados que coincidieron con campañas de muestreo, de modo que los altos números en las transferencias del presente ciclo, con respecto al anterior, podrían guardar relación con los caudales elevados que insidrirían directamente en la dinámica poblacional de los peces, integrando al cauce principal poblaciones de cursos tributarios e isleñas. Se identificaron un total de 61 especies predominando en ambas IPP, en biomasa y número *Pterodoras granulosus*, *Pimelodus maculatus*, *Oxydoras kneri* y *Prochilodus lineatus*. En las transferencias de los ascensores de ambas márgenes predominaron ejemplares de tallas de entre 25 y 40 cm., con algunas particularidades en la distribución de las mismas para cada uno de los ascensores, pudiendo asignarse en gran medida la moda de 25 a 30 cm a *Pimelodus maculatus* y *Pterodoras granulosus* en menor medida y la de 30 a 40 cm a *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens*. La condición corporal de la fauna Ictica transferida, sobre la base del coeficiente de Fulton, fue levemente superior en general en la IPP Margen Izquierda para *Leporinus obtusidens*, *Piaractus mesopotamicus* y *Prochilodus lineatus*; mientras que *Pimelodus maculatus* y *Oxydoras kneri* presentaron mejor condición en IPPMD; *Pterodoras granulosus* exhibió un K equilibrado para ambas márgenes, a lo largo de todo el año. Los mayores registros en longitud y peso medio para *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens* se constataron en período otoñal, mientras que en *Pterodoras granulosus* y *Hemisorubim platyrhynchus* los mayores tamaños se registraron en primavera. La diversidad teniendo en cuenta el índice de Simpson, fue mayor en general en la IPP de Margen Derecha, registrándose los más altos valores en diciembre de 2000, mientras que en la IPPMI lo hizo en marzo de 2001. Se estimó un total transferido para el ciclo de estudio sobre la base de los datos de monitoreo mensual de 605.198 individuos para Margen Derecha y de 1.431.455 individuos para Margen Izquierda; en cuanto a biomasa se transfirieron 446.792 kilogramos para Margen Derecha y 933.931 kilogramos para Margen Izquierda. Analizando los datos mensuales de muestreos integrados a los volúmenes estimados por los operadores de las IPP para el ciclo anual los totales fueron 5.951.733 individuos para Margen Derecha y 7.174.467 individuos para Margen Izquierda; en cuanto a la biomasa se estimó una

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

transferencia de 3.181.719 kg para Margen Derecha y 5.031.295 kg para Margen Izquierda. Los resultados demuestran que las especies migradoras y no migradoras utilizaron de manera similar los sistemas de transferencia, no obstante se observó en general un alto porcentaje de peces con hábitos migratorios desde noviembre a mayo. Se constató que los Siluriformes (*Pimelodus maculatus*, *Pterodoras granulosus* y *Oxydoras kneri*) poseen en general hábitos nocturnos en el uso de ambas IPP, no obstante *Pimelodus maculatus* reporta algunos registros entre las 6:00 y las 18:00 horas, mientras que *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens* lo hacen definitivamente en horarios diurnos. Se comprobó una alta correlación positiva ($r^2=40\%$), entre las CPUE de las redes de control y los recuentos de peces transferidos por la IPP de Margen Izquierda, mientras que hubo una correlación baja y no significativa ($r^2=19\%$), entre las CPUE de las redes de control y los recuentos de peces transferidos por la IPP de Margen Derecha. La estructura de tallas de las redes de control se asemeja más a las del ascensor de Margen Izquierda que a la de Margen Derecha. Por medio del método de Bhattacharya con datos de tallas para ambos períodos anuales (1999/2000 – 2000/2001), se identificaron en *Pterodoras granulosus*, *Leporinus obtusidens* y *Prochilodus lineatus* dos cohortes o grupos de edades; en *Oxydoras kneri* un solo grupo y en *Pimelodus maculatus*, con intervalos de 50 mm. se desagregaron dos grupos o cohortes, mientras que con intervalos de 20 mm. para la misma especie, se individualizaron tres grupos, datos que en este último caso permitieron la comparación con las claves talla/edad según Bechara *et al* 2001, determinándose grupo 1 (edad 2), grupo 2 (edad 3) y grupo 3 (edad 4/5).

A modo de conclusión general se puede establecer que las IPP transfirieron un número relativamente elevado de peces en comparación con años anteriores, coincidiendo con los elevados caudales observados. La IPP de MI transfirió una proporción muy importante de peces migradores comercial y deportivamente relevantes, en tanto que la de MD presentó una predominante proporción de *P.granulosus* y *P.maculatus*. Las condiciones del canal de acceso, en cuanto a estructura, iluminación, distribución de velocidades de corriente y turbulencia, no son las más adecuadas para permitir la entrada de los peces a los ascensores y debería analizarse la posibilidad de mejorar su funcionamiento a través de modificaciones que no impliquen necesariamente cambios estructurales, tales como iluminación, distribución de corrientes, separación de los canales de acceso a los ascensores, entre otras.

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

1 - INTRODUCCION

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 plantea. En el río Paraná, algunas especies se comportan como migradoras río arriba, desplazándose anualmente entre septiembre y enero, una distancia variable 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.

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 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 peces de los géneros *Prochilodus* (sábalo), *Salminus* (dorado) y *Leporinus* (boga) y para superar obstáculos de no más de 15 metros de altura (Quirós, 1988).

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

La propuesta del elevador mecánico de peces en la presa de Yacyretá sobre el Río Paraná fue antecedida por un estudio relativamente intenso sobre acumulaciones y desplazamientos de peces en la futura zona de construcción. La instalación de este tipo de sistema de transferencia debe asegurar el transporte, aguas arriba, de un gran número de

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

especies que se diferencian en sus capacidades de desplazamiento y en la profundidad a la cual los realizan (CECOAL, 1979 y Oldani *et al.*, 1992).

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

Las instalaciones para peces de Yacyretá (IPP), poseen dos elevadores en operación ubicados en ambos extremos de la sala de máquinas, para salvar un obstáculo de poco más de 20 metros de altura. Estas instalaciones han sido evaluadas en forma detallada durante los años 1995, 1996 y 1997 por INTEC-CERIDE, y por la Universidad Nacional del Nordeste y Universidad Nacional de Misiones conjuntamente desde 1999 hasta la actualidad (Roncati *et al.*, 2000, Roncati *et al.*, 2000 y Roncati *et al.*, 2001).

En el presente informe se exponen los resultados de 12 meses de monitoreo, entre septiembre de 2000 y agosto de 2001, estableciéndose en algunos casos comparaciones con el anterior período analizado (1999-2000), con el fin de dar continuidad a las evaluaciones de los sistemas de transferencia de peces de la Central Hidroeléctrica Yacyretá (CHY).

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 y sugerir planes de operación y manejo de los Sistemas de Transferencias para Peces.
- ❑ Establecer parámetros poblacionales de las principales especies que utilizan los sistemas de transferencia.

3- MATERIALES Y METODOS

3.1. Fechas de muestreo

Se realizaron muestreos mensuales en las Instalaciones Para Peces de la Central

Hidroeléctrica Yacyretá en las siguientes fechas (Tabla 1):

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

Campaña	Fecha	IPP muestreadas
1	26 al 28 de Septiembre de 2000	MD y MI
2	24 al 26 de Octubre de 2000	MD y MI
3	21 al 23 de Noviembre de 2000	MD y MI
4	12 al 14 de Diciembre de 2000	MD y MI
5	23 al 25 de Enero de 2001	MD y MI
6	20 al 22 de Febrero de 2001	MD y MI
7	20 al 22 de Marzo de 2001	MD y MI
8	24 al 26 de Abril de 2001	MD y MI
9	22 al 24 de Mayo de 2001	MD y MI
10	19 al 21 de Junio de 2001	MD y MI
11	24 al 25 de Julio de 2001	MD y MI
12	21 al 23 de Agosto de 2001	MD y MI

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

Paralelamente, en las mismas fechas, se efectuaron pescas experimentales con redes agalleras de control sobre la Margen Izquierda en el sitio denominado Paso Mbaracayá.

3.2. Medición de variables ambientales físicas y químicas

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

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

En cada canal de acceso a las IPP se obtuvieron en varias ocasiones perfiles verticales y longitudinales de velocidad de corriente empleando dos diferentes equipos de medición según las fechas. En algunos muestreos se utilizó un micromolinete marca General Oceanics con contador mecánico de velocidades, en tanto que en otras se empleó un micromolinete marca Swoffer Instruments modelo 2100, con registro electrónico de velocidades. Con estos valores se calcularon las velocidades medias y los caudales a la altura del carro (15 m del ascensor, Zona Carro), aguas abajo de la difusora 4 (Zona Intermedia) y aguas abajo de la difusora 5 (Zona Distal). La misma información fue empleada para obtener una apreciación del campo de velocidades en la sección transversal, mediante interpolación de tipo cuadrática.

3.3. Metodología de muestreo de peces

En cada fecha de muestreo se llevaron a cabo mediciones de los peces transferidos con un intervalo de 2 horas (total de 12 mediciones aproximadamente) en cada uno de los elevadores de las IPP.

En las distintas operaciones de transferencia se midió el volumen total de los peces retirando el máximo 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 retiraron los peces y se midió el volumen de agua restante. 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,

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

al volumen de los peces. Los valores de volumen y peso fueron convertidos recíprocamente empleando una densidad de 1,070 (McNeill Alexander, 1993).

Cuando el número de peces llenaba escasamente la superficie de la balanza del sistema de transferencia, se midieron y pesaron todos los ejemplares transferidos a través de un censo. Cuando el volumen transportado por el ascensor superaba 0,5 m³ se obtuvieron submuestras mediante una técnica de muestreo aleatorio simple. De cada submuestra, todos los individuos fueron identificados y contados, en tanto que una segunda submuestra fue empleada para medir la longitud estándar y el peso total. Esta técnica se denomina muestreo por conglomerados en dos etapas. Para estimar el número total de peces transferidos por las IPP en todo el período de estudios se tomaron como muestras las estimaciones consecutivas de cada mes, obteniéndose una media aritmética de ambas, la cual fue extrapolada a cada uno de los días en que no se efectuaron muestreos.

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

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).
P_d = peso total de peces transferidos por día.	Sumatoria de P_i 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.	$((P_d \text{ fecha } n + P_d \text{ fecha } n+1)/2) * \text{número de días entre muestreos}$.

Paralelamente, se registró la distancia recorrida por el carro de recolección de peces en el canal de entrada del ascensor, que varió entre un mínimo de 1 m cuando el número de peces era muy elevado (mas de un m³) y un máximo de 15 metros.

Para cada pez censado o muestreado se identificó la especie a la que pertenecía, se registró con regla milimetrada la longitud estándar (extremo anterior de la quijada superior a la articulación de los radios caudales medios) y el peso total en gramos con una balanza electrónica, siendo posteriormente devuelto al agua en el menor tiempo posible. Algunos peces de pequeño tamaño fueron abundantes en ciertos meses, habiendo sido colectados para su identificación posterior.

Se calculó el Índice de Diversidad de Simpson (D) para cada margen, por medio de la siguiente fórmula:

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

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

$$1/D$$

Se determinó el Factor de Condición de Fulton (K). Para cada una de las especies por margen, empleando la siguiente fórmula:

$$K = \left(\frac{W_i}{(LS_i * 10)^3} \right) * 100000$$

Donde W_i = es el peso de cada individuo en gramos y LS_i = es el largo estándar de cada individuo en cm. El valor de 100.000 se aplica para obtener cifras en unidades fácilmente interpretables.

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

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

3.4. Análisis de Cohortes

La distribución de tallas (Longitud standar) para algunas especies correspondientes al

período Septiembre 1999 – Agosto 2001 se utilizaron para aislar diferentes cohortes o grupos de edades, suponiendo que su distribución es normal aplicándose el método descrito por Bhattacharya (1967), procesado como sistema operativo del programa FISAT. El mismo desagrega las distribuciones normales que componen el total analizado, tomando el logaritmo de los ejemplares analizados para cada intervalo de tallas y calculando las diferencias entre logaritmos consecutivos. En la relación lineal entre la talla y la diferencia logarítmica se comprueba la normalidad de la distribución, determinándose de esta manera una cohorte.

El programa brinda las cohortes resultantes, talla media para cada uno, desvío estándar y un índice de separación basado en las anteriores medidas, empleándose este último para comprobar la validez del análisis. Si el valor asumido es menor que dos se considera que la separación de cohortes no es confiable.

3.5. Análisis de los datos obtenidos por los operadores de las IPP

Se ingresaron la totalidad de los datos correspondientes a las planillas diarias del personal que opera las IPP de ambas márgenes en una hoja de cálculo, desde Septiembre de 2000 hasta Agosto de 2001. En las mismas se detalla el día, hora, volumen, cantidad de peces, recorrida de carro y especies (nombre vulgar), por cada una de las transferencias. Parte de esta información fue empleada para mejorar las estimaciones de los días restantes del mes que no son evaluados en nuestros muestreos y por otro lado evaluar el rendimiento de los operadores.

Para corregir el posible sesgo de muestreo y lograr una estimación más cercana a la realidad, del número y biomasa totales de peces transferidos durante el período de estudios, se tuvieron en cuenta los volúmenes medidos por los operadores para efectuar una corrección al valor estimado de N_i y P_i . A tal fin, se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$N_i \text{ corregido} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{(N_{d1} + N_{d2})}{2} * \frac{\text{Vol. Oper}_i}{\text{Vol. mediomuestra}} \right)$$

Donde:

N_i *corregido* = estimador del num. de individuos transferidos corregido con los datos de volúmenes diarios reportados por los operadores,

N_{d1} = número estimado en la primera fecha de muestreo,

N_{d2} = número estimado en la segunda fecha de muestreo,

$Vol. Oper. i$ = suma de los volúmenes medidos por los operadores en cada día i ,

$Vol. mediomuestra$ = promedio de los volúmenes totales entre dos fechas de muestreo consecutivas,

n = número total de días entre muestreos.

$$P_i \text{ corregido} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{(P_{d1} + P_{d2})}{2} * \frac{Vol. Oper. i}{Vol. mediomuestra} \right)$$

Donde:

P_i *corregido* = estimador del peso total transferido corregido con los datos de volúmenes diarios reportados por los operadores,

P_{d1} = peso total estimado en la primera fecha de muestreo,

P_{d2} = peso total estimado en la segunda fecha de muestreo,

$Vol. Oper. i$ = suma de los volúmenes medidos por los operadores en cada día i ,

$Vol. mediomuestra$ = promedio de los volúmenes totales entre dos fechas de muestreo consecutivas,

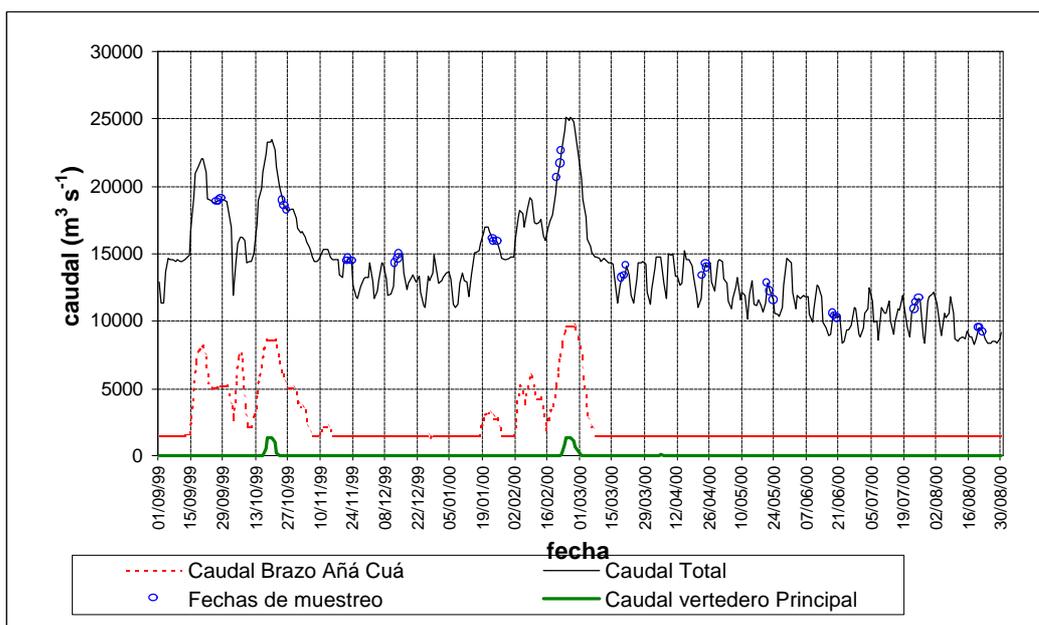
n = número total de días entre muestreos.

Estas ecuaciones representan el valor medio del número o peso entre dos muestreos consecutivos, ponderados el cociente de los volúmenes diarios medidos por los operadores y el de los promedios de peces transferidos en 24 hs. entre cada uno de los muestreos. De este modo, si el volumen medido por los operadores resultase similar al medido en los muestreos, esta fórmula introduciría pocas modificaciones. Por el contrario, si el volumen de los operadores fuese mayor el número aumentaría, y viceversa. Cabe aclarar que se usaron los datos de volúmenes propios en las fechas de muestreo, y no se incluyeron en el análisis los días en los que las IPP se encontraban fuera de servicio.

4- RESULTADOS

4.1. Caudales del Río Paraná erogados por las distintas estructuras de la represa.

Figura 1 Variaciones del caudal total erogado por la represa y por los vertederos del Brazo Añá Cuá y del Brazo Principal. Los círculos indican los días de muestreo.



El río presentó dos picos de inundación, uno en la primavera, y el otro en el verano (Figura 1), alcanzando caudales máximos comprendidos entre 20.000 y 25.000 $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$. La creciente de primavera estuvo dividida en dos picos secundarios que en su conjunto se extendieron durante aproximadamente 30 días. La creciente de verano se inició a mediados de febrero y duró hasta mediados de marzo. Los muestreos de las IPP se llevaron a cabo durante ambos períodos de crecientes. Con posterioridad al pico de verano, el río se mantuvo fluctuando con una frecuencia aproximadamente semanal, correspondiendo siempre los máximos de esta oscilación a los períodos de muestreo de las IPP, hecho que se repitió en los meses de noviembre, diciembre y enero. El mismo patrón se observó durante el período de estudios anterior. Se observó que entre marzo y principios de junio de 2001, así como entre noviembre de 2000 y enero de 2001, la oscilación se mantuvo entre 10.000 y 15.000 $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$,

en tanto que a partir de marzo de 2000 se produjo una disminución en los caudales máximos y mínimos pasando el río fluctuar entre 8.500 y 12.500 m³ s⁻¹, manteniéndose así hasta el final del período informado (Figura 1).

Los vertederos del Brazo Principal, que se ubican sobre la Margen Izquierda a continuación de la sala de máquinas, y en contigüidad con las IPP de la Margen Izquierda, fueron abiertos en dos ocasiones durante cortos períodos al sobrevenir las mencionadas crecientes, erogando máximos comprendidos entre 800 y 1.100 m³ s⁻¹ (Figura 1). En cambio, los vertederos del Brazo Añá Cuá, siempre estuvieron erogando al menos 1.500 m³ s⁻¹ durante los períodos de aguas bajas (Figura 1), con picos durante las inundaciones que alcanzaron de 8.000 a 10.000 m³ s⁻¹.

4.2. Calidad de las aguas

En la Tabla 3, se exponen los principales resultados de los análisis de calidad de aguas. La temperatura del agua tendió a ser más baja en las IPP con respecto al sitio de ubicación de redes en los meses más cálidos, al igual que en período anterior. Esta diferencia fue mayor para la Margen Izquierda de noviembre a febrero. Por el contrario, en los períodos más fríos las marcas térmicas tendieron a igualarse, en IPPMI, IPPMD y redes.

La transparencia medida por el disco de Secchi tendió, en los períodos de lluvias intensas o crecidas (Setiembre – Octubre 2000), observándose el agua enturbada por partículas en suspensión, obteniéndose lecturas menores a un metro en ambas IPP y redes. La transparencia tuvo valores superiores a un metro entre los meses de noviembre y agosto en todos los sitios, o sea gran parte del año, superando los dos metros, en Mayo y Agosto en IPPMD y redes.

En la mayoría de los casos, la saturación de oxígeno tendió a ser superior en el sitio de colocación de redes con respecto a ambas IPP, a excepción de la medición efectuada en el mes de Mayo donde se invierte dicha relación en IPPMD. Además, en la mayor parte de los muestreos la concentración de O₂ fue más elevada en la Margen Izquierda, comparada con la de la Margen Derecha, presentándose como excluyente el dato de IPPMD antes mencionado.

Con respecto al pH, éste tuvo una leve fluctuación estacional, siendo menor en otoño-invierno (Mayo-Junio) y ligeramente más alcalino en ambas IPP.

En la conductividad del agua, no se observaron tendencias netas entre sitios, siendo en general muy similares los valores en todos los casos, registrándose el menor valor en Marzo en IPPMD y la mayor en redes Octubre.

Tabla 3. Datos de calidad de agua obtenidos en los canales de acceso a las IPP y en las pescas de control en cada fecha de muestreo.

CAMPAÑA N°	SITIO	T° ambiente (°C)	T° agua (°C)	Secchi (cm)	pH	Conductividad mS cm ⁻¹	Oxígeno Dis. (mg l ⁻¹)	Sat. Oxígeno %
1	MI	20.7	19.6	110	7.52	49.2	8.73	95.4
	MD	20.6	19.5	80	7.31	48.3	8.81	96.4
	Redes	21.4	22.8	132.3	7.9	49.7	9.1	106.1
2	MI	26.5	24.1	60.0	7.4	44.5	7.8	93.7
	MD	26.4	23.9	60.0	7.3	42.1	7.4	87.9
	Redes	26.2	26.3	81.4	7.7	52.7	8.5	104.4
3	MI	24.6	24.9	160	7.76	48.1	8.54	102.6
	MD	25	25.3	180.0	7.6	51.5	8.3	103.0
	Redes	33.5	26.2	151.4	8.0	48.3	8.6	111.5
4	MI	26.7	28	195.0	7.7	45.9	7.9	100.2
	MD	27.3	27.8	180.0	7.1	45.2	7.7	97.8
	Redes	27.5	27.7	165.0	7.7	45.7	8.0	101.4
5	MI	28.7	28.4	130.0	7.5	44.7	7.7	98.7
	MD	27	27.8	130.0	7.4	45.4	7.3	93.7
	Redes	32.4	31.0	171.4	8.2	46.8	8.1	109.5
6	MI	25.8	28.7	185.0	7.3	46.2	6.3	82.2
	MD	26.2	28.6	145.0	7.1	45.6	6.3	80.6
	Redes	33.5	29.7	187.5	7.0	46.5	6.5	85.4
7	MI	25.8	27.8	140	7.18	46.4	6.94	89.2
	MD	26.2	27.4	130	7.2	44.8	7.01	88.9

CAMPAÑA N°	SITIO	T° ambiente (°C)	T° agua (°C)	Secchi (cm)	pH	Conductividad mS cm ⁻¹	Oxígeno Dis. (mg l ⁻¹)	Sat. Oxígeno %
	Redes	28.4	28.6	141.7	7.1	45	7.3	94
8	MI	20.5	23.1	105	7.24	46.9	6.38	74.5
	MD	21.6	22.7	105	7.37	47.7	6.36	73.8
	Redes	22.3	22.6	0	7.1	46.3	6.42	74.6
9	MI	21.5	20.7	202	6.83	48.2	7.24	80.9
	MD	19.8	19.9	233	6.78	48.6	9.34	103.1
	Redes	23.5	20.7	128.5	7	48.9	7.5	83
10	MI	15.9	17.5	150	6.8	48.4	8.98	94.7
	MD	15.9	17	145	6.72	47.8	9.04	93.8
	Redes	20	17.8	155	6.64	48.9	9.21	97
11	MI	15.8	17.1	180	6.67	47.6	9.25	96.1
	MD	15.3	16.8	167	7.06	47.8	9.3	95.9
	Redes	14	16.3	177.9	7.6	48	9.3	95
12	MI	17.5	17.9	180	7.33	47.3	8.62	91.6
	MD	17.1	17.9	227	7.4	47.7	8.7	90.6
	Redes	24.1	18	223.3	7.4	47.3	8.7	92.5

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

Las variaciones espaciales de la distribución de corrientes fueron analizadas promediando todas las mediciones obtenidas en los canales de acceso a los ascensores en 12 ocasiones durante el período de estudios. En las Figura 2 y Figura 3, se presenta la distribución promedio de las velocidades del agua en distintas secciones de los canales de acceso a cada IPP. Tales diagramas son solo interpolaciones basadas en mediciones puntuales y no pretenden ser una reproducción exacta de la realidad, particularmente en los bordes de la sección, sino más bien brindan un panorama aproximado de los campos de velocidades que encuentran los peces en su desplazamiento. El sistema de llamada de agua

para los peces opera a través de tres rejillas difusoras que ingresan agua desde el embalse por gravedad, produciendo un incremento de la velocidad aguas abajo y manteniendo el caudal por unidad de superficie a pesar de un aumento progresivo del ancho de los canales y el abastecimiento de agua a un canal lateral que colecta peces en la zona de turbinas, y a su vez conduce a los futuros ascensores, aún sin obra electromecánica. La salida de los canales está regulada por una compuerta de alas. Tales cambios en los aportes de agua también producen una elevada turbulencia, así como marcadas modificaciones en la distribución de las velocidades.

Los diagramas muestran que la distribución de velocidades es muy heterogénea según la sección y el canal de cada margen que se analice. Por ejemplo, en la Margen Derecha, cerca del carro que colecta los peces hacia el ascensor, las máximas velocidades máximas son superficiales y tienden a disminuir hacia el fondo y hacia los bordes. Por el contrario, en la zona distal cercana a la compuerta de alas, se aprecian velocidades comparativamente menores hacia el centro y cerca del fondo, y fuertes incrementos en las zonas próximas a ambos márgenes.

La distribución de velocidades en la IPP Margen Izquierda fue igualmente heterogénea, estando ubicadas la mayoría de tales velocidades en un rango de 0,07 a 1,05 m s⁻¹. La zona del carro presentó una distribución similar a la de la Margen Derecha, con incrementos graduales hacia el centro y la superficie. La zona intermedia tuvo un incremento de velocidades hacia el centro, reflejando el ingreso de agua de la difusora ubicada a poca distancia aguas arriba. Por último, en la zona distal se observa un patrón inverso, con bajas velocidades similares a la zona intermedia, pero con marcados incrementos hacia los márgenes y la superficie. El rápido cambio de velocidades en éstas dos últimas secciones sugiere mayores fuerzas de corte y por lo tanto condiciones hidráulicas menos favorables para el pasaje de los peces, dado que éstos tienden a evitar las zonas con velocidad de corte elevadas (Stazner *et al.*, 1988). Tales gradientes son mucho menos pronunciados en la Margen Derecha.

Para interpretar las variaciones temporales de velocidad, fueron analizados los promedios por fecha y sección (Tabla 4). Las velocidades y caudales promedio son aproximadamente el doble más elevadas en la IPP Margen Izquierda. Se aprecia una

disminución de velocidades entre la zona del carro (18-19 m) y la zona intermedia (37-34 m), en ambas márgenes, como resultado de la bifurcación del canal de transferencia principal con el canal lateral que se dirige hacia la zona de turbinas. En la zona Distal de la Margen Izquierda, las velocidades medias alcanzaron los más altos valores.

Las velocidades y caudales medios no fueron constantes al lo largo del año, mostrando una tendencia general aumentar durante las crecientes en septiembre y febrero-marzo, pero también lo hicieron en meses de aguas bajas. Por esta razón, esta variación temporal puede tener otras múltiples causas. Las válvulas mariposa que regulan el agua de las difusoras se mantuvieron con aperturas aproximadamente constantes, por lo que puede descartarse la posibilidad de un cambio debido a la operación de éstos dispositivos. Resta analizar las variaciones de nivel aguas abajo y aguas arriba, la diferencia en el salto y el posible bloqueo de las rejillas difusoras por la presencia de fauna y flora adherente, particularmente el mitílido invasor *Limnoperna fortunei*.

Si se toma en cuenta la velocidad media del agua para todo el año en la Margen Izquierda ($0,4 \text{ m s}^{-1}$), y de acuerdo a los gráficos presentados por Quirós (1989) para la frecuencia de tallas más común de 30 a 40 cm (longitud estándar) y a 25°C de temperatura del agua, los peces podrían desplazarse a una velocidad máxima de $4,0$ a $5,9 \text{ m s}^{-1}$ durante 3 a 10 segundos, lo cual les permitiría recorrer entre 12 y 26 m de distancia total. Si bien ésta distancia no es suficiente para cubrir la longitud total del canal de la margen izquierda, las observaciones del campo de velocidades en la sección indican que los peces, al negociar la velocidad óptima en cada sección no necesitarían desplazarse a su capacidad natatoria máxima (“burst velocity”) todo el tiempo, pudiendo entonces prolongar su recorrido con facilidad sin entrar en agotamiento muscular completo. La transferencia frecuente de peces nadadores pelágicos de pequeña talla (ej.: *Lycengraulis olidus*, *Astyanax bimaculatus*) refuerza esta conclusión. También, los peces que nadan por las paredes o el fondo, evitarían las velocidades máximas, logrando así atravesar el canal con menos dificultades (Ej. *Homodiaetus maculatus*, *Pimelodus maculatus*). Ciertas velocidades en zonas críticas podrían ser más limitantes para el desplazamiento de los peces de menos de 30 cm de largo que nadan en la columna de agua, como ser la zona distal del canal, ya que a temperaturas superiores a 25°C y para una velocidad media del agua de $0,7 \text{ m s}^{-1}$, no podrían recorrer distancias mayores a 10 m, debido a la fatiga muscular. No obstante, se ha observado que los

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

peces de talla menor a 10 cm, cuando se desplazan en cardúmenes en la columna de agua, también son capaces de recorrer toda la distancia del canal de acceso y llegar a los ascensores.

En relación con las condiciones hidrodinámicas, el principal problema que deben sortear los peces dentro de los canales se relaciona con la elevada turbulencia producida por la difusoras, que podría desorientarlos, obligándolos en ocasiones a retroceder o a incurrir en un gasto energético elevado. En menor medida las fuertes corrientes en áreas localizadas podrían afectar a ciertas especies, impidiéndoles llegar a los ascensores. No caben dudas que llegar a éstos últimos produce en los peces un fuerte desgaste fisiológico, lo cual, unido al estrés provocado por el transporte dentro del ascensor, podría repercutir negativamente en la recuperación una vez transferidos al embalse.

Figura 2 . Distribución aproximada del campo de velocidades en tres secciones verticales del sistema de transferencia de la margen izquierda, orientadas en sentido aguas abajo. Las superficies de igual color (“isovels”) representan áreas de velocidad similar, obtenidas por interpolación cuadrática de las mediciones tomadas en los puntos que se observan en la figura.

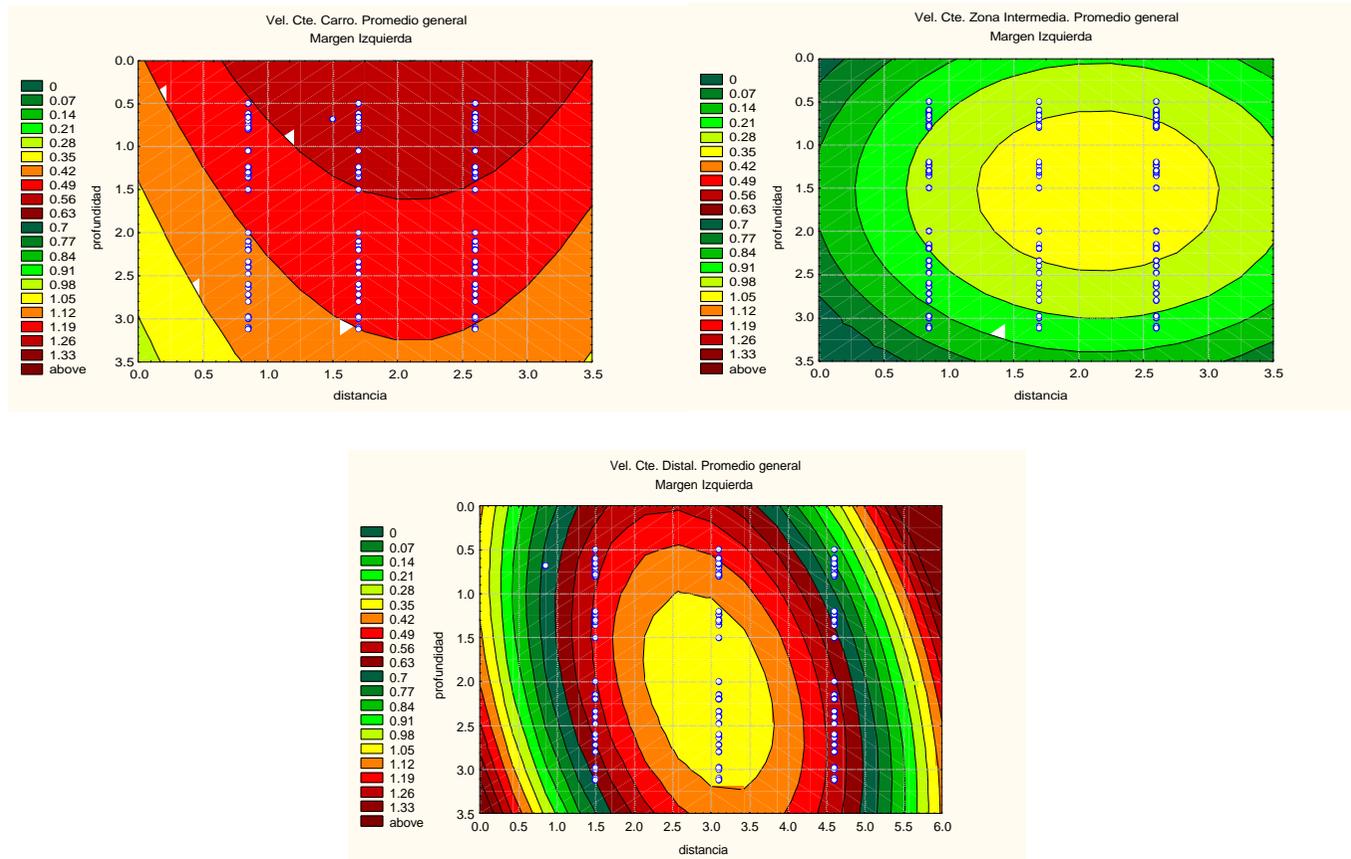
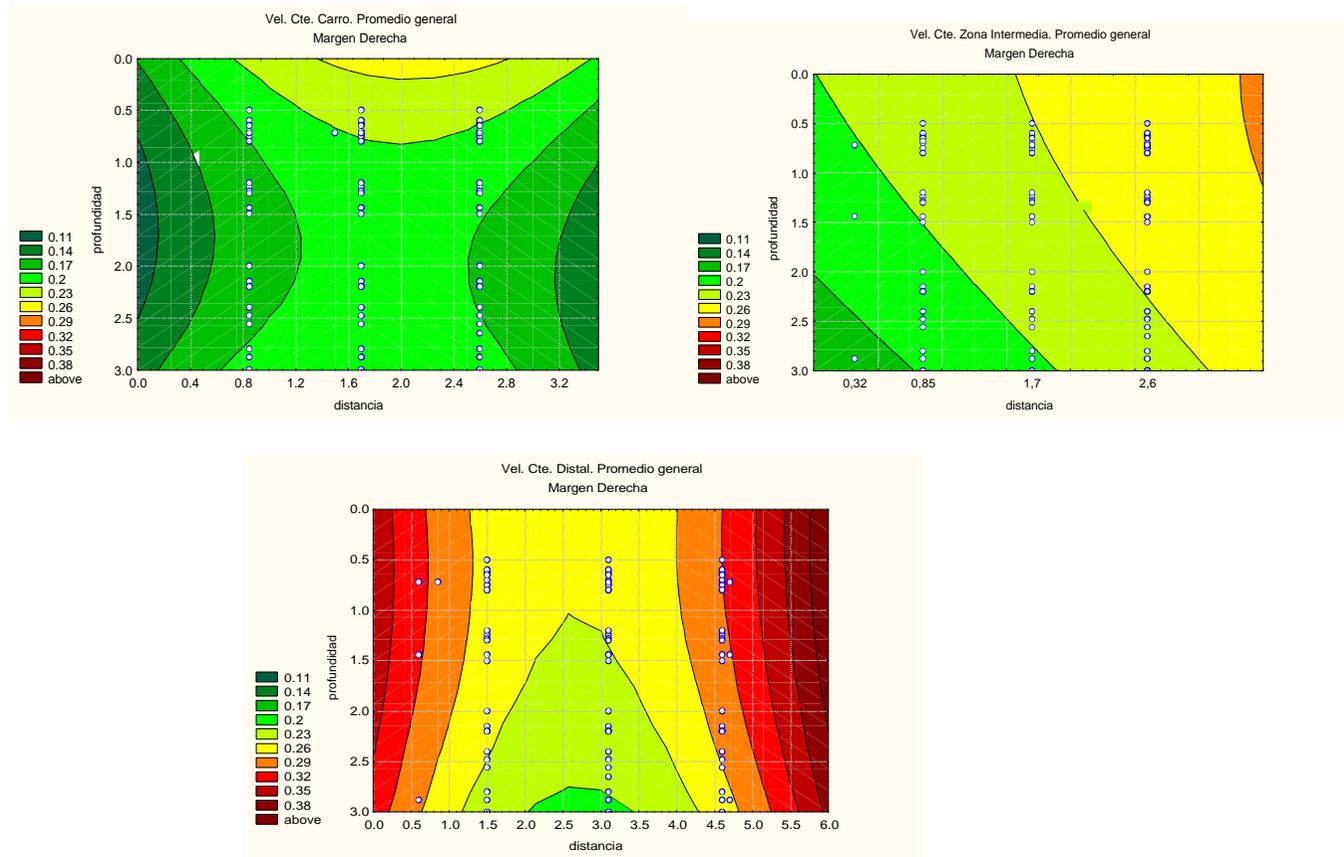


Figura 3 . Distribución aproximada del campo de velocidades en tres secciones verticales del sistema de transferencia de la Margen Derecha, miradas en sentido aguas abajo. Ver Tabla anterior para los detalles de interpretación.



Convenio EBY-UNNE-UNaM

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS-UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.

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

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Tabla 4 . Velocidades y caudales medios en distintos puntos de los IPP a lo largo del período de estudios.

Margen	Zona	Fecha	Vel. Media	Caudal	Nivel de Rest.		
			m. s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m		
Derecha	Carro	28-09-00	0.047	0.615	60.830		
		25-10-00	0.078	0.986	60.700		
		22-11-00	0.092	1.125	60.610		
		13-12-00	0.131	1.606	60.610		
		24-01-01	0.207	2.544	60.620		
		22-02-01	0.270	3.661	60.990		
		21-03-01	0.299	3.432	60.380		
		26-04-01	0.329	3.945	60.530		
		23-05-01	0.143	1.551	60.190		
		21-06-01	0.170	1.618	59.810		
		25-07-01	0.178	1.804	59.990		
		23-08-01	0.196	1.725	59.590		
		Intermedia		28-09-00	0.274	3.565	60.830
				25-10-00	0.066	0.828	60.700
				22-11-00	0.145	1.780	60.610
13-12-00	0.233			2.854	60.610		
24-01-01	0.318			3.918	60.620		
22-02-01	0.245			3.323	60.990		
21-03-01	0.399			4.583	60.380		
26-04-01	0.068			0.811	60.530		
23-05-01	0.090			0.972	60.190		
21-06-01	0.280			2.666	59.810		
25-07-01	0.294			2.990	59.990		
23-08-01	0.149			1.314	59.590		
Distal				28-09-00	0.306	7.375	60.830
				25-10-00	0.127	2.953	60.700
				22-11-00	0.266	6.046	60.610
		13-12-00	0.304	6.918	60.610		
		24-01-01	0.252	5.740	60.620		
		22-02-01	0.335	8.419	60.990		
		21-03-01	0.254	5.407	60.380		
		26-04-01	0.117	2.591	60.530		
		23-05-01	0.254	5.113	60.190		
		21-06-01	0.372	6.580	59.810		
		25-07-01	0.358	7.002	59.990		
		23-08-01	0.135	2.041	59.590		
		Promedio			0.216	3.344	60.404
		Izquierda	Carro	27-09-00	0.427	5.563	60.810
				25-10-00	0.363	4.560	60.700
22-11-00	0.290			3.623	60.610		

Margen	Zona	Fecha	Vel. Media	Caudal	Nivel de Rest.
			m. s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m
		13-12-00	0.257	3.150	60.610
		25-01-01	0.308	3.785	60.620
		22-02-01	0.417	5.661	60.990
		22-03-01	0.636	7.656	60.540
		25-04-01	0.674	8.134	60.550
		23-05-01	0.572	6.205	60.190
		21-06-01	0.518	4.952	59.810
		25-07-01	0.430	4.376	59.990
		23-08-01	0.612	5.386	59.590
	Intermedia	27-09-00	0.321	4.175	60.810
		25-10-00	0.199	2.506	60.700
		22-11-00	0.146	1.790	60.610
		13-12-00	0.229	2.813	60.610
		25-01-01	0.098	1.210	60.620
		22-02-01	0.341	4.625	60.990
		22-03-01	0.397	4.460	60.540
		25-04-01	0.319	3.850	60.550
		23-05-01	0.217	2.350	60.190
		21-06-01	0.178	1.692	59.810
		25-07-01	0.355	3.609	59.990
		23-08-01	0.260	2.290	59.590
	Distal	27-09-00	0.505	12.186	60.810
		25-10-00	0.324	7.556	60.700
		22-11-00	0.288	6.558	60.610
		13-12-00	0.271	6.160	60.610
		25-01-01	0.270	6.158	60.620
		22-02-01	0.471	11.831	60.990
		22-03-01	0.717	15.982	60.540
		25-04-01	0.655	14.659	60.550
		23-05-01	0.545	10.945	60.190
		21-06-01	0.421	7.423	59.810
		25-07-01	0.598	11.255	59.990
		23-08-01	0.712	11.612	59.590
	Promedio		0.398	6.132	60.418

4.5. Análisis de los datos de los operadores

Integrando los promedios de individuos y kilogramos muestreados por campaña corregidos con los volúmenes diarios medidos por el personal que opera las IPP de ambas márgenes, desde el 1/9/2000 al 31/8/2001, se obtuvieron estimaciones de número y biomasa transferida por día, representando de ésta manera una estimación ajustada por valores de cada una de las transferencias efectuadas por los sistemas a lo largo de todo el período anual. Debido al elevado volumen de datos y con el fin de graficar e interpretar el pulso diario de peces y kilogramos transferidos por cada una de las IPP, se elaboraron las Figuras 4 y 5, de la que se detallan algunos aspectos salientes con respecto a las tendencias graficadas:

En general, el análisis diario, con los datos integrados de los operadores, muestra que en el período anual 2000-2001, la IPPMI transfirió mayor cantidad de ejemplares que la IPPMD.

La IPPMD comenzó transfiriendo un número menor de peces en el mes de setiembre 2000, que la MI, presentando luego un espacio de tiempo que se extiende hasta fines de noviembre donde las magnitudes transferidas se asemejan en ambas IPP.

La primera quincena de diciembre presentó en ambas IPP números bajos, luego del citado intervalo de tiempo mientras la IPPMD continúa con similares valores la IPPMI retornó a los altos números transferidos al comienzo del ciclo.

A principios de marzo (2001), se registran bajos números en ambas IPP, mientras que hacia el día 20/3, se inicia un período de altos números de ejemplares transferidos que se prolonga hasta fines de mayo.

El mantenimiento anual en ambas IPP, se muestra sin datos para nuestro análisis, de todas maneras se puede observar que tales tareas en la IPPMD (fines de junio a mediados de julio) fueron realizadas en un lapso de números bajos de ejemplares transferidos, mientras que en la IPPMI (fines de mayo a mediados de junio), los datos nos mostrarían la situación contraria.

Las tareas de mantenimiento en IPPMI se realizaron en momentos de altos números transferidos, hecho que habría perjudicado su efectividad, mientras que en IPPMD, tales tareas se incluyeron en un tiempo de bajos números.

Desde fines de junio hasta agosto, del período analizado las transferencias fueron en gral. de baja magnitud en número y biomasa, siendo siempre inferiores los datos registrados para IPPMD.

En la Tabla 5 se detallan los totales por márgenes de los datos analizados anteriormente desde el 1/9/2000 al 31/8/2001, viéndose la superioridad numérica de la IPP de MD en cuanto a volumen, número de individuos y kilogramos transferidos.

Tabla 5: Totales de Volumen, Número de individuos y kilogramos transferidos discriminados por márgenes desde 1/9/2000 al 31/8/2001.

MD			
TOTAL	Volumen	Nro.Ind.	Biomasa (Kg)
	4091,5	5951733	3181719,23

MI			
TOTAL	Volumen	Nro.Ind.	Biomasa (Kg)
	8557,99	7174647	5031295,06

Convenio EBY-UNNE-UNaM

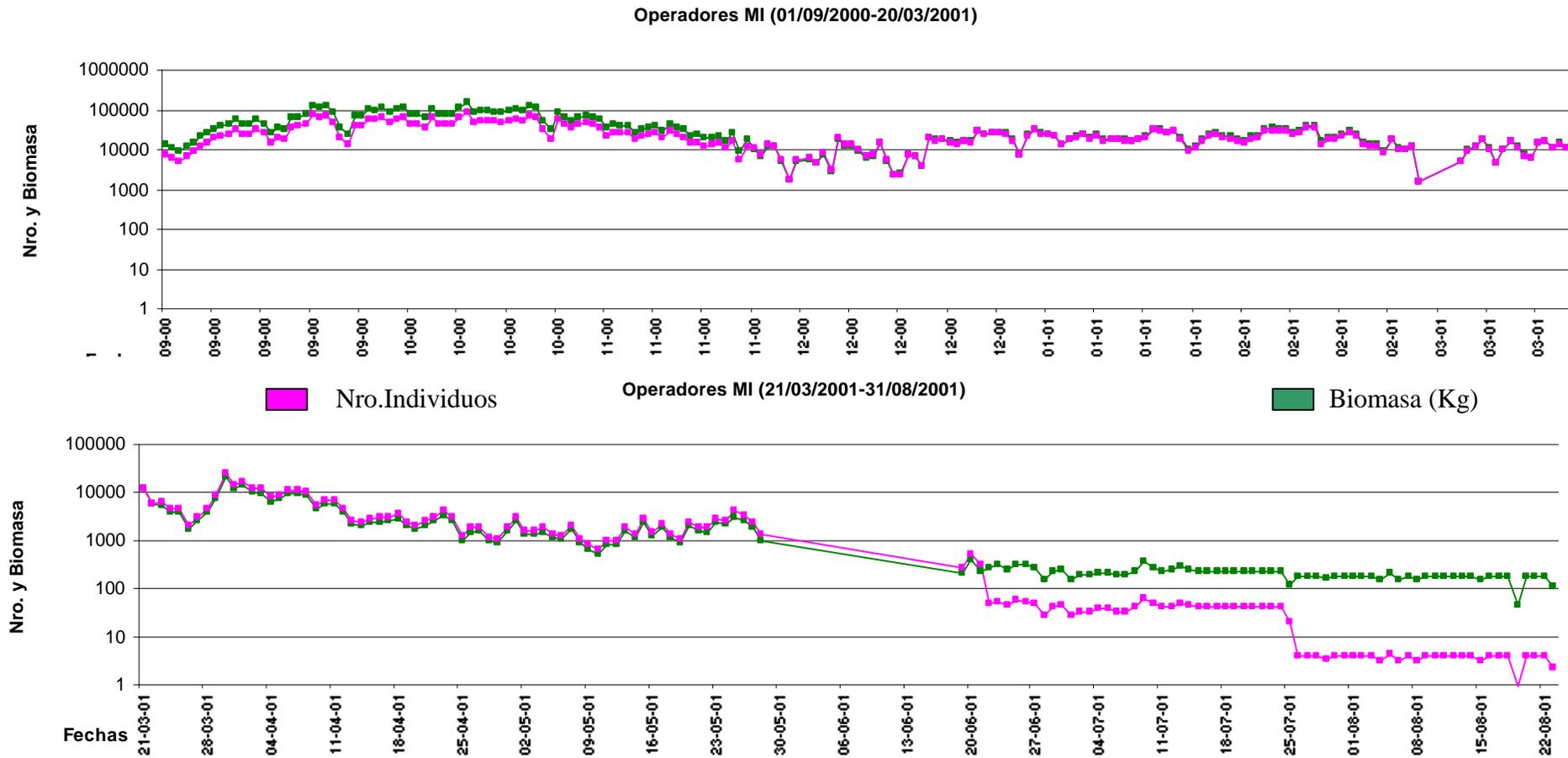
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS-UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.

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

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

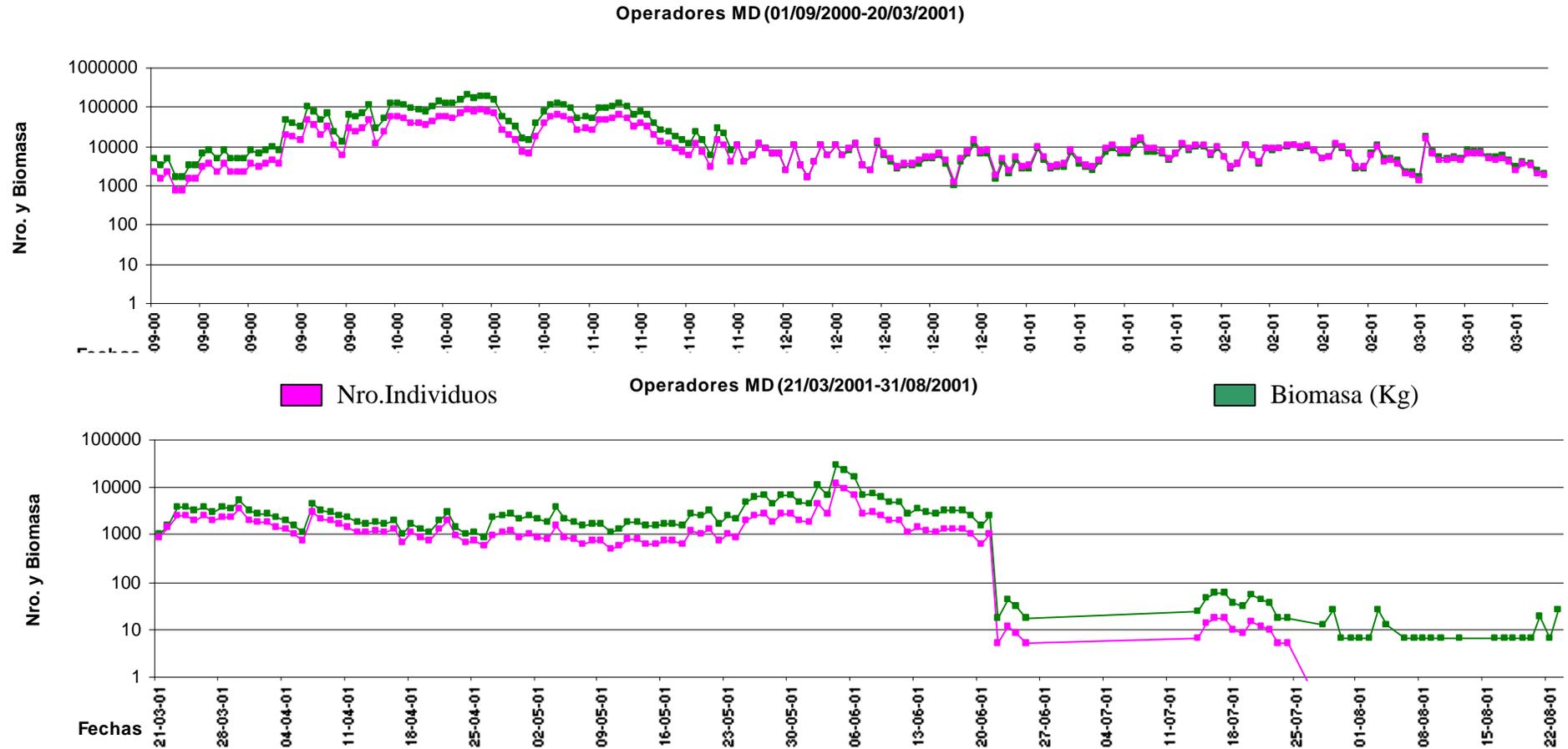
Figura 4: Pulso diario de Transferencias en IPPMI para número de individuos y Biomasa desde 1/9/2000 al 31/8/2001. Se emplea una escala logarítmica (base 10) para poder representar en el eje de las ordenadas.



S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Figura 5: Pulso diario de Transferencias en IPPMD para número de individuos y Biomasa desde 1/9/2000 al 31/8/2001. Se emplea una escala logarítmica (base 10) para poder representar en el eje de las ordenadas.



S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425362, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

4.6. Composición específica de las transferencias

4.6.1 Entidades taxonómicas transferidas

Debido a la diversidad específica presentes en las transferencias, se utilizó bibliografía general y específica referida a las distintas entidades taxonómicas (RINGUELET *et al.* 1967, LOPEZ *et al.* 1987, GERY 1977, GERY *et al.* 1987, AZPELICUETA y BRAGA 1991, BRAGA 1993, LOPEZ y MIQUELARENA 1991, AZPELICUETA 1998, MALABARBA 1998).

Durante los doce meses de estudio se identificaron un total de 61 especies (Tabla 6), 28 de las cuales pertenecen al orden Siluriformes, 23 al orden Characiformes, 3 al orden Myliobatiformes, 2 al orden Perciformes, 2 al orden Gymnotiformes y una especie de los ordenes Pleuronectiformes, Clupeiformes y Beloniformes, para las IPP de ambas márgenes (Figura 7).

Por otra parte, se identificaron 45 especies comunes a los dos elevadores y 8 propias de cada margen (Tabla 8).

Figura 6 Número de especies discriminadas por Clase.

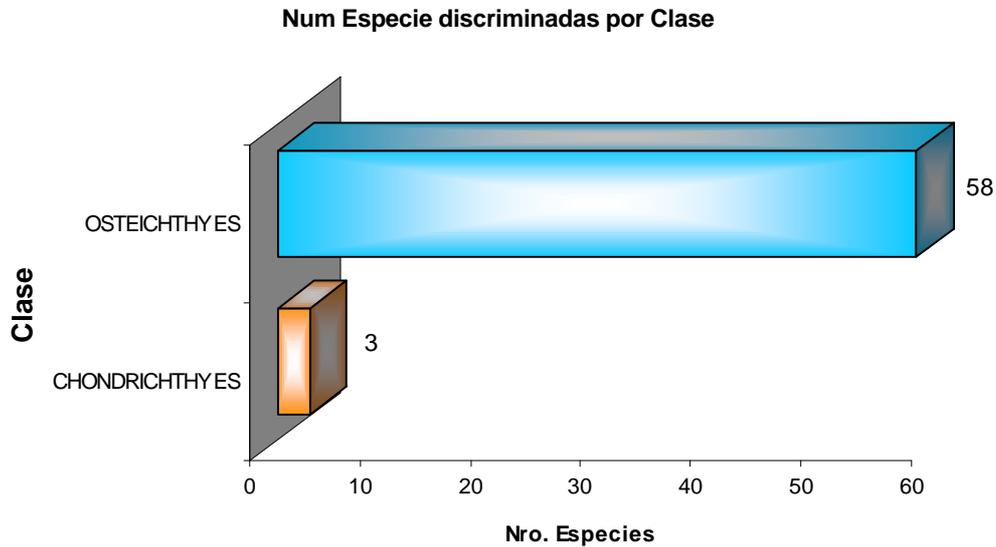


Figura 7 Número de especies discriminadas por Orden.

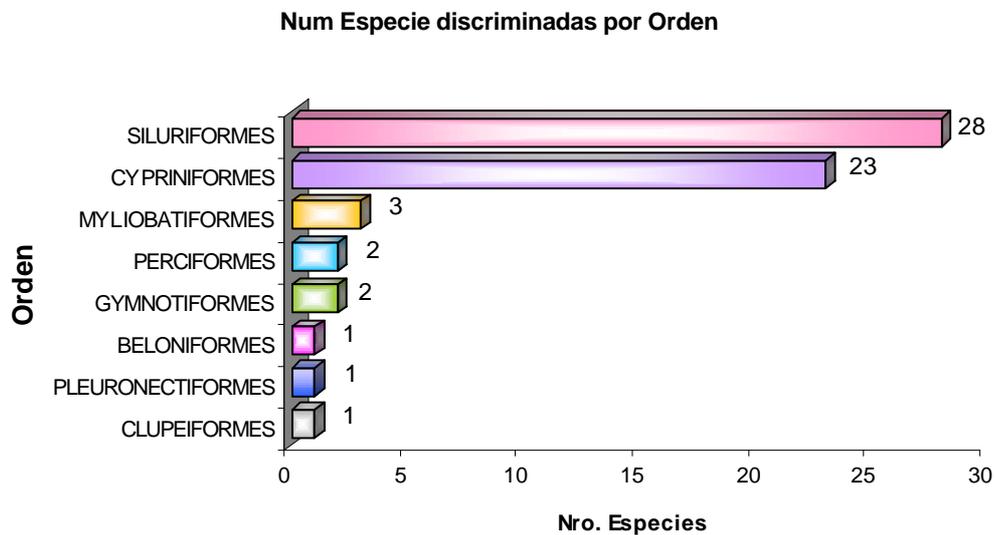


Tabla 6 Lista total de especies, detalladas por clases, nombre científico y nombre vulgar.

Espece	Nombre vulgar
Clase: CHONDRICHTHYES	
<i>Potamotrygon falkneri</i>	raya
<i>Potamotrygon motoro</i>	raya
<i>Potamotrygon sp.</i>	raya
Clase: OSTEICHTHYES	
<i>Apareiodon affinis</i>	virolito
<i>Apteronotus albifrons</i>	baderita
<i>Astyanax (P) bimaculatus</i>	mojarra
<i>Astyanax (P) sp</i>	mojarra
<i>Brycon orbignyanus</i>	salmón de río
<i>Bryconamericus sp.</i>	mojarra
<i>Catathyridium jenynsii</i>	lenguado de río
<i>Cochliodon cochliodon</i>	vieja del agua
<i>Cynopotamus kincaidii</i>	dientudo
<i>Galeocharax humeralis</i>	dientudo
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	tres puntos
<i>Homodiaetus maculatus</i>	camarón
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	manduvé
<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus sp 1</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus sp 2</i>	vieja del agua
<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre picudo
<i>Leporellus pictus</i>	boguita
<i>Leporinus acutidens</i>	boguita
<i>Leporinus obtusidens</i>	boga grande
<i>Lycengraulis olidus</i>	anchoita de río
<i>Megalancistrus aculeatus</i>	vieja del agua
<i>Mylossoma duriventris</i>	palometa
<i>Mylossoma sp</i>	palometa
<i>Oxydoras kneri</i>	armado chancho
<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río
<i>Paulicea lutkeni</i>	manguruyú
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú
<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre cantor
<i>Pimelodella laticeps</i>	bagre cantor
<i>Pimelodella sp.</i>	bagre gris
<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco
<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo
<i>Pimelodus ornatus</i>	bagre fajado
<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina de río

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

(Continuación Tabla 6)

Especie	Nombre vulgar
Clase: OSTEICHTHYES	
<i>Platydoras costatus</i>	armadito
<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	surubí
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	pirá pará
<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	vieja del agua
<i>Sternacorhamphus hahni</i>	morena picuda
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	pirá yaguá
<i>Rhinelepis aspera</i>	vieja del agua
<i>Rhinodoras d'orbigny</i>	armadito
<i>Roeboides bonariensis</i>	dientudo
<i>Salminus maxillosus</i>	dorado
<i>Schizodon borellii</i>	boga lisa, piava
<i>Schizodon platae</i>	boga lisa, piava
<i>Serrasalmus marginatus</i>	piraña
<i>Serrasalmus nattereri</i>	piraña
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	piraña
<i>Sorubim lima</i>	pico de pato
<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	vieja del agua
<i>Steindachnerina conspersa</i>	sabalito
<i>Strongylura microps</i>	pez aguja
<i>Zungaro zungaro</i>	manguruyú

Tabla 7 Lista total de especies, detalladas por ordenes, nombre científico y nombre vulgar.

Especie	Nombre vulgar
Orden: BELONIFORMES	
<i>Strongylura microps</i>	pez aguja
Orden: CLUPEIFORMES	
<i>Lycengraulis olidus</i>	anchoita de río
Orden: CYPRINIFORMES	
<i>Leporellus pictus</i>	boguita
<i>Leporinus acutidens</i>	boguita
<i>Leporinus obtusidens</i>	boga grande
<i>Schizodon borellii</i>	boga lisa, piava
<i>Schizodon platae</i>	boga lisa, piava
<i>Astyanax (P) bimaculatus</i>	mojarra
<i>Astyanax (P) sp</i>	mojarra
<i>Brycon orbignyanus</i>	salmón de río
<i>Bryconamericus sp.</i>	mojarra
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	dientudo
<i>Galeocharax humeralis</i>	dientudo
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	pirá yaguá
<i>Roeboides bonariensis</i>	dientudo
<i>Salminus maxillosus</i>	dorado
<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo
<i>Steindachnerina conspersa</i>	sabalito
<i>Apareiodon affinis</i>	virolito
<i>Mylossoma duriventris</i>	palometa
<i>Mylossoma sp</i>	palometa
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacú
<i>Serrasalmus marginatus</i>	piraña
<i>Serrasalmus nattereri</i>	piraña negra
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	piraña
Orden: GYMNOTIFORMES	
<i>Apteronotus albifrons</i>	baderita
<i>Sternacorhamphus hahni</i>	morena picuda
Orden: MYLIOBATIFORMES	
<i>Potamotrygon falkneri</i>	raya
<i>Potamotrygon motoro</i>	raya
<i>Potamotrygon sp.</i>	raya
Orden: PERCIFORMES	
<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río
<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina de río
Orden: PLEURONECTIFORMES	
<i>Catathyridium jenynsii</i>	lenguado de río
Orden: SILURIFORMES	
<i>Oxydoras kneri</i>	armado chancho
<i>Platydoras costatus</i>	armadito
<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común

(Continuación Tabla 7)

Especie	Nombre vulgar
Orden: SILURIFORMES	
<i>Rhinodoras d'orbigny</i>	armadito
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	manduvé
<i>Cochliodon cochliodon</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus sp 1</i>	vieja del agua
<i>Hypostomus sp 2</i>	vieja del agua
<i>Megalancistrus aculeatus</i>	vieja del agua
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	vieja del agua
<i>Rhinelepis aspera</i>	vieja del agua
<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	vieja del agua
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	tres puntos
<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre picudo
<i>Paulicea lutkeni</i>	manguruyú
<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre cantor
<i>Pimelodella laticeps</i>	bagre cantor
<i>Pimelodella sp.</i>	bagre gris
<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco
<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo
<i>Pimelodus ornatus</i>	bagre fajado
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	surubí
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	pirá pará
<i>Sorubim lima</i>	pico de pato
<i>Homodiaetus maculatus</i>	camarón
<i>Zungaro zungaro</i>	manguruyú

Tabla 8 Especies comunes y propias de cada uno de los IPP por margen (MD: Margen Derecha, MI: Margen Izquierda).

ESPECIES COMUNES	ESPECIES MD	ESPECIES MI
<i>Apareiodon affinis</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Hypostomus commersoni</i>
<i>Astyanax (P) bimaculatus</i>	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	<i>Leporellus pictus</i>
<i>Astyanax (P) sp</i>	<i>Pachyurus bonariensis</i>	<i>Mylossoma sp</i>
<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>Potamotrygon sp.</i>	<i>Paulicea lutkeni</i>
<i>Bryconamericus sp.</i>	<i>Roeboides bonariensis</i>	<i>Plagioscion ternetzi</i>
<i>Catathyridium jenynsii</i>	<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	<i>Potamotrygon falkneri</i>
<i>Cochliodon cochliodon</i>	<i>Sternacorhamphus hahni</i>	<i>Steindachnerina conspersa</i>
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>Strongylura microps</i>	<i>Zungaro zungaro</i>
<i>Galeocharax humeralis</i>		
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>		
<i>Homodiaetus maculatus</i>		
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>		
<i>Hypostomus sp 1</i>		
<i>Hypostomus sp 2</i>		
<i>Iheringichthys labrosus</i>		
<i>Leporinus acutidens</i>		
<i>Leporinus obtusidens</i>		
<i>Lycengraulis olidus</i>		
<i>Megalancistrus aculeatus</i>		
<i>Mylossoma duriventris</i>		
<i>Oxydoras kneri</i>		
<i>Piaractus mesopotamicus</i>		
<i>Pimelodella gracilis</i>		
<i>Pimelodella laticeps</i>		
<i>Pimelodella sp.</i>		
<i>Pimelodus albicans</i>		
<i>Pimelodus maculatus</i>		
<i>Pimelodus ornatus</i>		
<i>Platydoras costatus</i>		
<i>Potamotrygon motoro</i>		
<i>Prochilodus lineatus</i>		
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>		
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>		
<i>Pterodoras granulosus</i>		
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>		
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>		
<i>Rhinelepis aspera</i>		

(Continuación Tabla 8)

ESPECIES COMUNES	ESPECIES MD	ESPECIES MI
<i>Rhinodoras d'orbigny</i>		
<i>Salminus maxillosus</i>		
<i>Schizodon borellii</i>		
<i>Schizodon platae</i>		
<i>Serrasalmus marginatus</i>		
<i>Serrasalmus nattereri</i>		
<i>Serrasalmus spilopleura</i>		
<i>Sorubim lima</i>		
45 ESPECIES	8 ESPECIES	8 ESPECIES

4.6.2. Especies mas frecuentes

Se seleccionaron algunas especies por su frecuencia e importancia pesquera y se analizó su abundancia y biomasa en cada margen. En un primer análisis (Figura 8 y Figura 9) se observa que *Pterodoras granulosus* (armado común), *Pimelodus maculatus* (bagre amarillo) y *Oxydoras kneri* (armado chanco), son los más frecuentes en ambos ascensores. Si bien en las IPP de ambas márgenes *Pterodoras granulosus* fue la especie más frecuente, es en Margen Izquierda donde la diferencia con *Pimelodus maculatus* es muy amplia; la tercer especie más frecuente para MD fue *Oxydoras kneri* y para MI *Prochilodus lineatus* con cifras distantes de los mencionados anteriormente pero próximas entre sí.

Cabe destacar que un gran migrador como *Prochilodus lineatus* (sábalo) se encontró entre las más frecuentes en Margen Izquierda, mientras que su presencia en Margen Derecha correspondió a las últimas especies en frecuencia. En Margen Izquierda el quinto lugar en orden de abundancia fue para *Schizodon borellii*, miembro de la misma familia que *Leporinus obtusidens* (Anostomidae), siendo que registró una posición relativa importante en el período anual anterior en MD.

En general el número de individuos transferidos en la MI fue mayor al de la MD.

Figura 8 Especies mas frecuentes en Margen Izquierda. Suma de todos los ejemplares transferidos en las doce campañas.

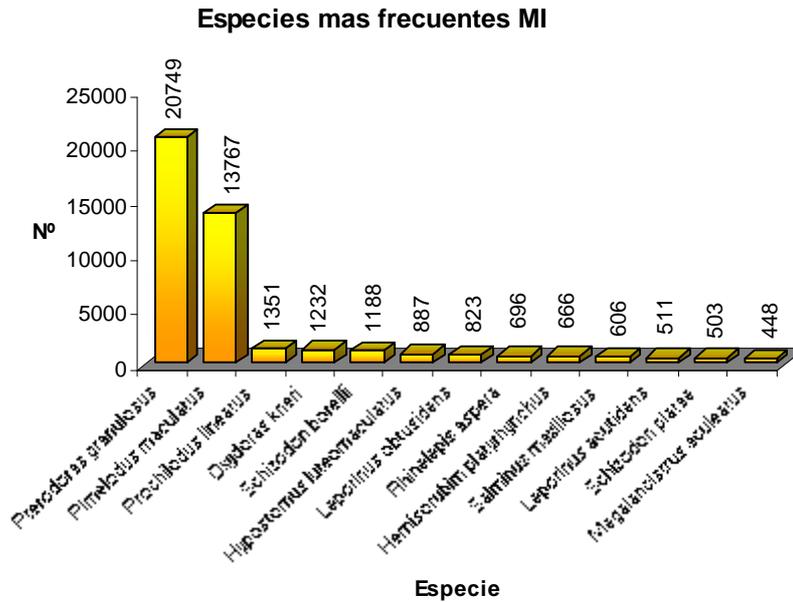
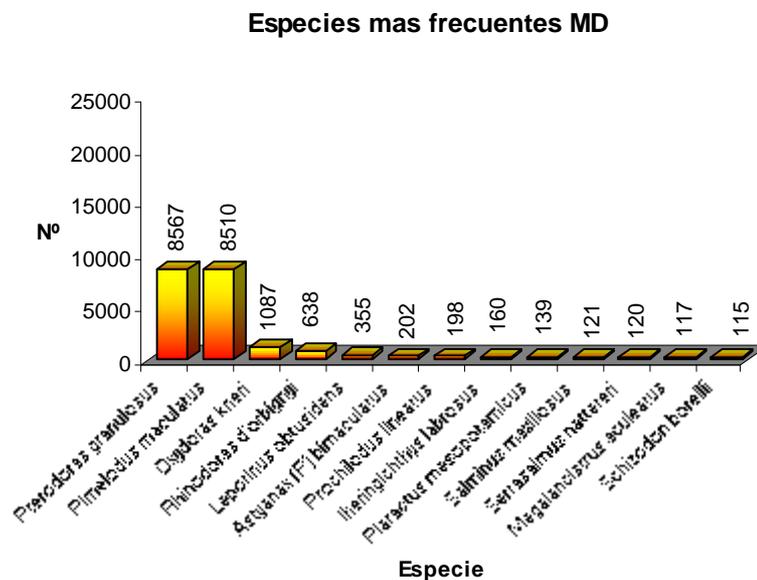


Figura 9 Especies mas frecuentes en Margen Derecha. Suma de todos los ejemplares transferidos en las doce campañas.



4.6.3. Biomasa de las especies más representativas

En cuanto a la biomasa de las especies durante los doce meses de estudio, se presentaron *Pterodoras granulosus*, *Pimelodus maculatus*, *Prochilodus lineatus*, *Oxydoras kneri*, *Pseudoplatystoma coruscans* y *Salminus maxillosus*, como las más importantes en la IPP de Margen Izquierda; mientras que en la IPP de Margen Derecha lo fueron *Pterodoras granulosus*, *Pimelodus maculatus*, *Oxydoras kneri*, *Piaractus mesopotamicus* y *Leporinus obtusidens*. (Figura 10 y Figura 11)

Figura 10 Biomasa más representativa en Margen Izquierda

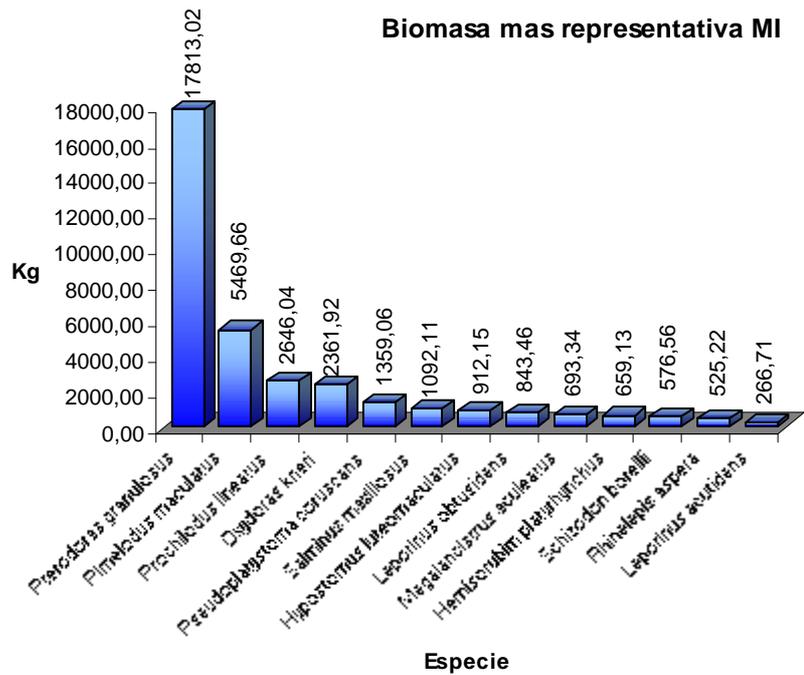
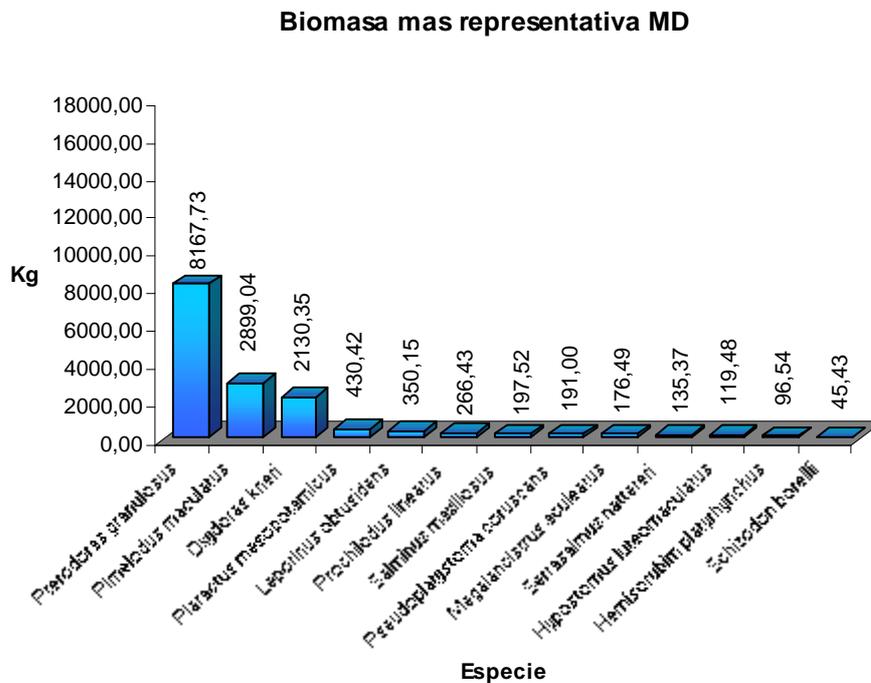


Figura 11 Biomasa más representativa en la Margen Derecha



4.7. Estimación del total transferido

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

Se efectuaron estimaciones del total transferido en los ciclos de muestreo de 24 horas y en el intervalo entre campañas para el total de las especies, discriminadas por márgenes, durante el período de estudio. Cabe aclarar que, se incluyeron además en el presente cálculo, el período “A” desde el 1/9/00 al 25/9/00 y “B” desde el 24/8/2001 al 31/8/2001, con el fin de comparar las estimaciones de los totales de los operadores que se encuentran en meses calendario.

Se pudo constatar que la IPP de Margen Izquierda transfirió 1.431.455 individuos (Tabla 10) mientras que en Margen Derecha hubo 605.199 individuos transferidos (Tabla 9), totalizando 2.036.654 individuos estimados para el ciclo anual estudiado.

En MD el período 4 registra el mayor número de individuos, si bien se estimaron altos números para el 1 y 5.

En MI los períodos 1 y 2 poseen los mayores números de ejemplares transferidos y en segundo plano en orden de magnitud el 6 y 5, también aportan importantes registros para la margen.

Tabla 9 Estimación del total de individuos transferidos en 24 horas y mensualmente para la IPP de Margen Derecha.

Nº Individuos Periodos estimados	Total transferido mensual	Total 24hs
A (1/9 - 25/9)	100103,09	5213
Septiembre - 1	100103,09	5213
Octubre - 2	44346,90	2795
Noviembre - 3	16000,02	753
Diciembre - 4	104271,12	1025
Enero - 5	96063,60	4322
Febrero - 6	60779,76	3363
Marzo - 7	32329,08	1500
Abril - 8	23550,00	521
Mayo - 9	19050,00	1363
Junio - 10	3792,00	161
Julio - 11	3354,00	76
Agosto - 12		182
B (24/8 - 31/8)	1456,00	182
Total	605198,66	26669

Tabla 10 Estimación del total de individuos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de margen izquierda.

Nº Individuos Periodos estimados	Total transferido mensual	Total 24hs
A (1/9 - 25/9)	267334	4040
Septiembre - 1	267334	4040
Octubre - 2	272139	17347
Noviembre - 3	56852	4424
Diciembre - 4	148810	1893
Enero - 5	173831	5739
Febrero - 6	116597	8168
Marzo - 7	44145	1160
Abril - 8	20502	1500

4.7.2. Estimación de la Biomasa transferida por las IPP

Al comparar la biomasa total durante 24 horas en el período de estudio pudo observarse que la Margen Izquierda transfirió en promedio, 3301,53 kg 24 h⁻¹, una cantidad superior a los 1488,6 kg 24 h⁻¹ de la Margen Derecha. Por lo tanto, puede concluirse que existió una asociación positiva entre el número de individuos y la biomasa transferida, apreciándose en dicha relación que en la Margen Izquierda (Tabla 12) los individuos han tenido un peso relativo alto, en comparación con la Margen Derecha. (Tabla 11).

Con respecto a las estimaciones realizadas para el total de los períodos entre muestreos, se transfirieron en ambas márgenes 1.380.723,8 kilogramos. (Tabla 11 y Tabla 12).

Tabla 11 Estimación de biomasa en kilogramos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de Margen Derecha.

Biomasa Periodos estimados	Total transferido mensual	Total 24hs
A (1/9 - 25/9)	44715351,44	2321176,82
Septiembre - 1	44715351,44	2321176,82
Octubre - 2	22086141,17	1256051,29
Noviembre - 3	16538796,00	510840,00
Diciembre - 4	123094622,50	1326894,00
Enero - 5	102303825,04	4985751,00
Febrero - 6	53256419,80	3198555,00
Marzo - 7	21060857,29	1061958,58
Abril - 8	10109425,00	254345,00
Mayo - 9	7763362,50	554409,00
Junio - 10	1089251,20	66660,00
Julio - 11	45125,60	1418,20
Agosto - 12		2052,00

S. Cabral 2139 C.C. 180, 2400 Corrientes. Tel.: 03783-437152. Mail: nicolas@unne.edu.ar

Rivadavia 1288, 3300 Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: ironcati@facveterinaria.unm.edu.ar

Tabla 12 Estimación de biomasa en kilogramos transferidos por 24 horas y mensualmente para la IPP de margen izquierda.

Biomasa Periodos estimados	Total transferido mensual	Total 24hs
A (1/9 - 25/9)		2557092,166
Septiembre - 1	152071519,2	2557092,166
Octubre - 2	177166078,4	9608629,366
Noviembre - 3	61263540,61	4564656,903
Diciembre - 4	143111051,6	2242403,165
Enero - 5	154168689	5096625,122
Febrero - 6	113028190,7	7236870
Marzo - 7	52455252,17	1805385,253
Abril - 8	47570268,95	1473068,008
Mayo - 9	30739168,85	2332553,508
Junio - 10	2154668,8	126580
Julio - 11	165565,4	8086,8
Agosto - 12		4649
B (24/8 - 31/8)	37192	4649
Total (grs)	933931185,6	39618340,46
Total (Kg)	933931,19	39618,34046

4.7.3. Errores en la estimación del total transferido

Las principales fuentes de error en la estimación de las transferencias están relacionadas con la medición del volumen en el ascensor y la técnica de submuestreo en cada transferencia.

Con los dispositivos mecánicos actualmente disponibles en las IPP, la estimación de volumen en el ascensor es la única manera de conocer el total de peces transferidos cuando no se efectúan muestreos completos. Tales datos son consignados por los operadores de los ascensores y representan una información de gran valor para tener una idea aproximada del pasaje de los peces por las IPP. Sin embargo, para conocer dicha variable es necesario sacar el máximo posible de agua de los ascensores. En el presente trabajo, se estimó experimentalmente que en tales operaciones, el volumen de agua es aproximadamente igual al de los peces. Sin embargo, confrontando mediciones propias directas en un rango de volumen de 0,1 a 1,0 m³, se pudo observar que los operadores tienden a sobrestimar los volúmenes reales cuando se encuentran por debajo de 0,25 m³ y a subestimarlos cuando se encuentran por encima de este valor. El verdadero valor de volumen de los ascensores queda entonces a una distancia variable, que suponemos está muy relacionada con las características del operador y la manera en que éste quita el agua de los ascensores, pues al haber muchos peces, no se puede sacar demasiada agua sin que se produzcan lesiones entre los animales que están siendo transferidos.

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

4.8. Estructura de tallas

4.8.1. Distribución por tallas

La talla, en éste caso longitud estándar, de los peces se entiende como una medida descriptiva, con variaciones interespecíficas e interpoblacionales. El tamaño de los ejemplares estaría relacionado con la edad, por lo tanto podríamos con la distribución de frecuencias de tallas , tener una aproximación en general y para algunas especies, de los grupos o “cohortes” que eventualmente fueron transferidos.

Como resultado de tal análisis , se observa que predominaron en los ascensores individuos de talla comprendida entre 250 y 400 mm, con guarismos del 71,59% y 68,98%, para Márgen Derecha e Izquierda, respectivamente, denotando una gran concentración de tallas en tal intervalo. Si bien los datos de talla se presentan en alto número en torno a 300 mm para ambas márgenes, la distribución de las medidas se acerca a la normal en MI, mientras que en MD el pico antes mencionado se distancia marcadamente de sus valores inferiores y superiores.(Figura 12)

Si analizamos las frecuencias de tallas para tres especies representativas en abundancia y biomasa (*Pterodoras granulosus*, *Pimelodus maculatus*, *Oxydoras kneri*), vemos en principio que ocupan sitios distintos en la distribución total aún cuando *P. maculatus* y *P. granulosus* poseen muchos individuos con tallas entre 250 y 300 mm. *P. granulosus* presenta componentes que determinan una distribución más homogénea en medidas de 300 a 650 mm. *P. maculatus* posee la mayoría de los ejemplares transferidos con datos de tallas cercanos a 300 mm. *O. kneri* define la casi totalidad de sus individuos en medidas superiores con las máximas frecuencias ubicadas entre 450 y 550 mm. (Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18).

Figura 12 Distribución de frecuencias de tallas de los peces transferidos.

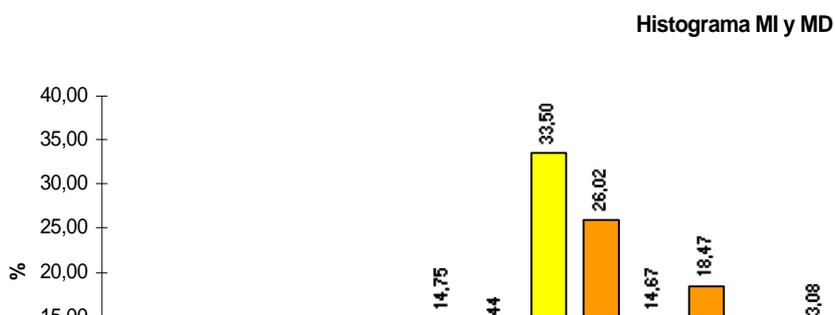


Figura 13 Distribución de frecuencias de tallas de *Pterodoras granulosus* MD

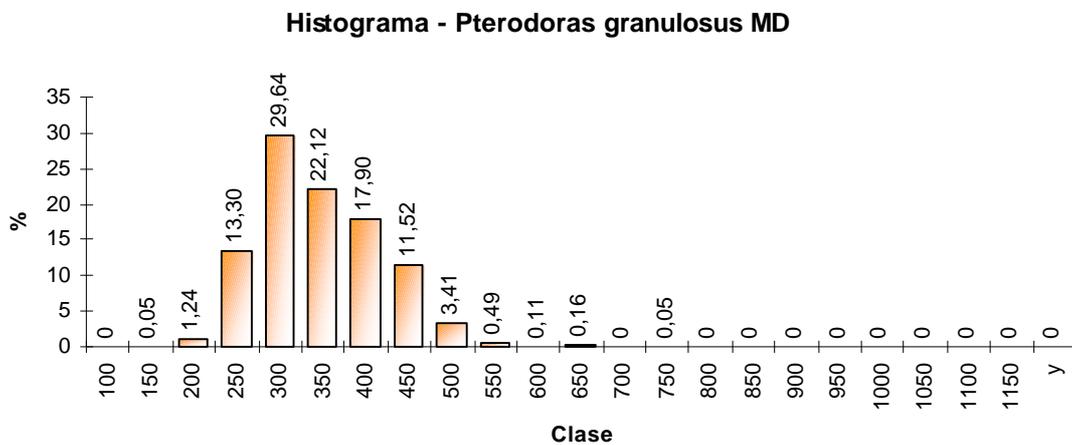


Figura 14 Distribución de frecuencias de tallas de *Pterodoras granulosus* MI

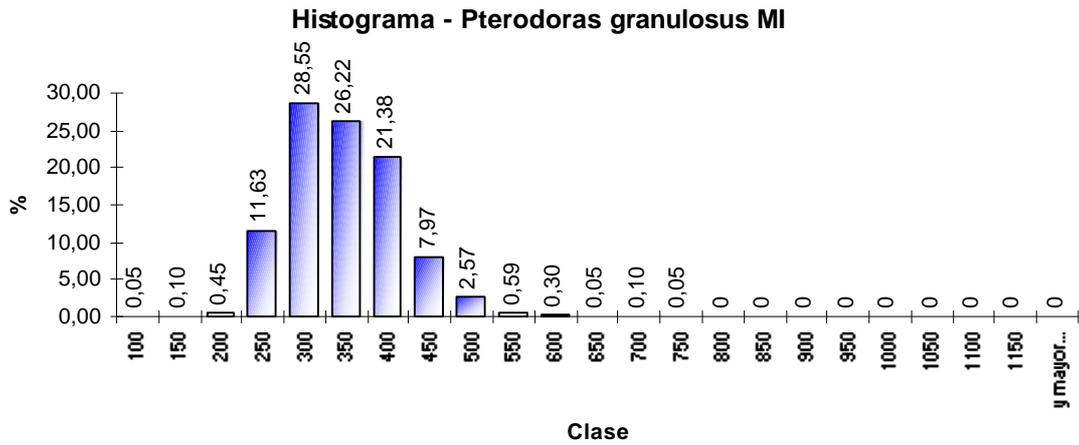


Figura 15 Distribución de frecuencias de tallas de *Pimelodus maculatus* MD

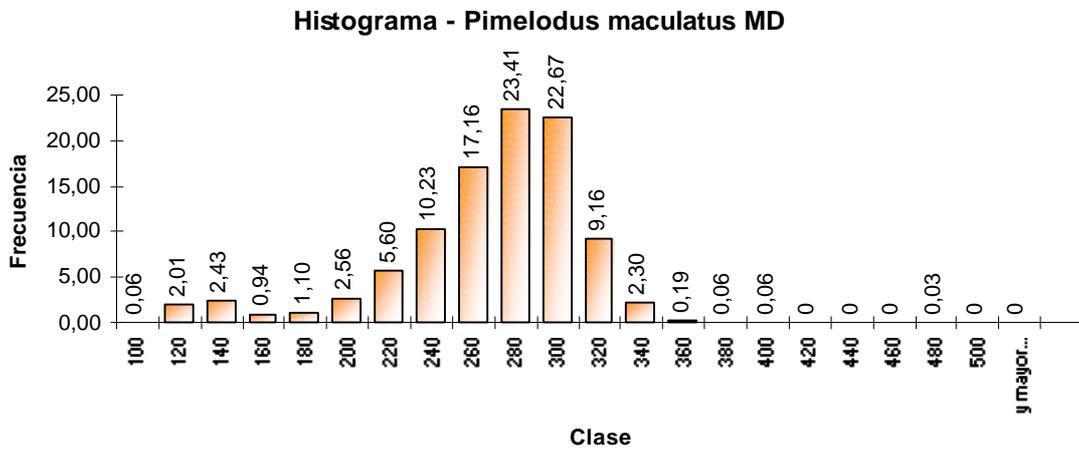


Figura 16 Distribución de frecuencias de tallas de *Pimelodus maculatus* MI

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

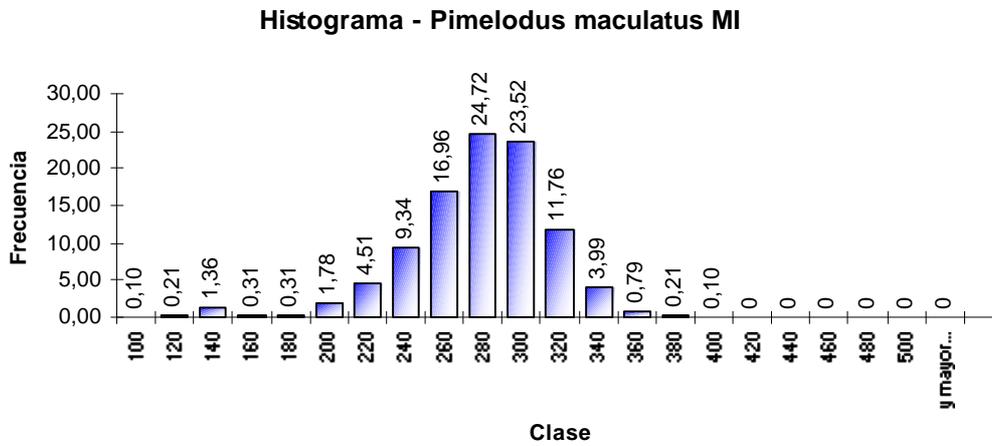


Figura 17 Distribución de frecuencias de tallas de *Oxydoras kneri* MD

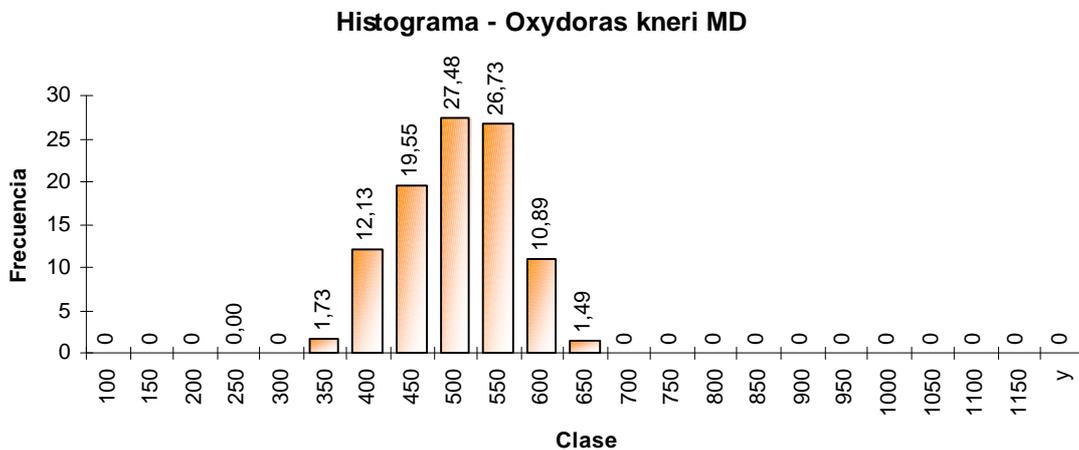
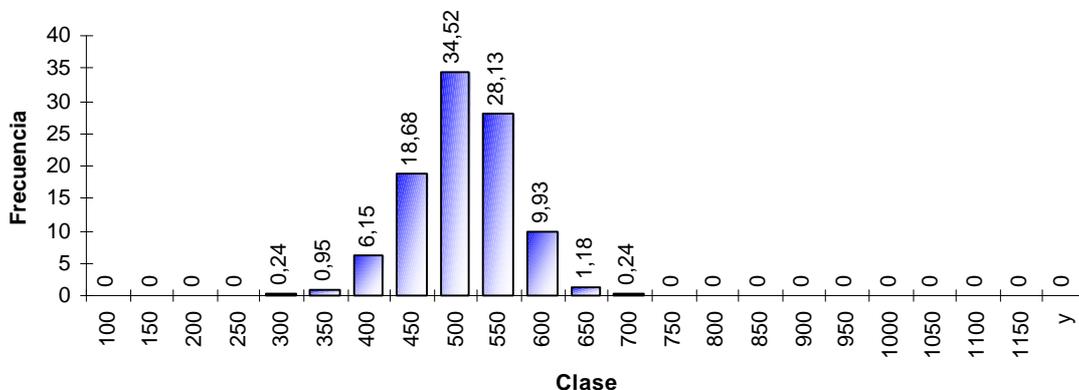


Figura 18 Distribución de frecuencias de tallas de *Oxydoras kneri* MI

Histograma - Oxydoras kneri MI



4.8.2. Análisis de Cohortes

Para realizar tal análisis se utilizaron las frecuencias por intervalos de tallas con una amplitud de 50 mm., agrupando los datos de largo estándar obtenidos en ambos ciclos de estudio (1999-2001), ya que para estimar o desagregar las Cohortes o grupos de edades por medio del método de Bhattacharya es conveniente contar con un elevado número de datos. Con el fin de reducir la subjetividad del método, se realizaron varios procedimientos de linearización por cada especie, la misma define las distribuciones normales dentro de la distribución total de tallas. Teniéndose en cuenta las recomendaciones de Sparre y Venema, 1993 y Sparre y Venema, 1995, en cuanto a que las medias para las distribuciones tengan sentido biológico, que las desviaciones estándar no sean muy elevadas y que el índice de separación sea mayor a dos o aproximado; además de considerar en el proceso “manual” de linearización solamente las pendientes limpias en la regresión.

En *Pterodoras granulosus* (Figura 19) se pudieron identificar dos grupos, con un índice de separación inferior a dos (1,79), constatándose en los mismos valores medios

de 315 mm. y 404 mm. respectivamente. La mayor parte de los datos se encuentran agrupados en el primer grupo.

En *Leporinus obtusidens* (Figura 20) se hallaron también dos grupos con un índice de separación aceptable (2,09), linearizándose una gran pendiente que determinó la mayor distribución con valores medios de 387 mm. y por otro lado se determinó otro grupo con 475 mm. de media, si bien no contiene este último una gran cantidad de datos.

En *Prochilodus lineatus* (Figura 21) por el método antes mencionado se desagregaron dos grupos con un índice de separación aceptable de 2,72; los valores medios fueron 379 mm. y 480 mm. para la primera y segunda distribución normal de datos. Básicamente se linearizaron dos pendientes muy próximas en la dispersión logarítmica, de las cuales la primera contenía un menor número de datos.

En *Oxydoras kneri* (Figura 22) se determinó un solo grupo con una media de 497 mm., que se presenta razonable desde el punto de vista biológico. Si se lineariza la distribución respetándose una única pendiente en primera instancia surgen dos cohortes, pero el valor medio es muy elevado y no resulta viable biológicamente.

En *Pimelodus maculatus* se realizaron análisis de frecuencia de tallas para intervalos de 50 mm. tal como se expresó anteriormente, y de 20 mm. puesto que se trata de una especie de menor porte de modo que escogiendo intervalos grandes podríamos ocultar detalles significativos para un análisis de progresiones modales; además el intervalo de 20 mm. fue utilizado por Bechara *et al.* (2001), para confeccionar una tabla de talla-edad, constituyendo un dato muy valioso a los fines comparativos. En la Figura 23 con intervalos de tallas de 50 mm. se identificaron dos grupos con un índice de separación aceptable de 3,9, con medias de 181 mm. y 298 mm. para el primer y segundo grupo respectivamente. En la Figura 24 utilizando intervalos de tallas de 20 mm. se desagregaron los datos en tres grupos con un índice de separación muy elevado 5 entre el primer y segundo grupo con valores medios de 138

mm. y 250 mm. respectivamente; el tercer grupo concentra la mayoría de los datos su media es de 295 mm., si bien el índice de separación fue 1,4. En base al análisis realizado por el método de Bhattacharya y estableciendo comparaciones con la clave talla-edad para dicha especie confeccionada por Bechara *et al.* (2001), se pudieron obtener las siguientes relaciones: grupo 1 (Bhattacharya) – edad 2, grupo 2 (Bhattacharya) – edad 3 y grupo 3 (Bhattacharya) – edad 4/5.

Figura 19: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de *Pterodoras granulosus*

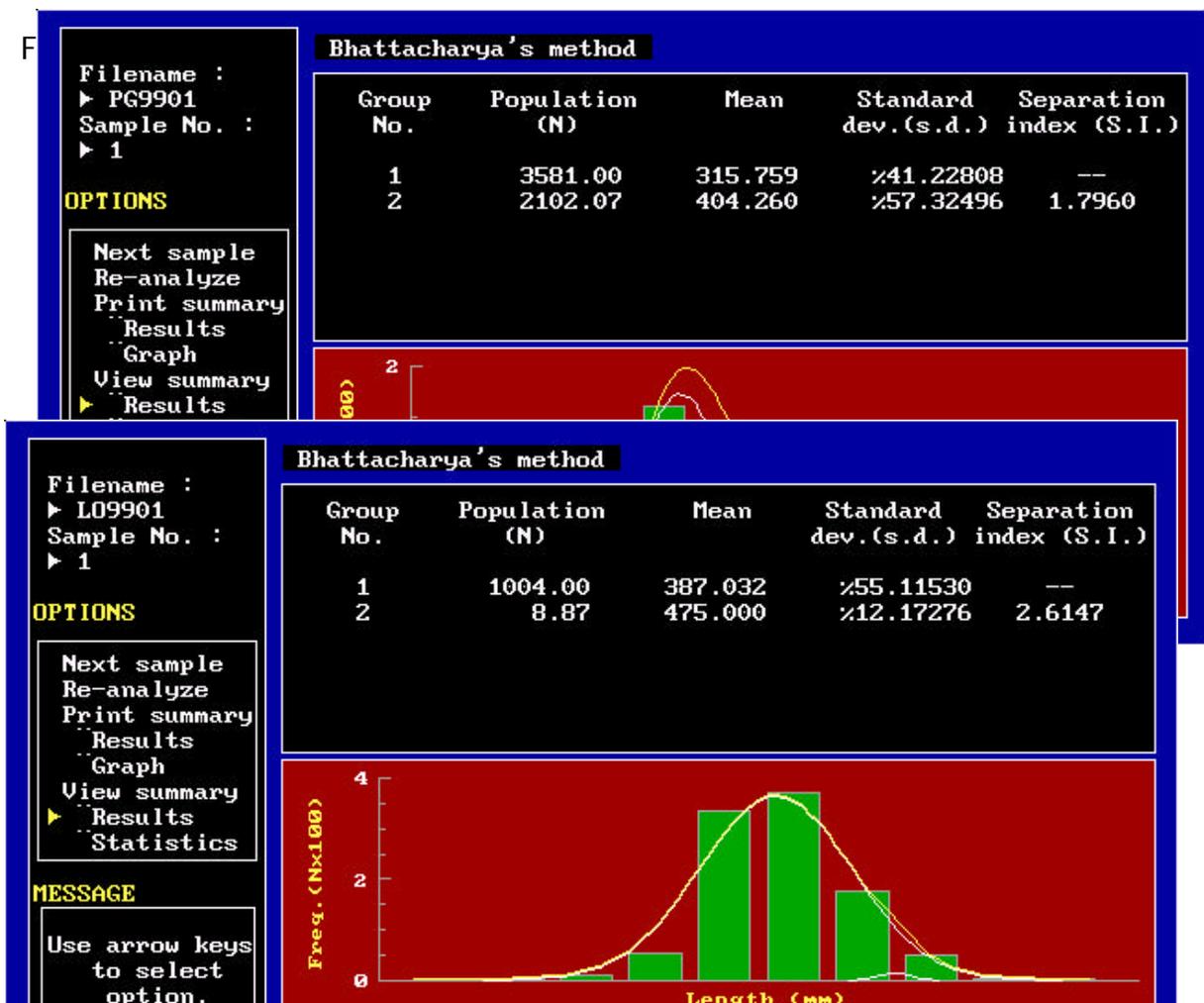


Figura 21: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de *Prochilodus*

lineatus

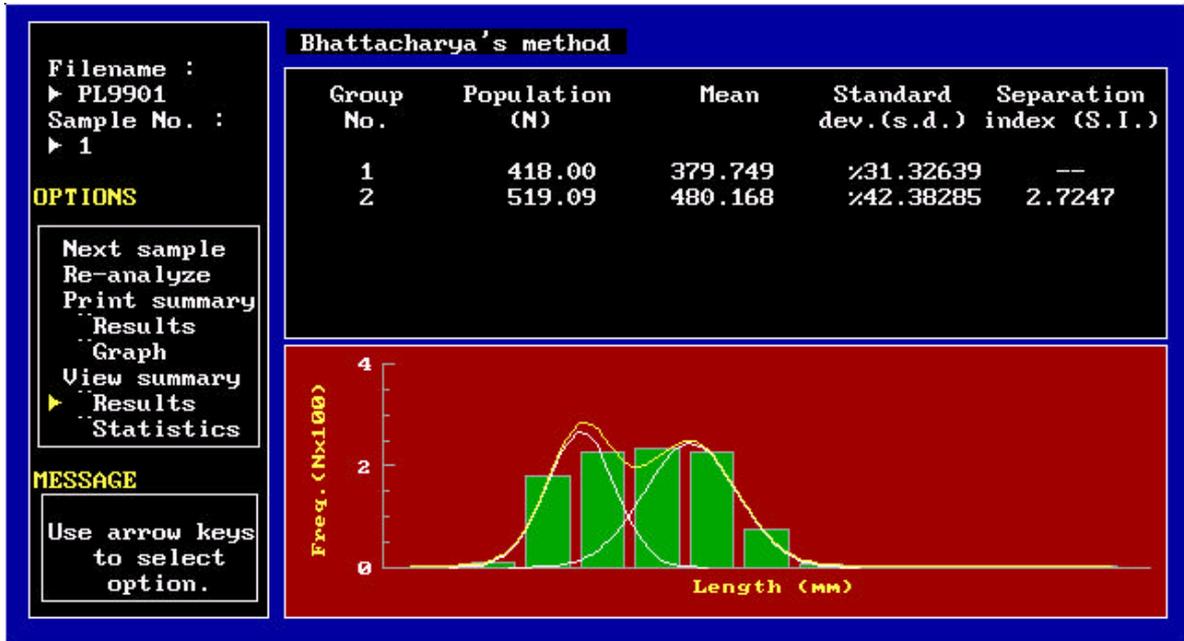


Figura 22: Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de *Oxydoras kneri*

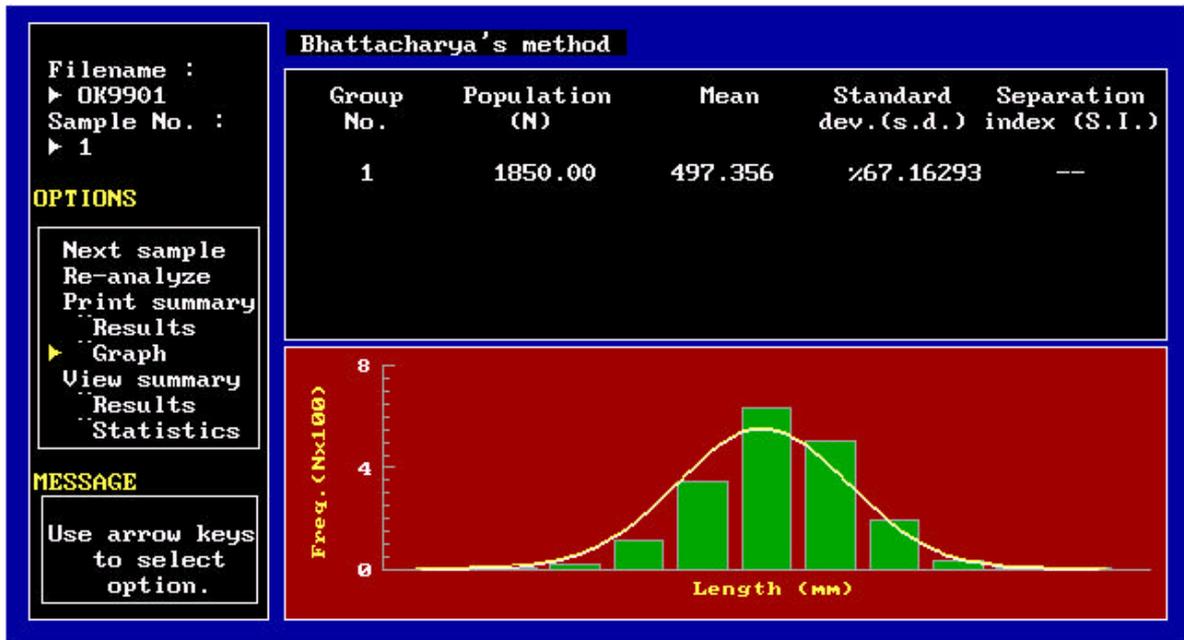


Figura 23 Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de *Pimelodus maculatus* (amplitud de intervalo 50 mm)

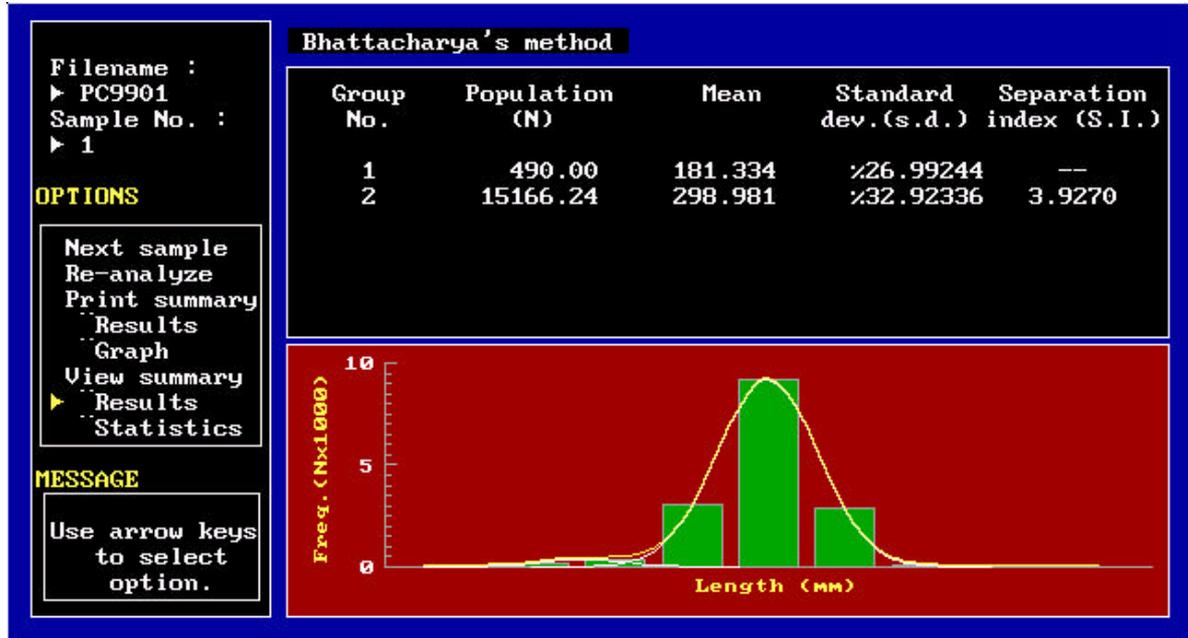
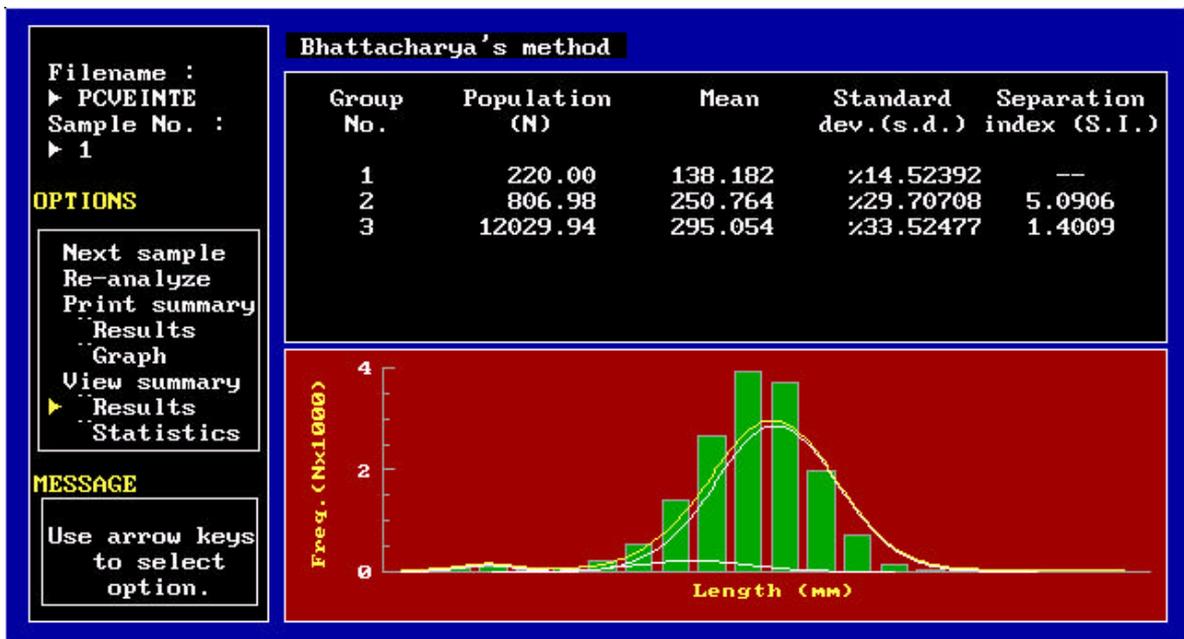


Figura 24 Análisis de Cohortes por el método de Bhattacharya de *Pimelodus maculatus* (amplitud de intervalo 20 mm)



4.9. Longitud y Peso Medio

El peso y la longitud describen características estructurales de los individuos en una población para determinada especie. La estructura del largo y el peso aporta valores cualitativos acerca del desarrollo de la especie, al mismo tiempo que la variación en los datos representa a veces los cambios dentro de sus condiciones de supervivencia (Nikolskii, 1980).

Se calculó la longitud y peso promedio, para 6 especies a lo largo de las doce campañas, discriminados por márgenes, de modo de tener una secuencia temporal en el ciclo anual, sobre la evolución de tales medidas.

Hemisorubim platyrhynchus marcó un rango de pesos promedio entre 0,6 kg. aproximadamente y 1,6 kg. en MI, notándose que en el período anterior los datos fueron superiores al comienzo del ciclo (septiembre, octubre, noviembre y diciembre); en MD la situación fue similar con registros para el presente período entre 0,7 kg. y 2,3 kg. (Figura 25).

El promedio de longitudes en dicha especie para MI muestra datos entre 400 mm. y 490 mm. aproximadamente, con relación al período anterior se observa que salvo en los primeros muestreos (septiembre a diciembre), los tamaños son semejantes comparados mes a mes. La IPPMD exhibe la misma situación con valores entre 390 mm. a 530 mm., para el presente ciclo. (Figura 26).

En esta especie se observan los mayores registros para peso y talla al comienzo del ciclo (septiembre - octubre) sobre todo en IPP MI. Si bien esta tendencia fue más marcada en el período anterior, indicando posiblemente el paso de un stock desovante.

Pimelodus maculatus, en MI evidenció valores de peso medio entre 0,45 kg. y poco más de 0,3 kg., algo inferiores a los registrados en el anterior período. En MD los mismos se situaron entre 0,2 kg. y 0,4 kg.. En esta última margen, no obstante ser más amplio el rango que en MI, se presentó la misma relación con los datos de 1999-2000. (Figura 27)

Los datos para longitud media para el ciclo actual en MD, se situaron entre 200 mm. y 280 mm., siendo ligeramente inferiores al primer período anual de estudios. En la MI los

mismos se situaron entre 250 mm. y 300 mm, siendo semejantes a los del ciclo anterior. (Figura 28).

Los registros fueron altos (alrededor de 0,4 kg.), en septiembre, noviembre y febrero para el presente ciclo; inferiores en el orden de 0,1 a 0,15 kg., al período anterior, coincidiendo de todas formas con la época de desplazamientos con fines reproductivos.

Leporinus obtusidens en MI muestra pesos medios entre 0,9 kg. y poco más de 1,8 kg. con una tendencia marcada al aumento de dicha medida en el ciclo analizado, por otro lado cabe mencionar que en el período anterior hubo pocos datos de ésta especie, si bien en general el rango de pesos fue más reducido. En MD la amplitud de las medidas va desde 0,6 kg. a poco más de 2 kg., con tendencia ascendente, mientras que en el anterior ciclo anual fue de 0,4 kg. a casi 1,5 kg., pero los datos disminuyeron de setiembre a agosto. (Figura 29).

En cuanto a la longitud media, los valores se situaron entre casi 350 mm a 450 mm en IPPMI y 300 mm a 450 mm en IPPMD, con la misma tendencia al aumento que el peso en ambas IPP. (Figura 30).

En ambas márgenes las dos medidas de estructura corporal aumentaron de setiembre a agosto en el presente ciclo, hecho que no concuerda con el ciclo 1999-2000, apareciendo los ejemplares más largos y pesados de marzo a junio.

Prochilodus lineatus exhibe en MI , una tendencia ascendente en cuanto a peso medio, con ejemplares de entre alrededor de 1,5 kg a poco más de 2,5 kg., cabe resaltar que el punto alcanzado en la campaña 3 (noviembre), correspondió a pocos ejemplares muy pesados. En el período anterior el rango de tal medida fue más reducido desde 1,25 kg. a cerca de 2kg, y la tendencia de los datos fue descendente. En MD, los registros tienden al aumento a lo largo del período anual, con ejemplares de menos de 1 kg. a casi 2,5 kg. Cuando repasamos el año anterior vemos que los datos se agrupan entre ejemplares de menos de 1 kg. y 1,7 kg. aproximadamente. (Figura 31).

Los datos para la longitud media muestran en general las mismas tendencias que el peso, con un rango entre 390 mm y casi 500 mm para la IPPMI y de 330 mm y casi 500 mm para la IPPMD. (Figura 32).

La IPPMD ha transferido menor cantidad de ejemplares de *Prochilodus lineatus* pero de menor talla y por consiguiente más livianos que la IPPMI, en ambos períodos anuales.

En MI para el presente ciclo anual se registraron en noviembre 2000 y marzo, abril y mayo de 2001 los ejemplares más pesados y largos, mientras que en el anterior período sobresalieron ejemplares de magnitud semejante en septiembre y octubre de 1999.

Oxydoras kneri presentó en MI pesos de entre 1 kg. (con reducido número de ejemplares) y poco más de 2,5 kg., mientras que en ciclo anual anterior los datos corresponden a pesos en un rango de 2 kg. a 2,5 kg. En MD los ejemplares de la especie mostraron menos datos que en el otro margen para ambos períodos y la amplitud de medidas fue entre 1,8 kg. y poco menos de 2,5 kg. para el último ciclo, presentando un rango igualmente reducido y ligeramente superior para el anterior (1999-2000). En MI la amplitud de datos en peso se amplía en el presente período hacia valores inferiores. (Figura 33).

La longitud media para los ejemplares de MI, presentó valores entre 390 mm a 520 mm aproximadamente, y en MD entre 460 mm hasta alrededor de 530 mm. (Figura 34).

Pterodoras granulosus, en MI muestra pesos entre aproximadamente 1,1 kg. y 0,45 kg., apreciablemente inferiores a los del anterior período (1,4 kg. a 0,75 kg.). En MD el peso promedio fue más bajo a lo largo del presente ciclo (1 kg. a 0,4 kg.), no obstante se observa que las mayores diferencias se situaron cuando comparamos el principio de ambos períodos (setiembre, octubre, noviembre y diciembre). (Figura 35).

La longitud media para la especie a través del presente ciclo anual osciló en MI entre 360 mm y 290 mm., con valores semejantes en MD, exhibiendo de ésta forma el mismo comportamiento con respecto al ciclo anterior que el peso medio. (Figura 36).

Los mayores registros en el período 99-00 , corresponden a los meses de setiembre, octubre, noviembre, diciembre en ambas margenes y enero en la margen izquierda sostuvo las medidas elevadas, mientras que en el presente ciclo tal situación se presenta a partir de setiembre y se extiende hasta enero, si bien en general los ejemplares son alrededor 0,3 kg más livianos y aproximadamente 50 mm más cortos.

Figura 25 Peso medio, en ambos periodos, de *Hemisorubim platyrhynchus* MD y MI

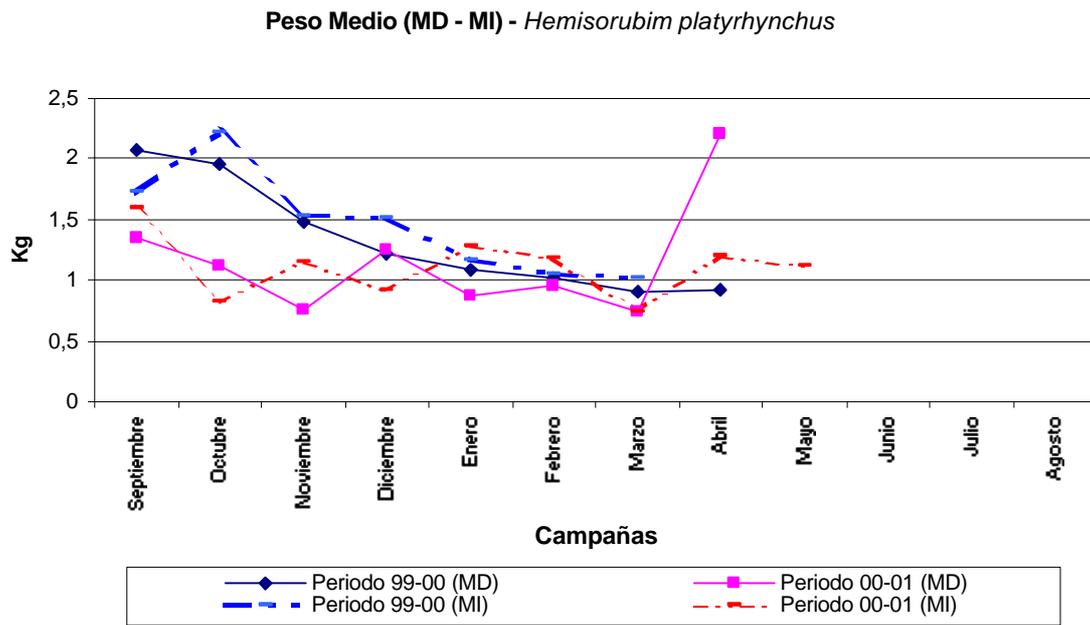


Figura 26 Longitud media, en ambos periodos, de *Hemisorubim platyrhynchus* MD y MI

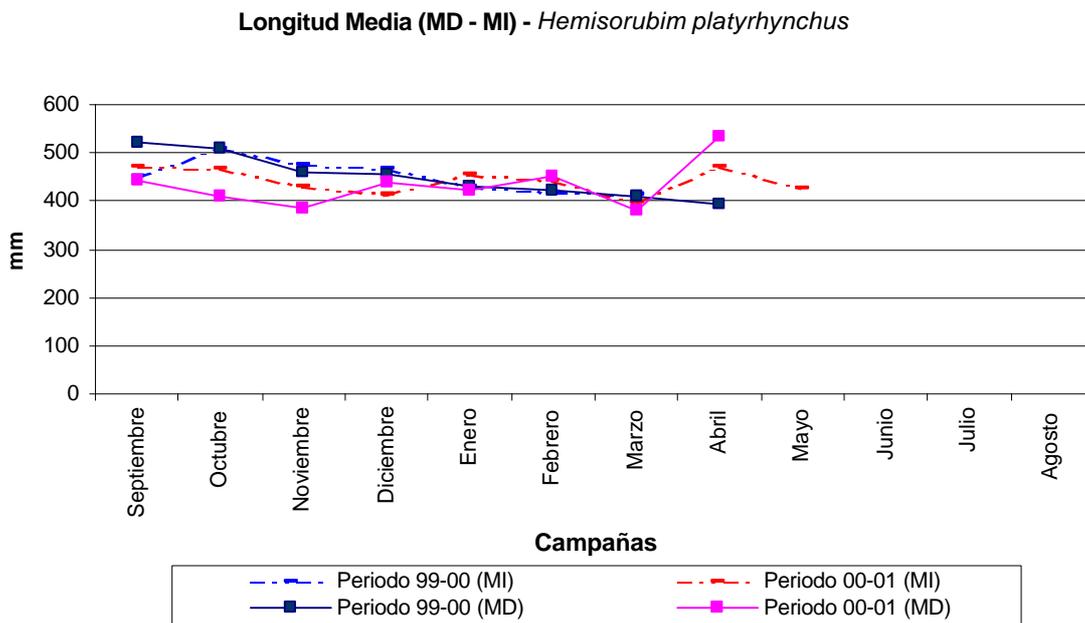


Figura 27 Peso medio, en ambos periodos, de *Pimelodus maculatus* MD y MI

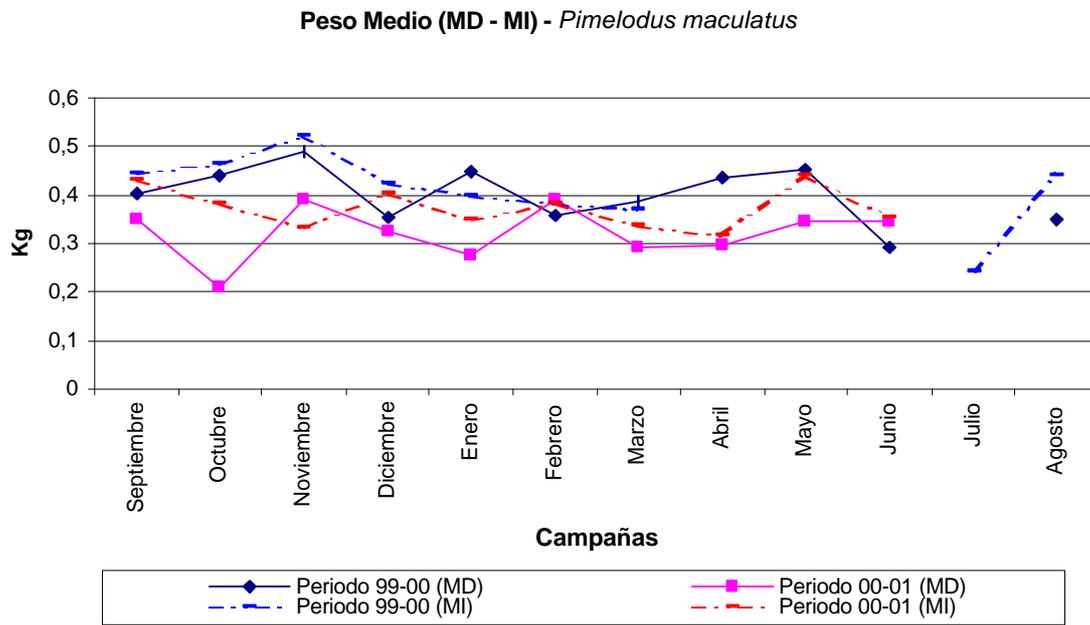


Figura 28 Longitud media, en ambos periodos, de *Pimelodus maculatus* MD y MI

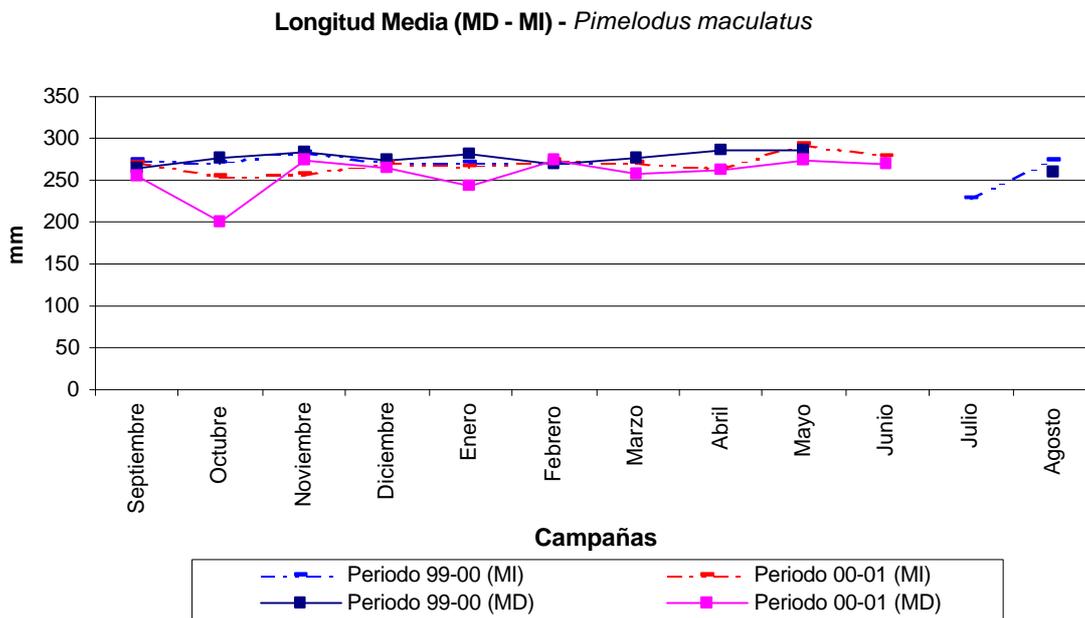


Figura 29 Peso medio, en ambos periodos, de *Leporinus obtusidens* MD y MI

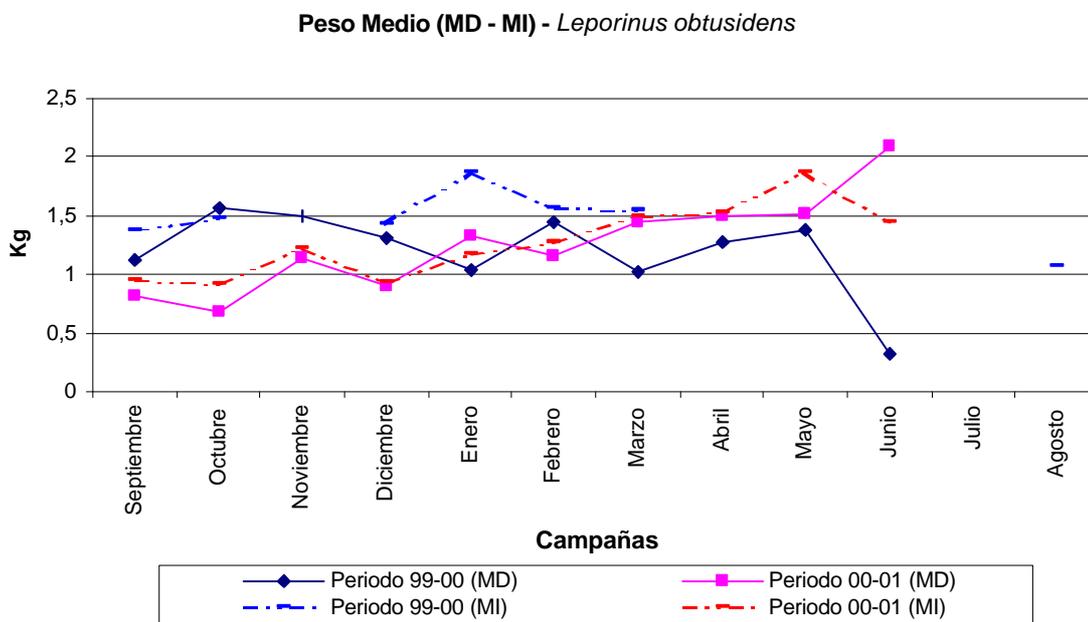


Figura 30 Longitud media, en ambos periodos, de *Leporinus obtusidens* MD y MI

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

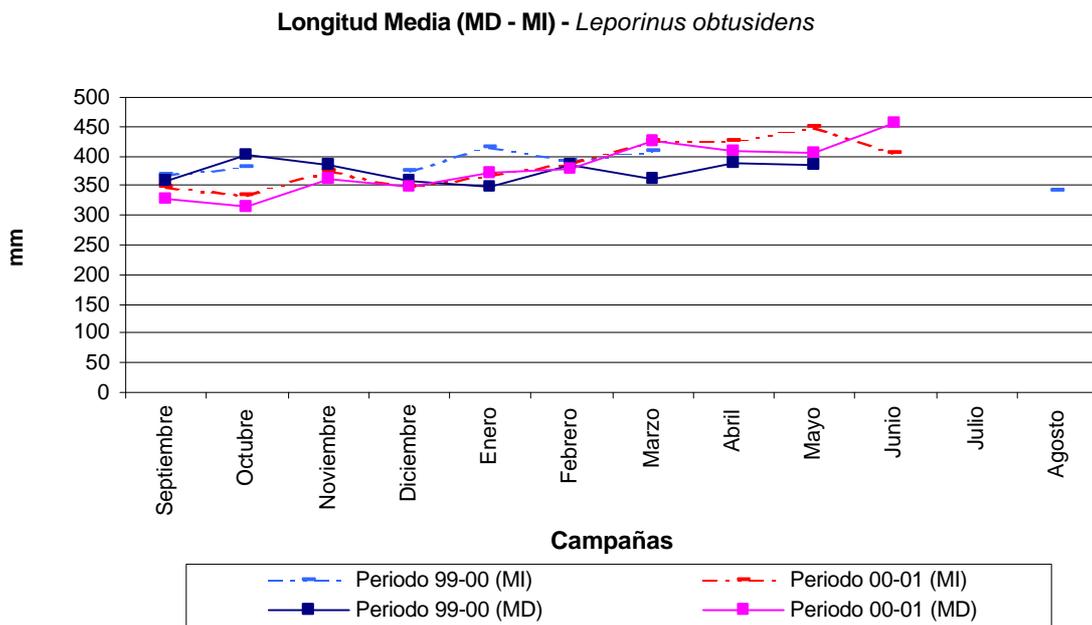


Figura 31 Peso medio, en ambos periodos, de *Prochilodus lineatus* MD y MI

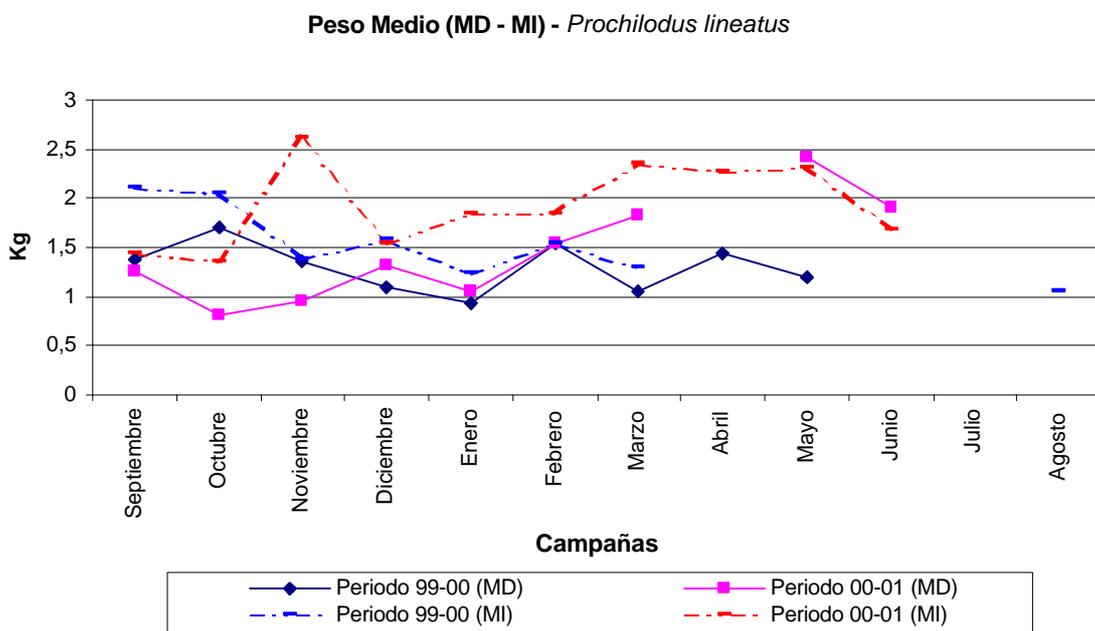


Figura 32 Longitud media, en ambos periodos, de *Prochilodus lineatus* MD y MI

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

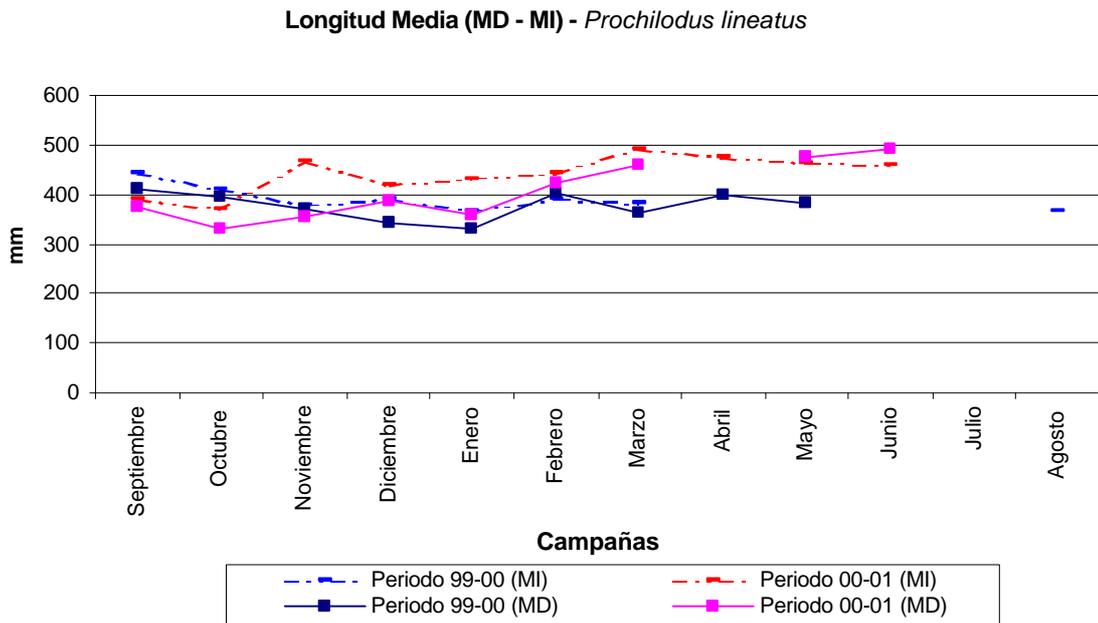


Figura 33 Peso medio, en ambos periodos, de *Oxydoras kneri* MD y MI

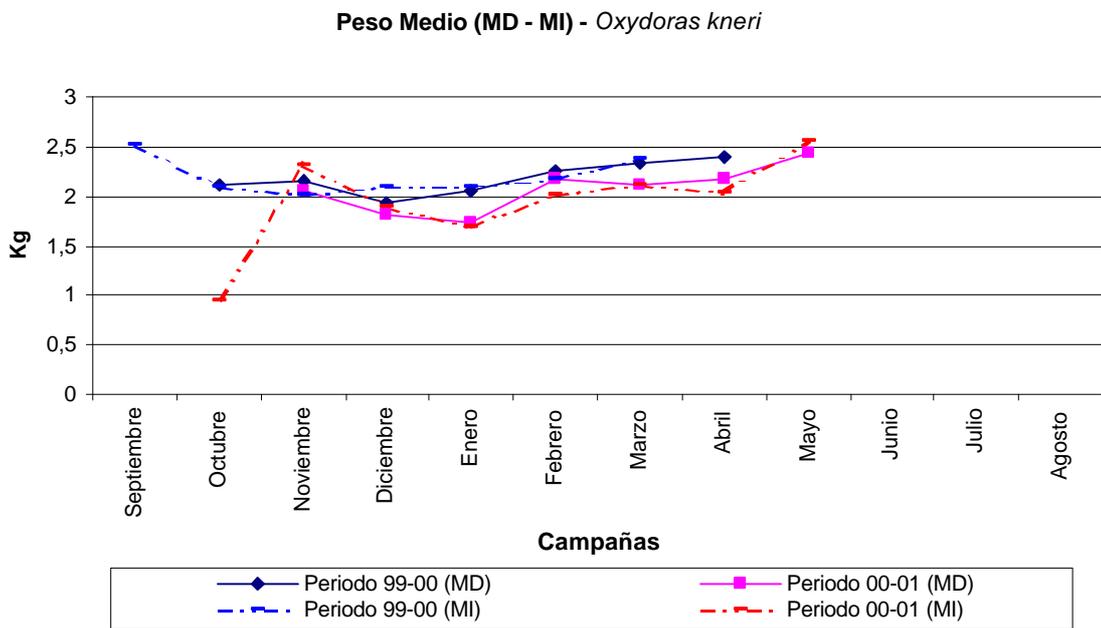


Figura 34 Longitud media, en ambos periodos, de *Oxydoras kneri* MD y MI

Longitud Media (MD - MI) - *Oxydoras kneri*

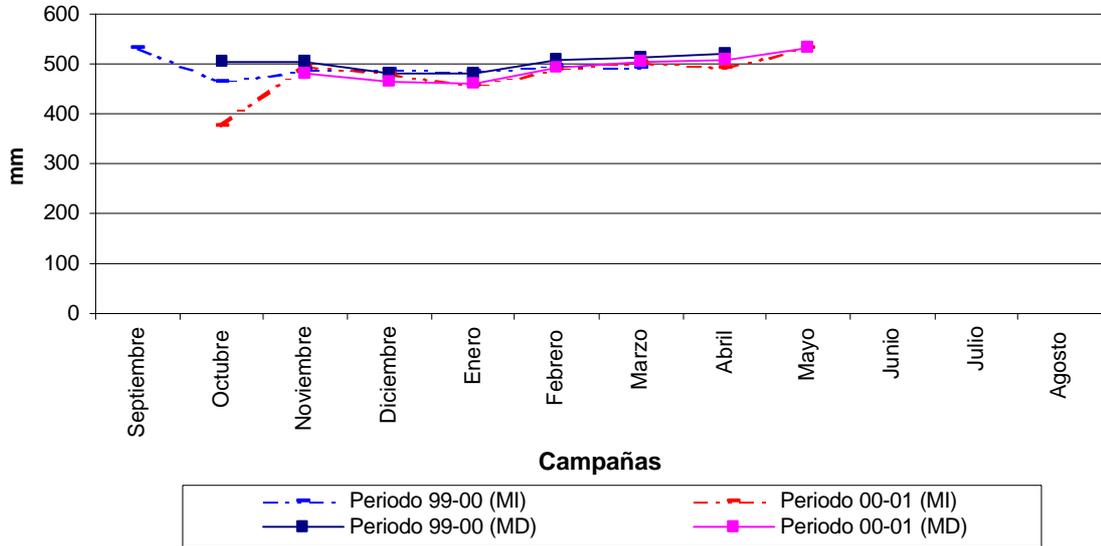


Figura 35 Peso medio, en ambos periodos, de *Pterodoras granulosus* MD y MI

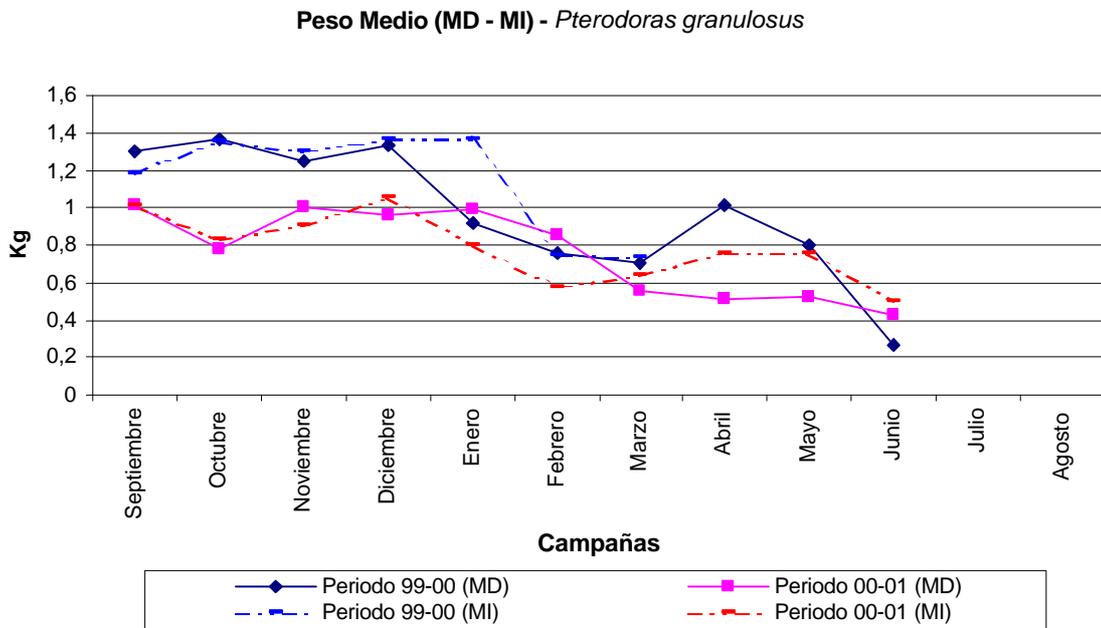
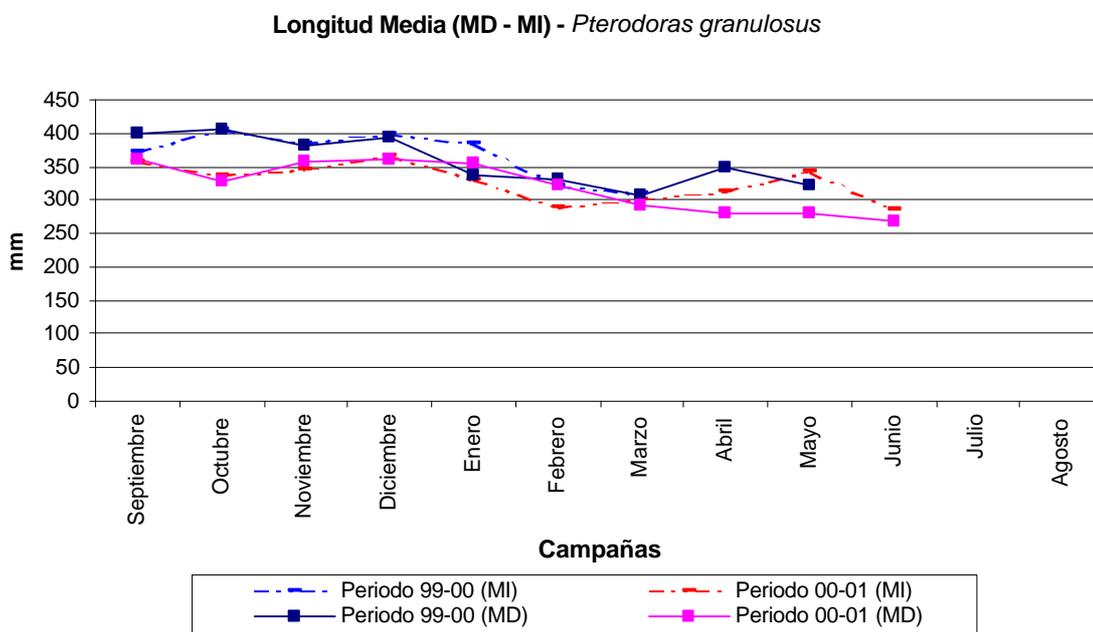


Figura 36 Longitud media, en ambos periodos, de *Pterodoras granulosus* MD y MI



4.10. Ritmos diarios de actividad

Con el fin de establecer la dinámica diaria de los peces en las transferencias, se establecieron las proporciones de individuos por margenes, en intervalos de tres horas, puesto que los horarios de transferencia no fueron los mismos en los sucesivos muestreos. Para dicho análisis se seleccionaron algunas especies en razón de su frecuencia e importancia económica, a saber: *Pimelodus maculatus*, *Pterodoras granulosus*, *Oxydoras kneri*, *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens*.

Pimelodus maculatus en MI posee un porcentaje alto de peces transferidos entre las 03:00 y 15:00 hs., constituyendo entre el 40% y 60% de los peces transferidos en dichos horarios, mientras que en el anterior período la especie llegó en horarios diurnos y nocturnos a representar hasta el 80% de los ejemplares transportados. Apareciéndose en el presenta período un marcado pulso diurno y una disminución del paso nocturno. En MD la mayor proporción de ejemplares se transfirió entre las 06:00 a 18:00 hs., con porcentajes en estos horarios de 70% de presencia en las transferencias. Dicho patrón diurno contrasta con las bajas proporciones de peces de esta especie en horarios

nocturnos (18:00 a 06:00 hs.). Cabe resaltar que en el presente ciclo anual se registraron comparativamente menores porcentajes en todos los horarios para esta especie, con respecto al anterior. (Figura 37 y Figura 38)

En *Pterodoras granulosus* se comprobó que la mayoría de los ejemplares usan ambas IPP de 18:00 a 06:00 hs en los dos ciclos analizados. En MI los mayores porcentajes, alrededor del 60%, de peces transferidos se registraron de 21:00 a 03:00 hs., no obstante de 18:00 a 21:00 hs. (54%) y de 03:00 a 06:00 hs.(37%), también se presentan como datos relevantes para nuestro análisis. En MD se define claramente un período nocturno preponderante de presencia en las transferencia para dicha especie de 21:00 a 06:00 hs., siendo destacable el 73% registrado en el horario de 21:00 a 23:59 hs. Cabe resaltar que en dicha margen se constatan proporciones, aunque bajas, en otros horarios de 12:00 a 15:00 hs. (21%) y 18:00 a 21:00 hs. (25%), hecho este que contrasta con el período anterior. (Figura 39 y Figura 40)

Oxydoras kneri muestra en MI un ritmo nocturno de 03:00 a 06:00 hs.(12,5%), con presencia diurna de 15:00 a 18:00 hs. (6,6%); mientras que en el ciclo anterior tal especie presentó los mayores porcentajes solamente en horarios diurnos 9:00 a 12:00 hs.(12%) y 12:01 a 15:00 hs. (11%). En MD el patrón es así mismo nocturno de 18:00 a 23:59 hs. y de 03:00 a 06:00 hs. (Figura 41 y Figura 42)

En *Prochilodus lineatus* de MI se transfirieron las mayores proporciones de ejemplares de 12:00 a 15:00 hs.(37%), seguido en orden de magnitud por un 12,7% en horarios de 07:00 a 09:00 hs.; mientras que en el período anterior el patrón de peces transferidos se ubicó entre las 06:00 y las 12:00 hs. En MD sobresale marcadamente el pico de 06:00 a 09:00 hs.(6,6%), sobre los demás intervalos horarios, coincidente con el ciclo anterior, si bien el porcentaje de presencia en tal horario fue del orden del 2%.(Figura 43 y Figura 44)

Leporinus obtusidens en MI exhibe en el presente período una mayor proporción de ejemplares que en el 1999 – 2000, si bien mantiene una preponderancia en los horarios diurnos de 06:00 a 18:00 hs.; en MD los porcentajes más elevados correspondieron a los horarios de 06:00 a 15:00 hs., si bien fueron mayores al ciclo anterior la tendencia fue semejante. (Figura 45 y Figura 46)

Figura 37 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para *Pimelodus maculatus*, en ambos periodos.

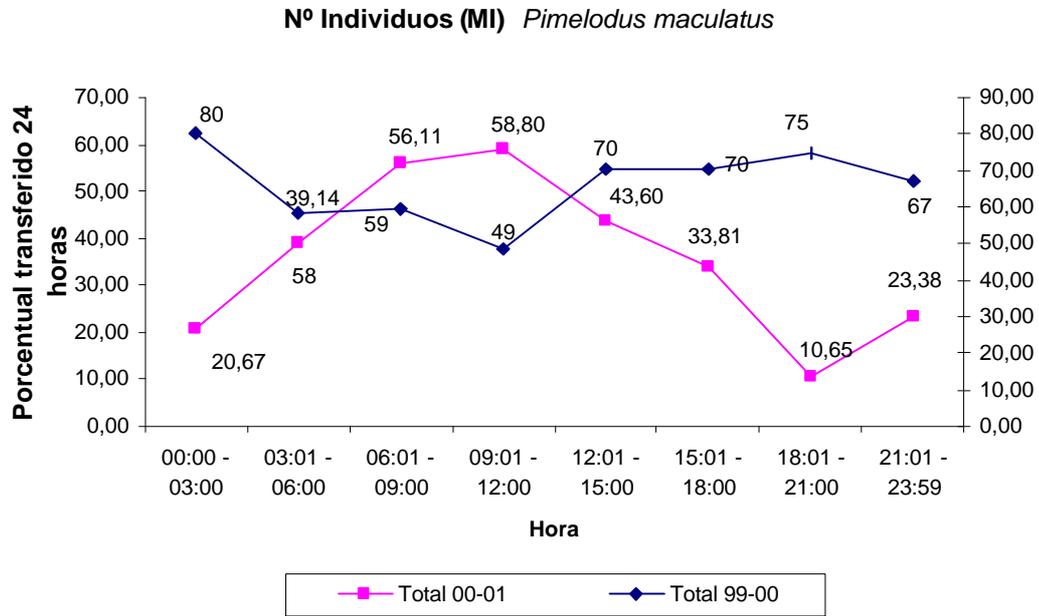


Figura 38 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para *Pimelodus maculatus*, en ambos periodos

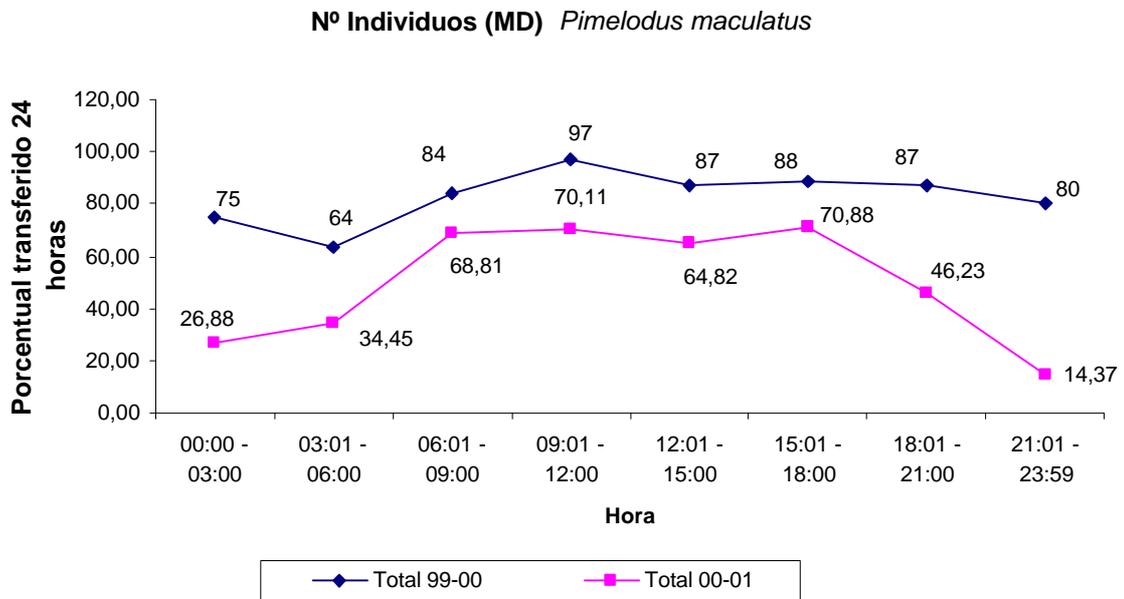


Figura 39 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen

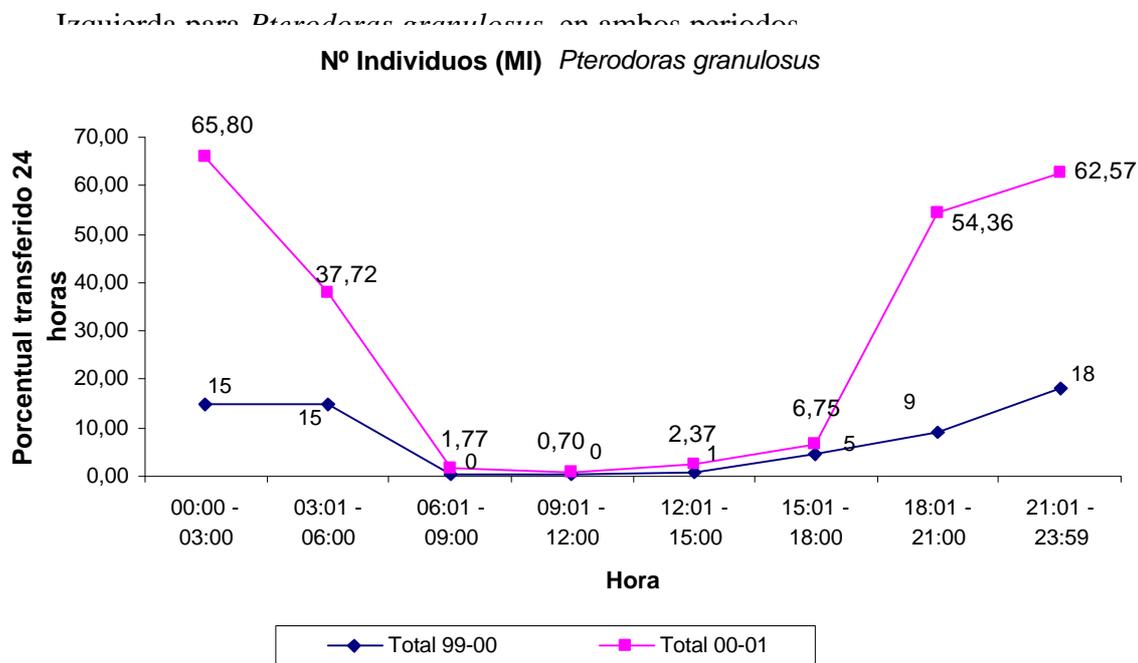
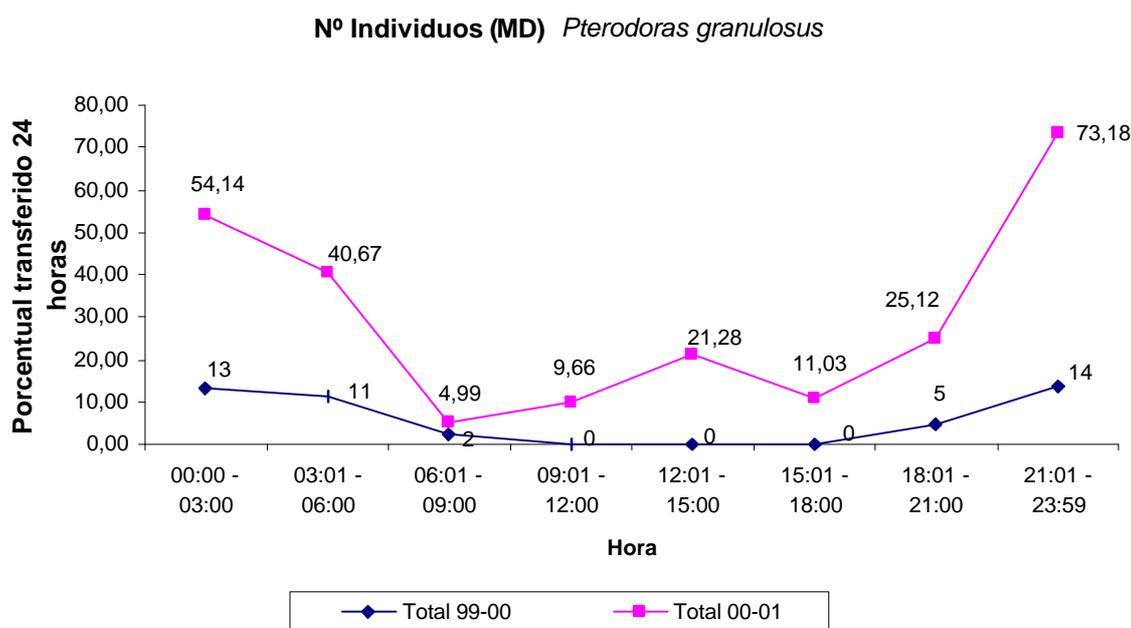


Figura 40 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen

Derecha para *Pterodoras granulosus*, en ambos periodos



S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Figura 41 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para *Oxydoras kneri*, en ambos periodos

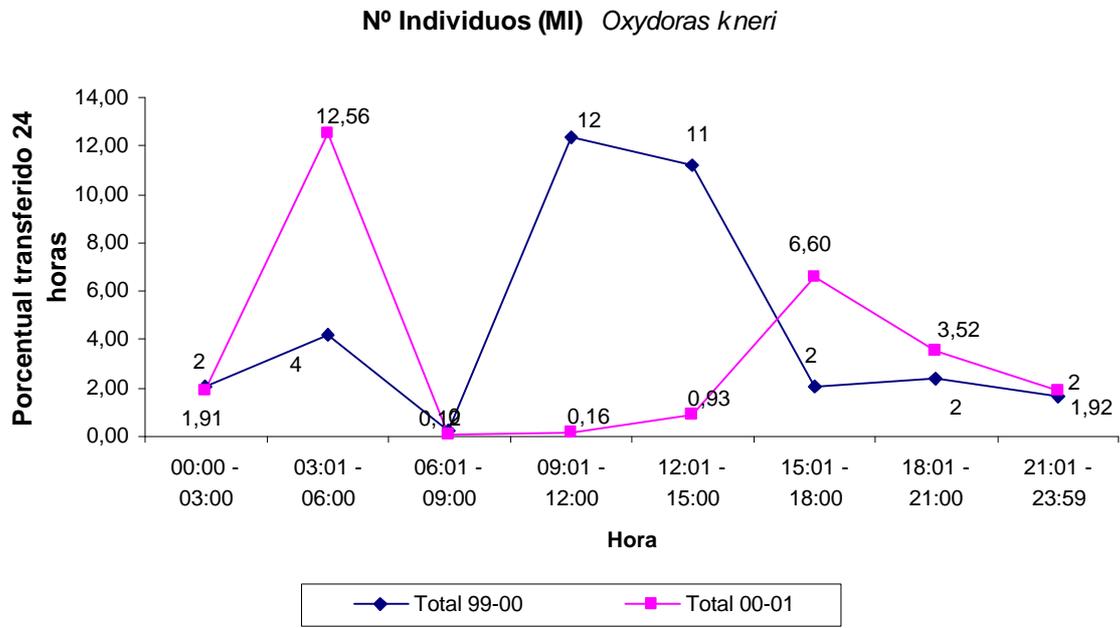


Figura 42 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para *Oxydoras kneri*, en ambos periodos

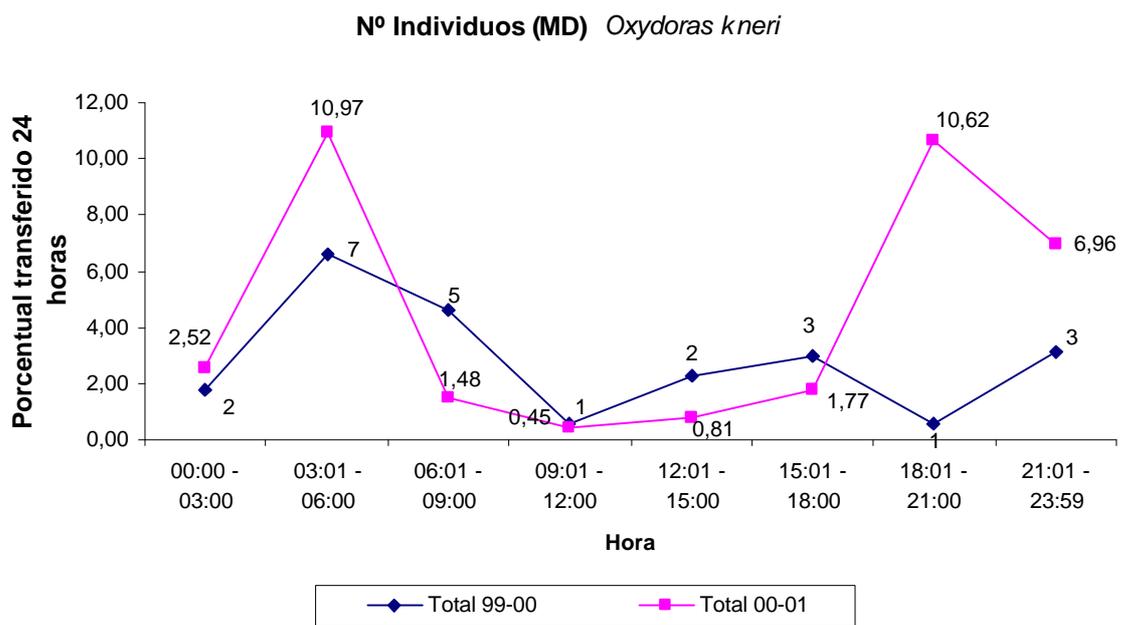


Figura 43 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para *Prochilodus lineatus*, en ambos periodos

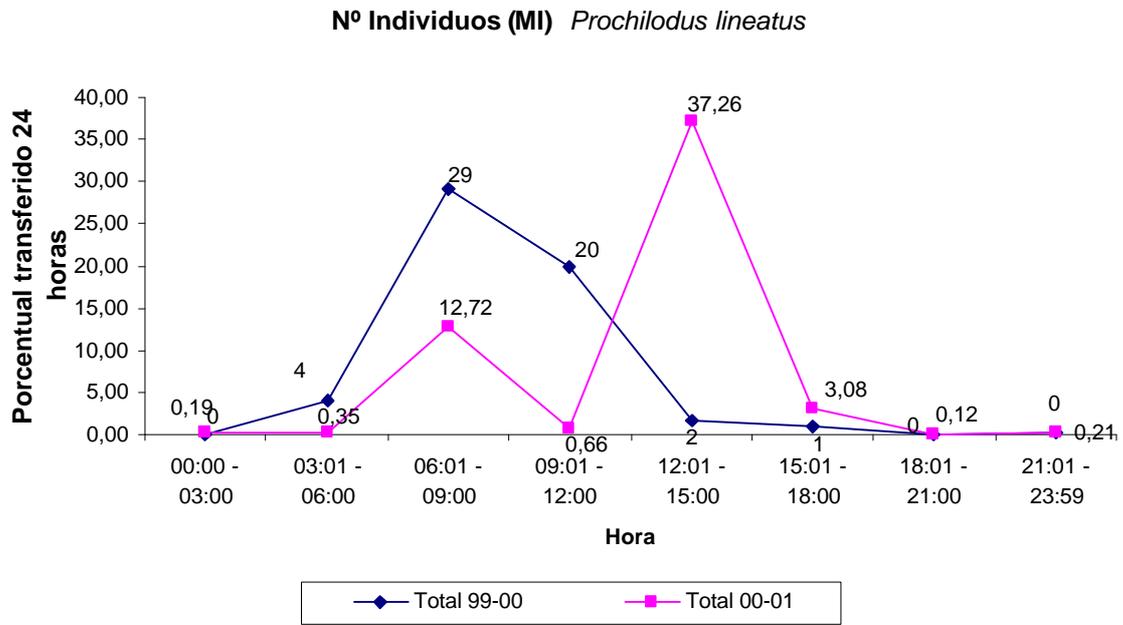


Figura 44 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para *Prochilodus lineatus*, en ambos periodos

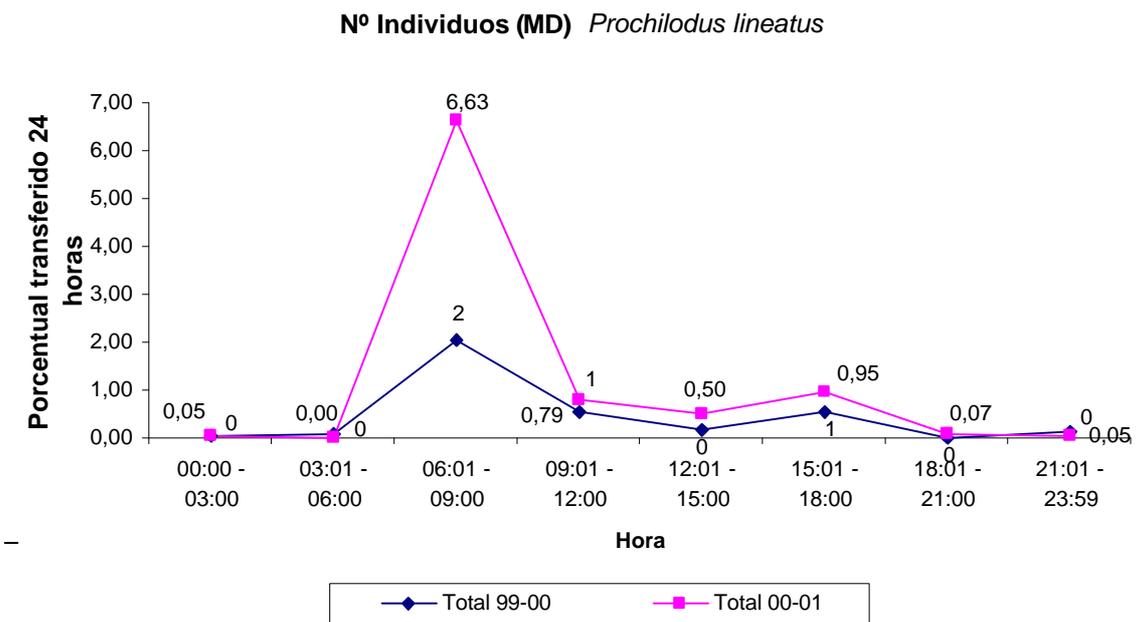


Figura 45 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Izquierda para *Leporinus obtusidens*, en ambos periodos

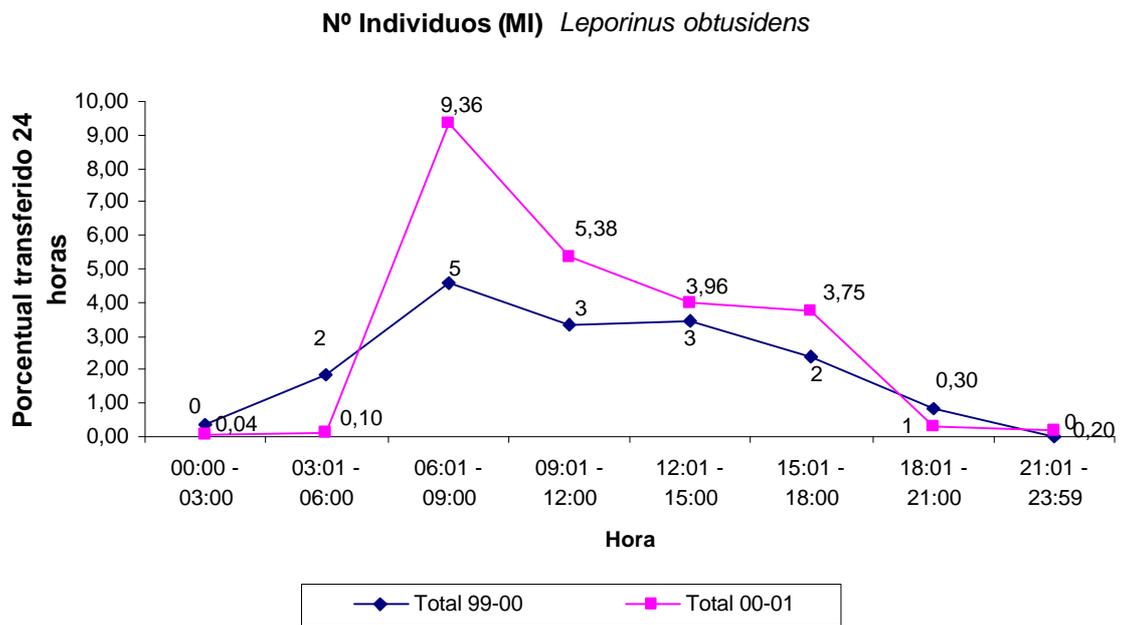
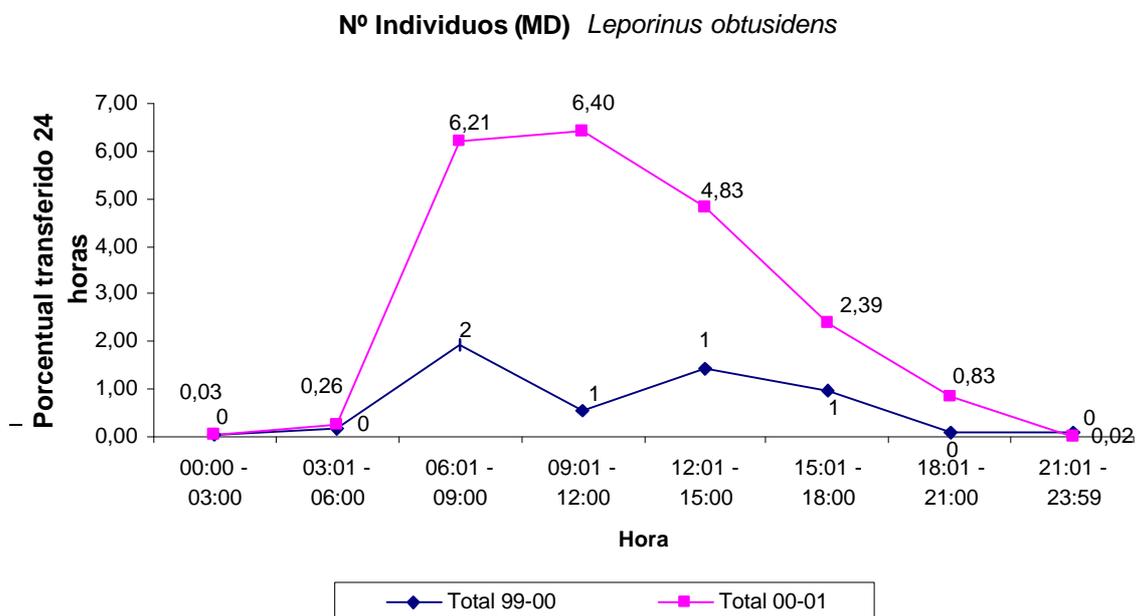


Figura 46 Ritmos diarios de actividad en número de individuos en la IPP de Margen Derecha para *Leporinus obtusidens*, en ambos periodos



4.11. Clasificación de las especies según sus hábitos migratorios

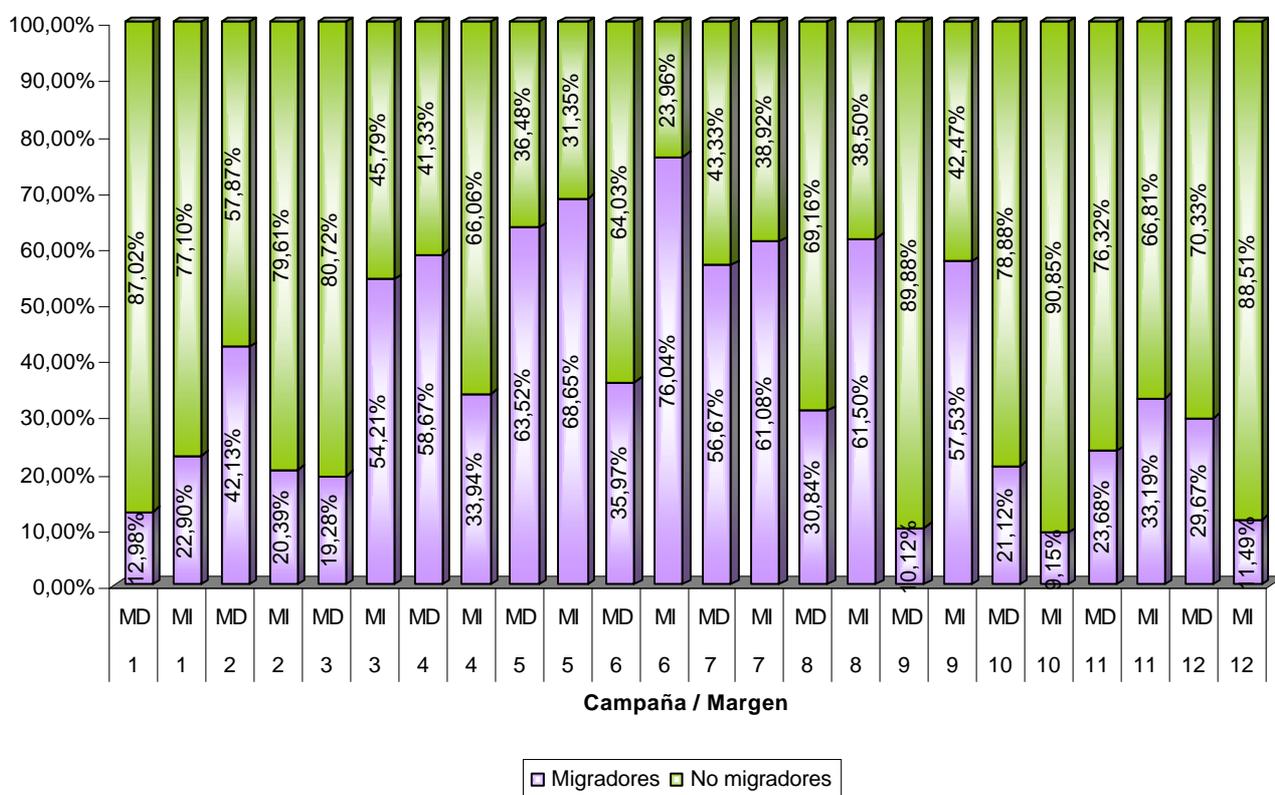
Se clasificaron las especies en migradoras y no migradoras de acuerdo con Agostinho (1999). Dicho autor considera especies migradoras a aquellas que se desplazan grandes distancias para desovar, tienen fecundación externa y no realizan cuidados parentales. Las especies halladas que pertenecieron a esta categoría son las siguientes:

B. orbigyanus, *P. mesopotamicus*, *P. lineatus*, *P. granulatus*, *S. maxillosus*, *L. obtusidens*, *P. coruscans*, *P. fasciatum*, *R. aspera*, *P. lutkeni*, *L. olidus*, *S. lima*, *H. platyrhynchos*.

Los datos se presentan en forma de porcentaje de especies migradoras y no migradoras. Se observa un pulso de especies migradoras en el ciclo anual desde Noviembre con 54,21% en IPPMI, hasta Mayo con 57,53% para la misma margen, comprobándose la proporción más alta de especies migradoras de 76,04% en Febrero para MI, a la vez que advertimos en Enero y Marzo los mayores porcentajes para la misma campaña en ambas margenes, de ésta manera el pico de especies migradoras en MI está flanqueado por los mayores valores de las mismas en ambas IPP. (Figura 47).

Entre las especies consideradas como no migradoras, cabe aclarar que algunas se desplazan en realidad distancias más cortas en búsqueda de sitios de desove o alimentación. Tal es el caso de *P. maculatus*, *O. kneri*, *P. ornatus*, *P. albicans*, *L. acutidens*, *Schizodon* spp., entre otras. De todas formas en un futuro, conociendo mejor el movimiento de la ictiofauna, río arriba y río abajo de la represa, podríamos tomar decisiones que modifiquen la anterior clasificación.

Figura 47 Porcentaje relativo de especies migradoras y no migradoras presentes en el sistema de transferencia discriminados por campaña y por márgenes



4.12. Índice de diversidad de Simpson

El Índice de diversidad de Simpson (D), tiene en cuenta la proporción de cada especie en el total de individuos de la comunidad transferida, 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 y nos brinda un dato de Diversidad confiable.

Se calculó tal medida discriminada por márgenes, suponiendo que en cada margen se están analizando diferentes lugares del río, y que en éste caso transportan una comunidad variada de individuos, que se está intentando describir.

Margen Izquierda

En la Figura 48, se observa que en Margen Izquierda el mayor índice calculado fue de 3,79 , en la campaña 7 de marzo 2001, no obstante se determinaron dos valores superiores a 3 en las campañas 9 y 12 de los meses de mayo de 2001 y octubre de 2000 respectivamente. Mientras que el menor índice calculado de 1,32 correspondió a la campaña 5 de enero del 2001. La magnitud de los valores de Simpson del presente período fueron notablemente inferiores a los del anterior, si bien las épocas donde se registran los datos extremos antes mencionados se corresponden año a año.

Margen Derecha

En la Figura 49, se puede apreciar que el Simpson más elevado para la Margen Derecha se registró en la campañas 4 realizada en diciembre de 2000, con un valor de 5,24 ; seguido de 3,55 en la campaña 2 de octubre 2000; teniendo en cuenta que en los restantes muestreos los índices no superaron la magnitud de 3. El índice más bajo de 1,33 fue calculado para la campaña 9 en mayo de 2001. En esta margen los máximos y mínimos para el índice de Simpson fueron similares en magnitud a los registrados en el período 99 – 00, si bien el elevado índice del mes de febrero del 2000 del período anterior, tuvo su aparición en diciembre del 2000 del presente período, lo que se correspondería con una época de migración en el río.

Figura 48 Índice de diversidad (D) para el ciclo de estudio en MI

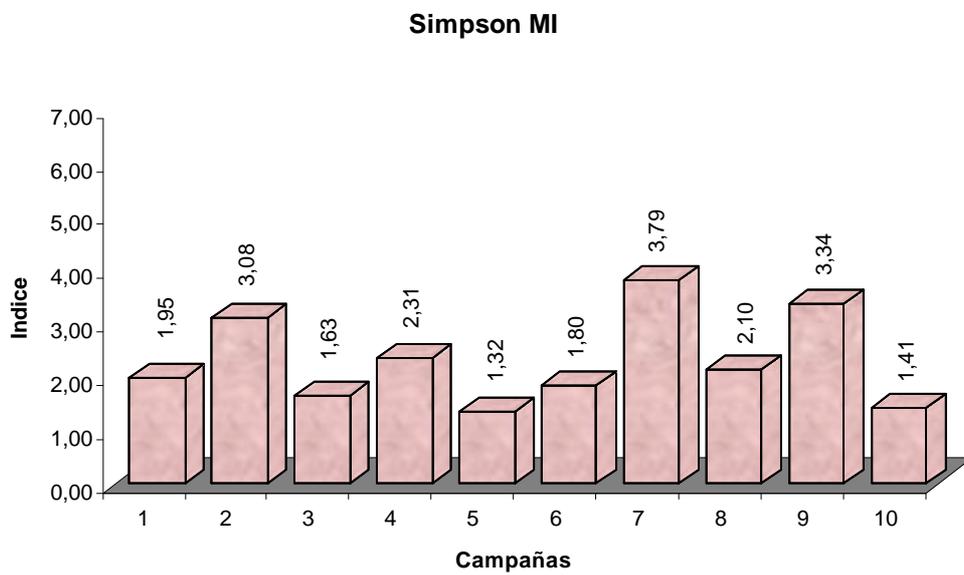
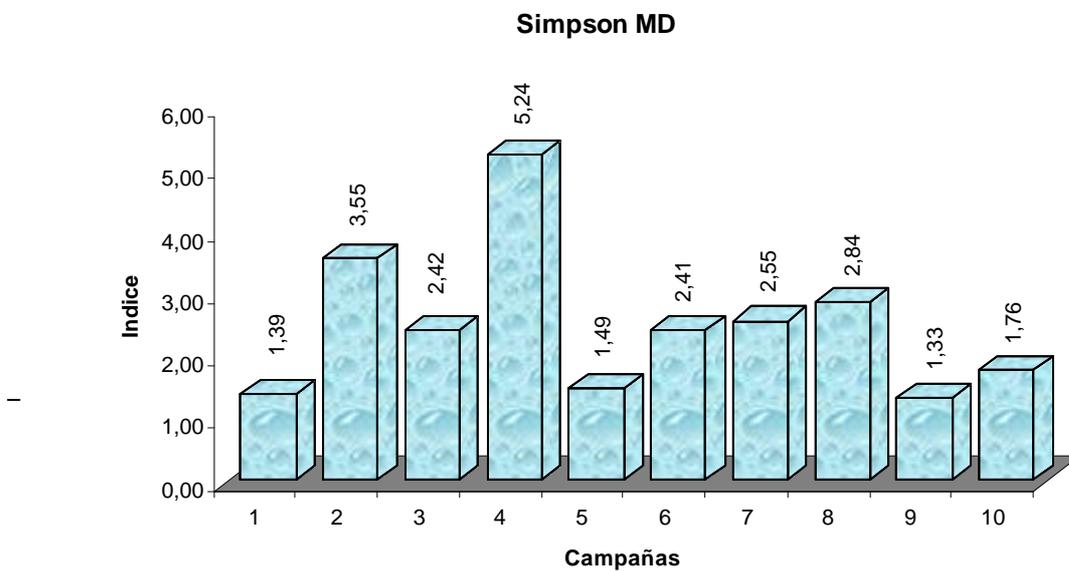


Figura 49 Índice de diversidad (D) para el ciclo de estudio en MD



4.13. Coeficiente de Condición de Fulton

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 la especie.

En la Figura 50 se presentan valores de K para *Pimelodus maculatus* para las doce campañas discriminados por márgenes, notándose factores de condición muy parecidos entre márgenes que van de 0,16 a 0,26 salvo en la campaña 2 realizada a en Octubre donde dicha especie exhibe en la IPP de margen derecha el mayor valor de K (0,26) al mismo tiempo que el K menor (0,16) se comprobó en algunos casos a partir de Marzo.

En la Figura 51 los valores de K para *Oxydoras kneri* van desde 0,16 a 0,20, comprobándose los mayores valores en Octubre y Noviembre, en general.

En la Figura 52 se presentan valores de K para *Pterodoras granulosus*, situándose en un rango comprendido entre 0,20 y 0,23, si bien se observan coeficientes semejantes a lo largo del ciclo anual, los mayores registros corresponden a los muestreos de Enero y Febrero.

En la Figura 53 se aprecia que los valores de K para *Prochilodus lineatus*, poseen en Octubre, Noviembre y Mayo las mayores magnitudes en general, si bien la margen izquierda en general exhibe coeficientes mayores, siendo el $K = 0,25$ correspondiente a la campaña, 2 realizada en octubre de 2000 en margen izquierda el más elevado para la especie.

En la Figura 54 los valores del coeficiente de Fulton para *Leporinus obtusidens* fluctúan entre un $K = 0,18$ para la campaña 7 realizada en Marzo de 2001 en MD y un máximo de $K = 0,25$ para la campaña 5 en Enero de 2001 en MD,

constatándose altos valores de K para ambas margenes desde Setiembre a Enero del presente ciclo anual, con una ligera superioridad de la MI.

En la Figura 55 se observan los K para *Piaractus mesopotamicus*, que tuvo presencia de Octubre a Marzo, presentando valores de K comprendidos entre 0,41 MI en la campaña 4 realizada en diciembre de 2000 y 0,32 MI en las campañas 5,6,y7 (Enero,Febrero y Marzo), registrándose así también los mayores valores en los primeros muestreos de MI. En MD el mayor K de Fulton correspondió a Enero.

En la Figura 56 se grafican los valores de K para *Pseudoplatystoma coruscans*, con datos para algunas campañas, apreciándose registros entre 0,10 y 0,16, correspondiendo éste último dato a Octubre en MD, si bien a lo largo del ciclo los coeficientes descienden y se mantienen en forma uniforme entre márgenes.

Figura 50 Valor de coeficiente de condición (K) para *Pimelodus maculatus* , por margen y por campaña

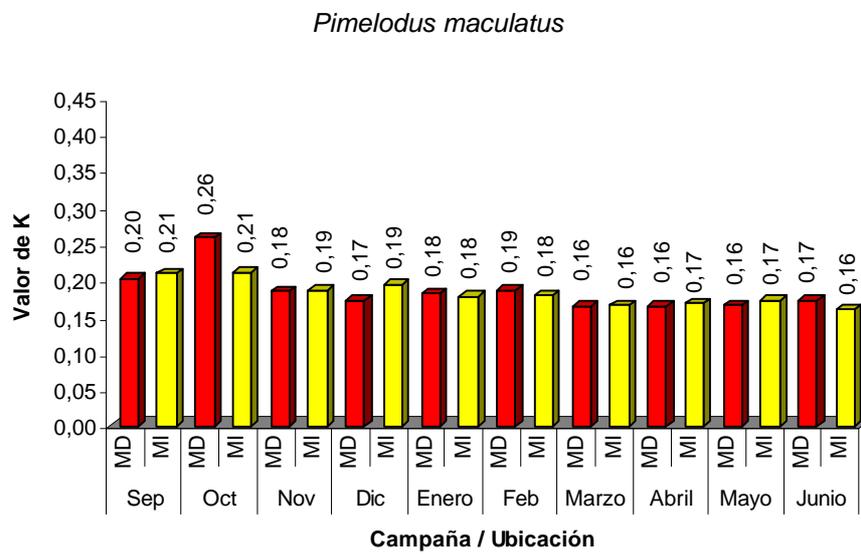


Figura 51 Valor de coeficiente de condición (K) para *Oxydoras kneri* , por margen y por campaña

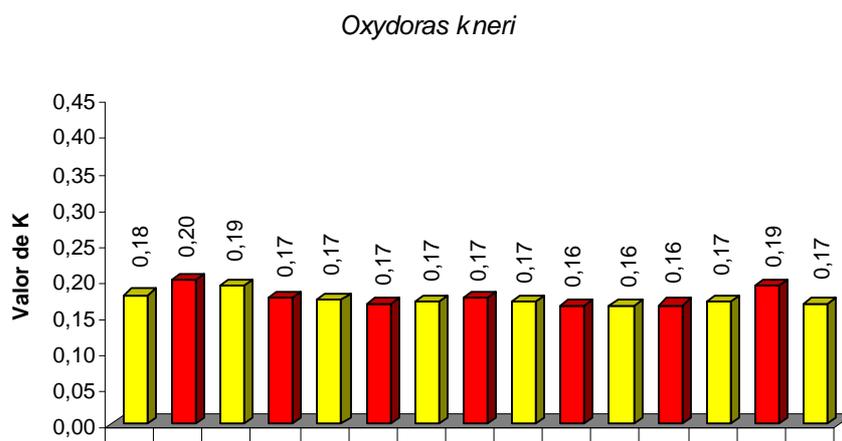


Figura 52 Valor de coeficiente de condición (K) para *Pterodoras granulosus*, por margen y por campaña

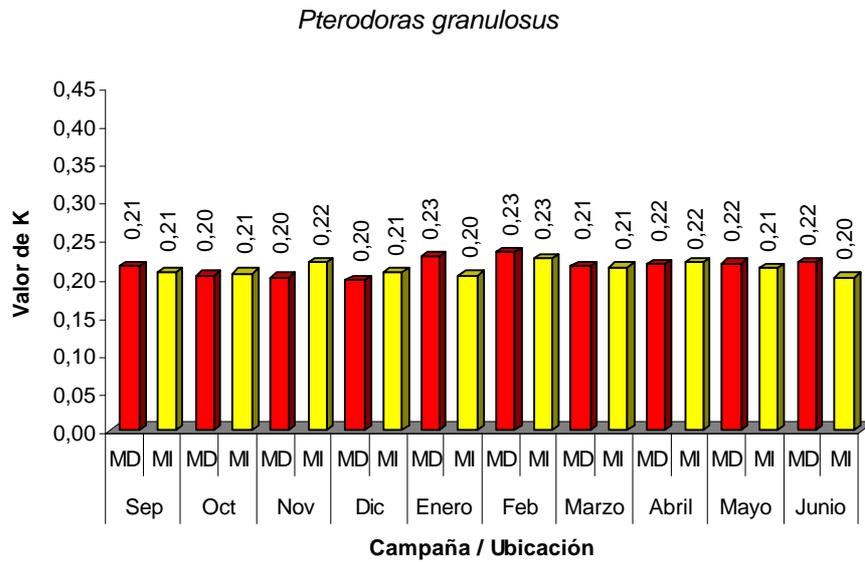


Figura 53 Valor de coeficiente de condición (K) para *Prochilodus lineatus*, por margen y por campaña

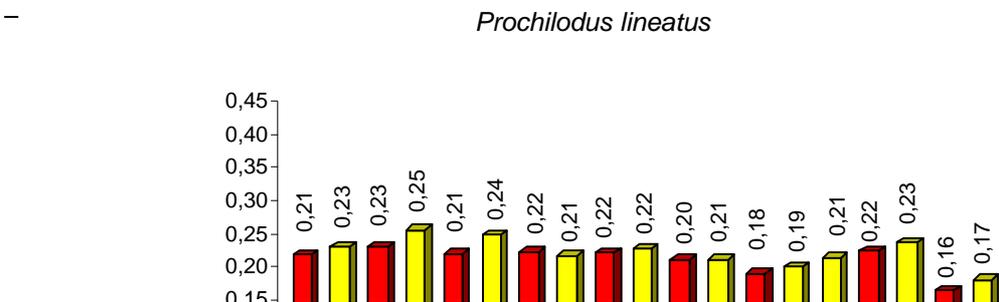


Figura 54 Valor de coeficiente de condición (K) para *Leporinus obtusidens*, por margen y por campaña

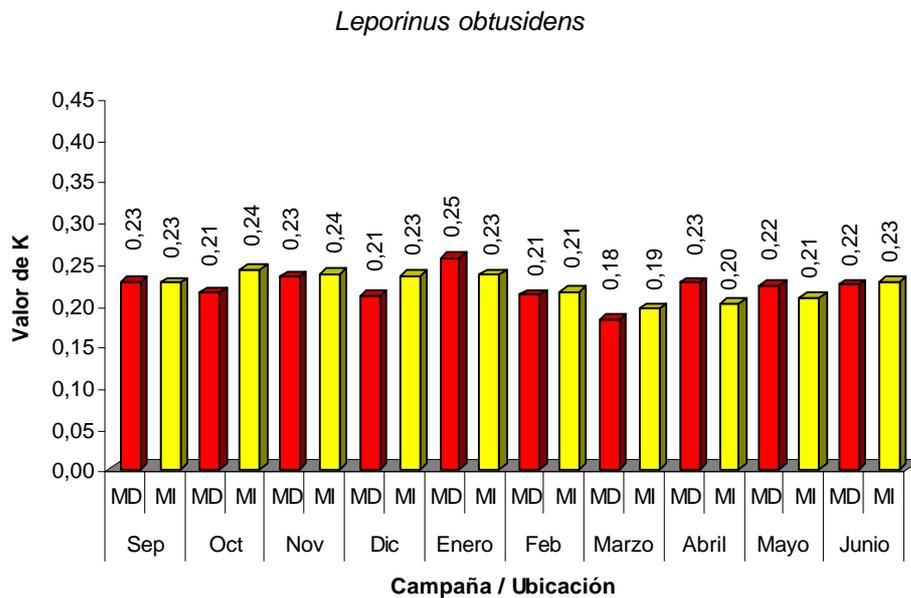


Figura 55 Valor de coeficiente de condición (K) para *Piaractus mesopotamicus*, por margen y por campaña

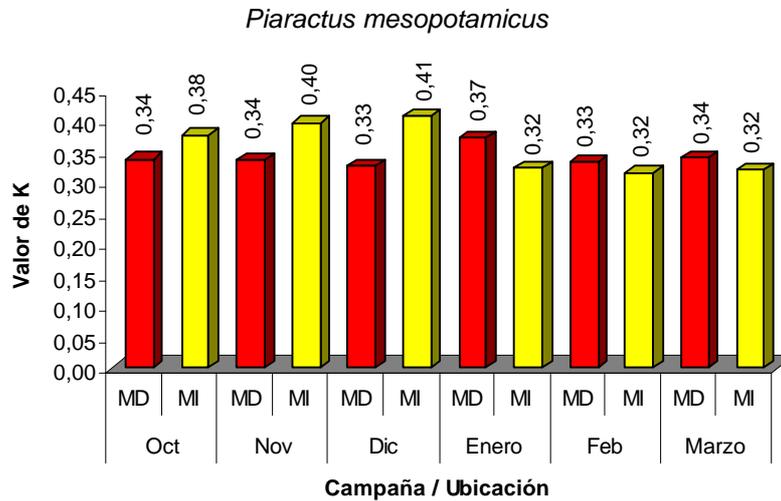
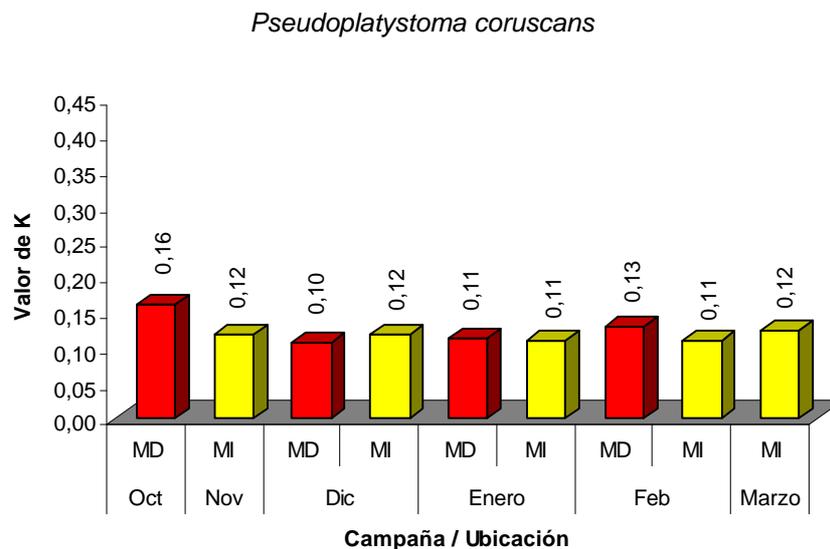


Figura 56 Valor de coeficiente de condición (K) para *Pseudoplatystoma coruscans*, por margen y por campaña.



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

Un conjunto de especies se observó nadando hacia el ascensor con mayor frecuencia cerca de la superficie, generalmente en proximidades del centro del canal, conformado por *L. obtusidens*, *P. lineatus*, y *S. maxillosus*. Otro grupo se observó migrando por las paredes de los canales con su abdomen apoyado sobre las mismas, incluyendo a *P. maculatus*, *H. platyrhynchos*, *H. luteomaculatus* y *P. granulatus*.

Pudo apreciarse que un número no definido pero aparentemente numeroso de ejemplares de *S. maxillosus*, *S. lima* y *M. duriventris* utilizan los canales como sitios de alimentación y de reposo. *S. maxillosus* fue observado alimentándose activamente a partir de la ocupación de sitios fijos, en un comportamiento de tipo territorial, ya que los mismos individuos retornaban a los lugares de acecho luego de sus incursiones de persecución a las presas. Por el contrario, ejemplares de *S. lima* fueron observados alimentándose en grupos numerosos, colocados generalmente en los canales secundarios que recorren la zona de turbinas. Un grupo de individuos reposaba en los sectores de agua calma, correspondientes a los canales de acceso a los ascensores no habilitados.

A la altura de la compuerta de alas, en los IPP de ambas márgenes, ciertas especies, particularmente *S. maxillosus*, fueron observadas agrupándose en cardúmenes importantes

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

sin llegar a proseguir su migración en dirección al ascensor. Los ejemplares luego de avanzar unos pocos metros regresaban hacia la entrada del canal al encontrarse en una zona más oscura con respecto a la luz exterior y que era coincidente con una fuerte turbulencia proveniente de la última difusora. Es difícil determinar con seguridad si éste comportamiento se debe al cambio de luz o de corriente, o a ambos factores, pero los dorados adaptados a la luz del canal del río y que depredan en el mismo, no parecen estar afectados por tales corrientes. En muchas ocasiones se observaron enormes cardúmenes de dorados frente a los ascensores, sin que esto se refleje en una abundancia importante en las transferencias, demostrando que la mayoría de estos peces llegan hasta los canales pero no deciden continuar su camino hacia el ascensor.

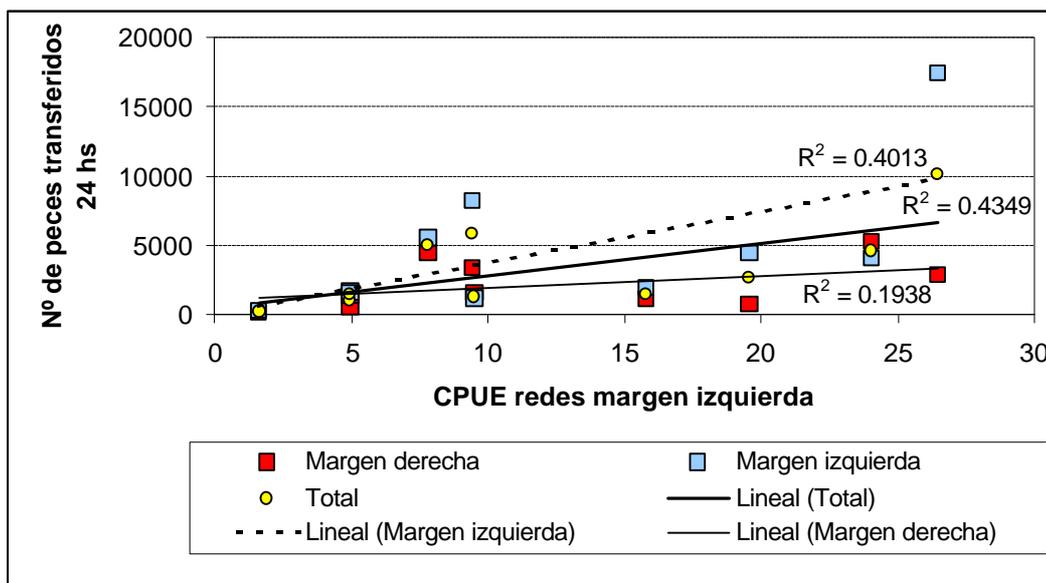
En julio y agosto de 2001 se observó una elevada concentración de los peces parásitos *Homodiaetus maculatus*, y *Paravandelia bertonii*, moviéndose por los sistemas de transferencia principalmente sobre las paredes de los canales, acompañados de pequeños Characiformes (*Bryconamericus sp.*). La presencia de estos peces se asoció con un muy bajo número de especímenes de otras especies en las transferencias, estando muy lesionados los pocos que lograban llegar al ascensor, o muertos recientemente por la acción parasitaria de los *Homodiaetus*. Puede inferirse entonces que la presencia de estos peces es un severo obstáculo a la migración a través de las IPP y reduce a un número irrelevante la eficiencia de tales sistemas. Al igual que otros miembros de la familia Pygidiidae, *Homodiaetus maculatus* parecería tener óptimos térmicos más bajos que el resto de los peces, pues su presencia se asoció a las temperaturas mínimas registradas en las IPP. No es éste el caso de *P. bertonii*, que puede hallarse en un rango más amplio de temperaturas, y que de hecho tiene una presencia casi constante en los muestreos, salvo en el período citado anteriormente, en donde fueron más numerosos. Cabe destacar que en el periodo anterior julio de 2000, cuando las temperaturas fueron bajas, también se observó la presencia de estos peces parásitos (Roncati *et al.*, 2000).

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

4.15.1. Abundancia total

Las CPUE obtenidas a partir de las redes de control colocadas sobre la margen izquierda (Paso Mbaracayá) y los recuentos de peces transferidos en 24 horas fueron comparados mediante un análisis de correlación lineal. A tal fin se tuvieron en cuenta únicamente los peces de las redes que se detectaban en las IPP en cada fecha de muestreo. Con la mencionada prueba estadística se comprobó una correlación lineal positiva entre las CPUE de las redes y los peces transferidos en la margen izquierda, con un valor del coeficiente de determinación que resultó significativo ($r^2=40\%$, $p<0,05$, $n=10$) aunque inferior al observado en el ciclo anterior (69%), particularmente debido a que la CPUE en las redes fue muy alta en comparación con la baja transferencia de peces en septiembre, noviembre y diciembre (Figura 57). Si se eliminan esos datos el coeficiente de determinación asciende al 87%. Por el contrario, se apreció una correlación menor y no significativa entre la CPUE de las redes de control y las transferencias de la margen derecha ($r^2=19\%$), al igual que en el ciclo anterior. La correlación de ambos sistemas de transferencia con las redes de control fue la más alta ($r^2=43\%$). (Figura 57).

Figura 57. Relación entre la CPUE de las redes de control y el número de peces transferidos en los distintos muestreos. Las líneas representan las funciones de regresión ajustadas con los datos disponibles.



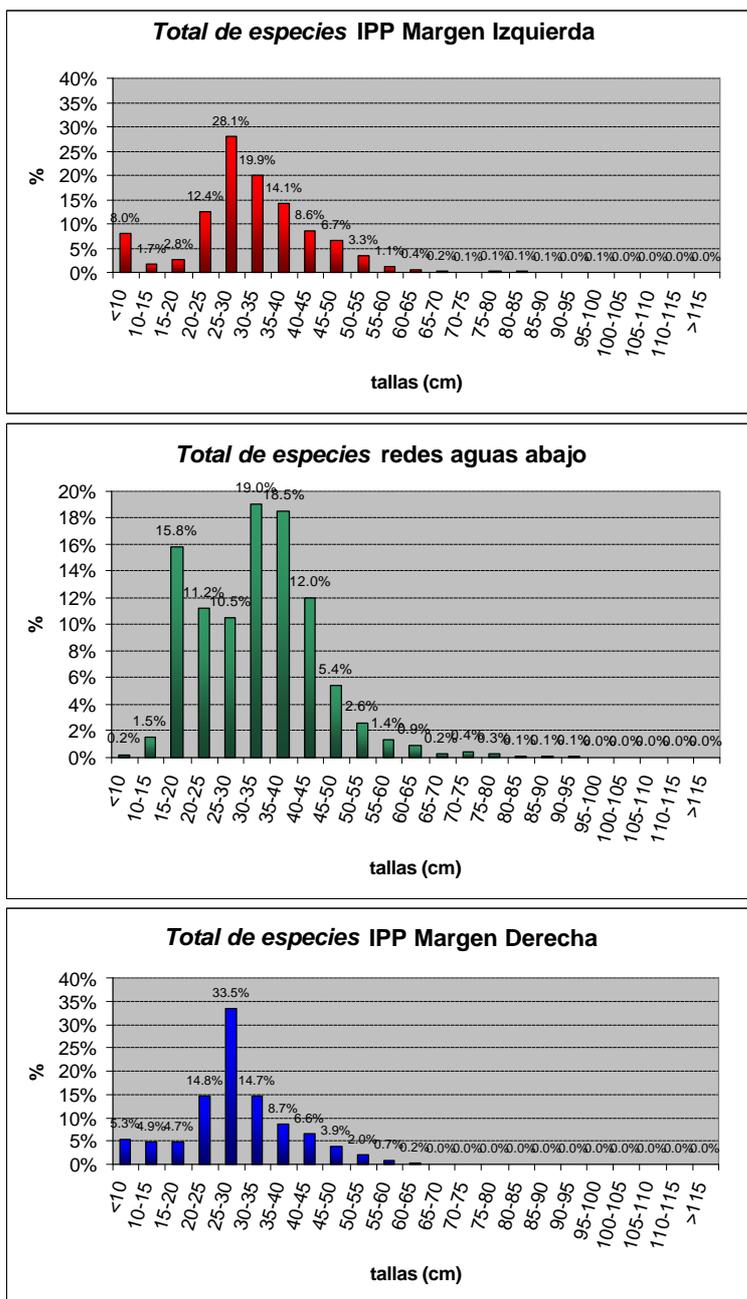
4.15.2. Estructura de tallas

Las tallas de captura de las redes de control mostraron dos modas (Figura 58). La mayor (37,5%) se ubicó entre 30-40 cm y la siguiente (15,8%) entre 15-20 cm. La distribución en los IPP fue diferente pues en la Margen Izquierda solo se observó una moda entre 25-30 mm (28,1%), con una pequeña moda de ejemplares menores de 10 cm correspondientes a *Homodiateus maculatus*. En la Margen Derecha la situación fue similar pero la abundancia relativa de dicha moda fue levemente más acentuada (33,5%). Esta moda coincide con el valor mínimo de tallas ubicado entre los dos máximos detectados en las redes.

Otra diferencia destacable fue la presencia de peces de grandes dimensiones en las transferencias de la Margen Izquierda, que fueron menos comunes en la IPP margen derecha.

Estos patrones son muy semejantes a los observados en el ciclo 1999-2000, con la diferencia que en dicho ciclo fue mayor la proporción de ejemplares de menor talla en las redes.

Figura 58 Estructura de tallas de las redes de control y las IPP de ambas márgenes.



Se compararon las distribuciones de frecuencias de tallas para las redes caladas aguas abajo de la represa, para ambas IPP juntas, y los datos de la primera estación de embalse (Toma de Agua Eriday) de Roa *et al.*, (2001). Las especies tenidas en cuenta fueron *Pimelodus maculatus*, *Oxydoras kneri*, *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens*.

Pimelodus maculatus (Figura 59) presentó una moda con ejemplares de 25 a 30 cm. en IPP y aguas abajo; asimismo en este último lugar se observó un importante porcentaje de los individuos contenidos en el intervalo de 20 a 25 cm., mientras que en el embalse el intervalo predominante (60%) se observó en tallas de 15 a 20 cm., denotando una gran similitud entre las redes aguas abajo y ambas IPP, en tanto que en el embalse se capturan predominantemente ejemplares de menores tallas.

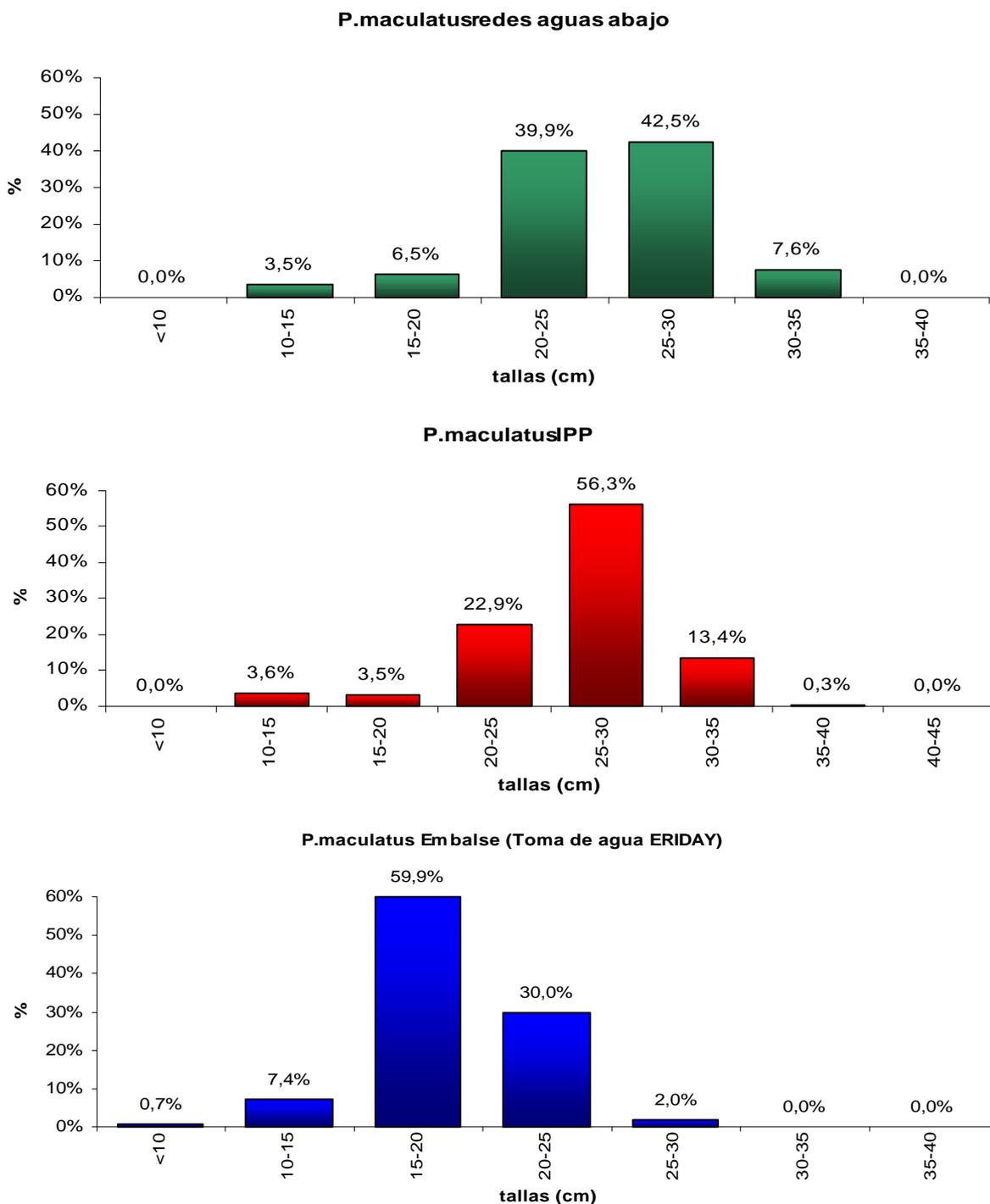
Oxydoras kneri (Figura 60) muestra en IPP y embalse una distribución de tallas similar, si bien en este último ambiente los tamaños modales son ligeramente mayores. En las capturas de las redes aguas abajo la moda de 50 a 55 cm. se manifestó al igual que en los lugares antes mencionados, aunque se observó un importante porcentaje de ejemplares (36%) de tamaño menor 35 a 40 cm.

Prochilodus lineatus (Figura 61) presentó porcentajes modales similares entre redes aguas abajo e IPP, en tallas de 30 a 45 cm. en general, siendo esta moda más marcada en las redes aguas abajo; en el embalse se encontraron representadas las tallas de 40 a 55 cm., al mismo tiempo que con menores porcentajes se registraron ejemplares de tamaños inferiores (10 a 35 cm.). De lo enunciado se evidenció una clara similitud entre la estructura de tallas para las redes aguas abajo y las IPP. Mientras que en el embalse se capturaron ejemplares predominantemente más grandes y al mismo tiempo aparecieron en las redes de este sitio peces juveniles.

Leporinus obtusidens (Figura 62) tuvo una distribución de tallas unimodal para redes aguas abajo e IPP, si bien la moda, en el primer lugar, se presentó en tallas de 30 a

45 cm., mientras que en el segundo la moda fue más marcada situándose en tallas de 30 a 40 cm. En el embalse los datos se distribuyeron en forma bimodal, estando la mayor de ellas entre 35 y 45 cm. y la otra entre 20 a 30 cm., constituyendo esta última un rasgo característico en el análisis comparativo entre los tres lugares.

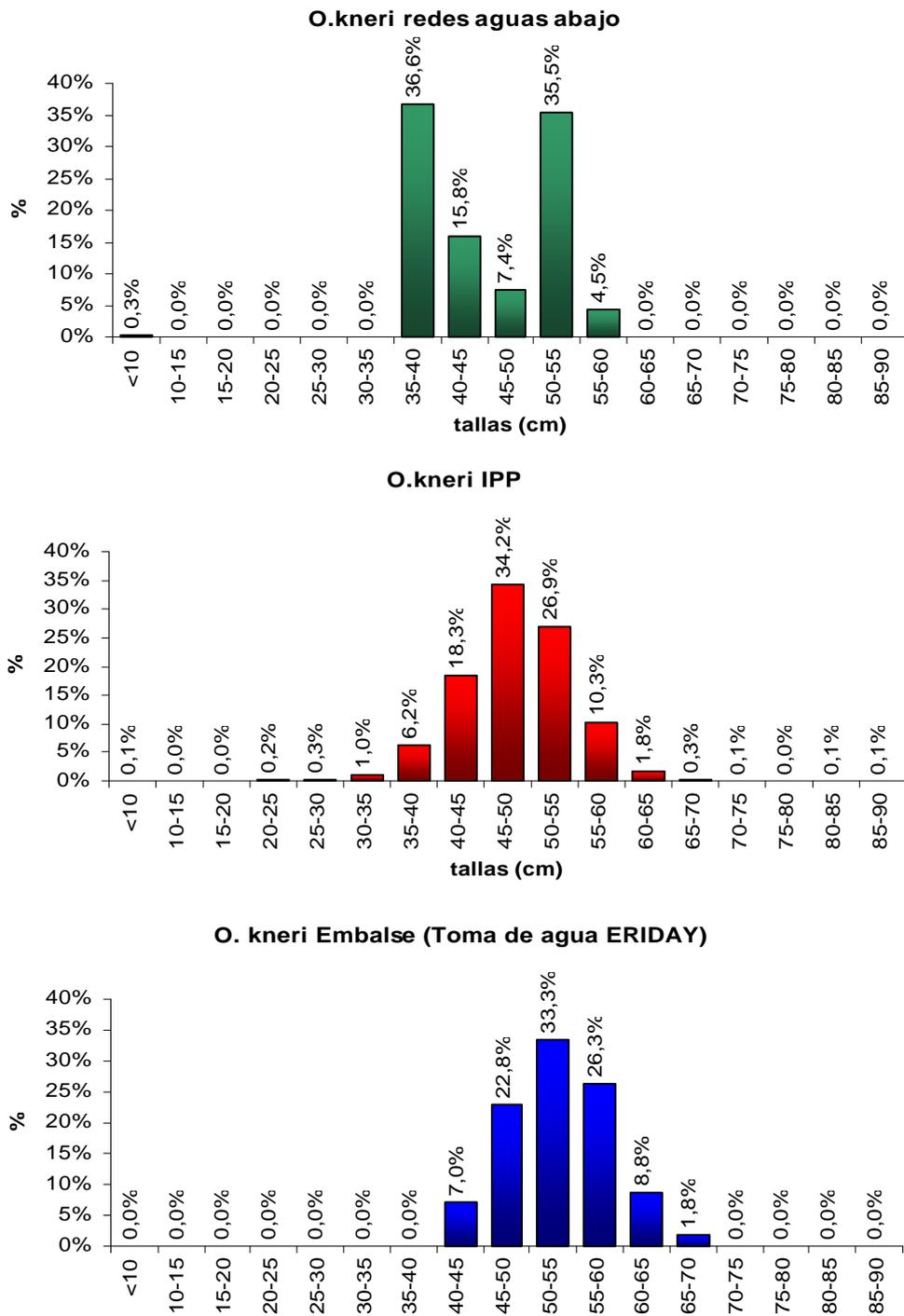
Figura 59 Estructura de tallas de *Pimelodus maculatus* para aguas abajo, IPP y embalse.



S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Figura 60 Estructura de tallas de *Oxydoras kneri* para aguas abajo, IPP y embalse.



S.

Figura 61 Estructura de tallas de *Prochilodus lineatus* para aguas abajo, IPP y embalse.

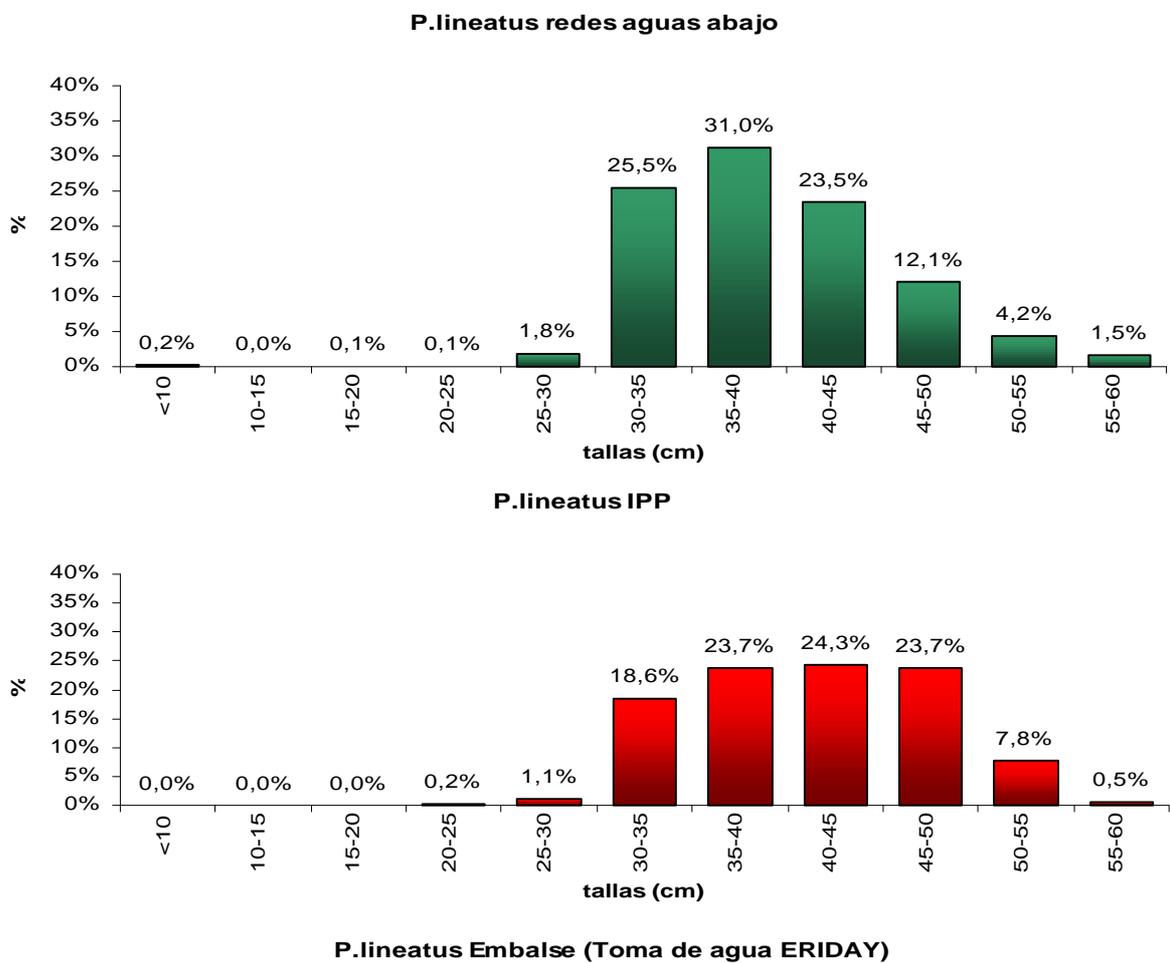
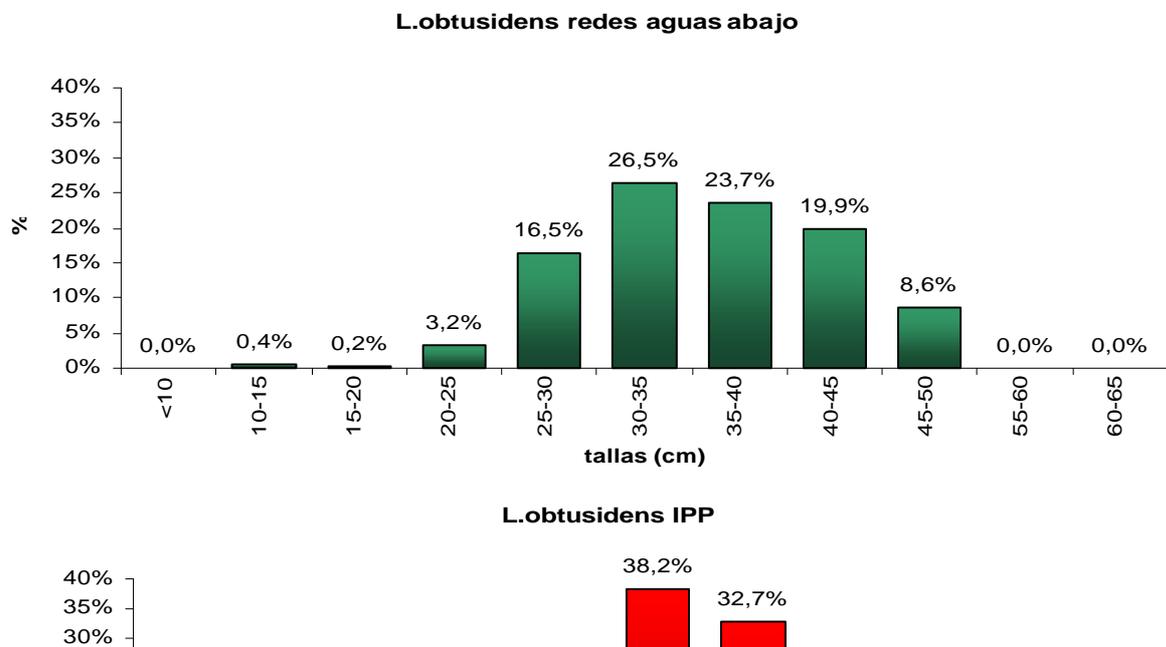


Figura 62 Estructura de tallas de *Leporinus obtusidens* para aguas abajo, IPP y embalse.



5 - CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados del presente estudio anual nos permiten elaborar las siguientes observaciones:

Muchos peces fueron vistos utilizando las zonas sin corriente de agua que conducen a los ascensores no habilitados, como áreas de reposo, particularmente los ictiófagos *S. lima*, *S. maxillosus* y también peces no ictiófagos como *Mylossoma duriventris*. Sería conveniente impedir el acceso a estas áreas para evitar que los peces depredadores que cazan al acecho en la corriente, se refugien y repongan energías. De este modo, dada la intensidad de la corriente y turbulencia dentro de los canales de acceso, los peces depredadores se verían obligados a retirarse de los mismos de no ser transportados aguas arriba en los ascensores.

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

En un estudio detallado sobre el pasaje de peces no salmónidos en una escala sobre el Río Murray en Australia, Mallen-Cooper (1999) recomienda no construir túneles sin luz natural pues muchos peces de hábitos diurnos evitan pasar por los mismos. De este modo, evitar los túneles para muchas especies de peces no salmónidos parece ser una decisión importante. En tal sentido pudo observarse que muchos ejemplares de *S. maxillosus* (nv.:dorado), al ingresar por la compuerta de alas, invertían su rumbo hacia el ascensor al encontrarse en una zona más oscura con respecto a la luz exterior, coincidente con un fuerte remolino proveniente de la última válvula difusora. Es difícil determinar con seguridad si éste comportamiento se debe al cambio de luz o de corriente, o a ambos factores, pero los dorados adaptados a la luz del canal de acceso a los ascensores y que depredan en el mismo, no parecen estar afectados por las variaciones en la corriente, lo que sugiere que tal vez la luz sea más importante en la decisión del animal de ingresar a las IPP. Para un pez de aguas rápidas, que migra para reproducirse en la corriente principal del río, puede resultar instintivamente inadecuado introducirse en un túnel. Por esta razón, al igual que en el informe anterior (Roncati *et al* 2000) se recomienda realizar experiencias variando la intensidad lumínica, y evaluando al mismo tiempo los peces que acceden y finalmente son captados por los ascensores. De este modo, podría verificarse la hipótesis del efecto negativo del túnel sobre los peces de hábitos diurnos y mejorar las condiciones de iluminación para aumentar la eficiencia de las IPP.

La evaluación es un componente esencial para el adecuado desarrollo de pasajes para peces cuando se conoce muy poco sobre el comportamiento natatorio y migratorio de las especies en tales sistemas. La evaluación provee entonces una retroalimentación esencial para refinar los diseños (Mallen-Cooper, 1999). En países como Australia, la falta de evaluaciones cuantitativas condujo a la construcción de sistemas para pasajes de peces completamente inadecuados durante más de 70 años (Mallen-Cooper, 1999). Por lo tanto, dar continuidad a la evaluación de los sistemas de transferencia para incluir diferentes condiciones de caudal, clima y operación de la represa, se considera esencial para conocer su funcionamiento.

Un componente también esencial de la evaluación de un sistema de transferencia de peces es la estimación de la abundancia aguas abajo, para determinar la eficiencia de tal sistema. Dada la extensión del río, el gran número de especies y la dificultad de obtener muestras representativas aguas abajo, es por el momento imposible obtener una estimación exacta del porcentaje de eficiencia de los ascensores.

El régimen hidrométrico del río Paraná en Ituzaingó tuvo dos períodos de crecientes bien marcados en los que se realizaron mediciones de peces transferidos. El resto del tiempo el caudal presentó oscilaciones semejantes al año anterior. Las campañas de muestreo coincidieron en general con niveles hídricos altos, dentro del ciclo de oscilación semanal. Teniendo en cuenta que generalmente las crecientes actúan como estímulo para el movimiento de los peces, las mayores transferencias observadas en el presente año con respecto al anterior podrían guardar relación con los caudales elevados que actúan generalmente como estimuladores, además de permitir que un mayor número de peces se incorpore al cauce principal a partir de brazos y lagunas isleñas.

Las capturas de pesca experimental del sitio de control presentaron una correlación positiva significativa con las transferencias de la IPP de Margen Izquierda y muy baja y no significativa con respecto a las IPP de Margen Derecha. Este dato sugiere que posiblemente los peces que ingresan a los ascensores de margen izquierda, estarían aproximándose por la margen izquierda del río. Por el contrario, los de la IPP de margen derecha tendrían una ruta migratoria distinta. Estos resultados son coincidentes con los del ciclo anterior, mostrando una tendencia que refuerza las suposiciones arriba mencionadas.

Una especie común en las capturas de redes raramente observada en el presente período en los ascensores fue *Rhaphiodon vulpinus*. Resultados de evaluaciones anteriores (INTEC-CERIDE, 1996) confirman la ausencia de dicha especie en las IPP. Es considerada un gran migrador, de hábitos diurnos, por lo que sería de esperar que esté presente en los ascensores. En razón de las condiciones de luz y turbulencia mencionadas como negativas para otras especies, es razonable que pocos ejemplares accedan a las IPP. No hubo otras especies típicamente migradoras comunes en las redes (*L. obtusidens*, *S. maxillosus*, *P. lineatus*, *P. granulatus*, *R. aspera*) y que al mismo tiempo fueran raras o ausentes en las IPP.

Se identificaron un total de 61 especies, distribuidas en 8 Ordenes, principalmente concentradas en Siluriformes y Characiformes, reflejando en primera medida la dominancia de estos ordenes en el curso del río Paraná. En cuanto a la composición de especies propias de cada una de las IPP no se observó preponderancia de ninguno de estos dos últimos órdenes. Cabe aclarar que los muestreos de Julio y Agosto de 2001, fueron dominados por especies de pequeño porte y de hábitos parasitarios como *Paravandelia bertonii* y *Homodiaetus maculatus*, que influenciaron negativamente en la abundancia de otras especies en las transferencias, no obstante se advirtió la presencia en el lugar de entrada a las IPP (compuerta de alas) de cardúmenes de algunas especies como: *Salminus maxillosus*, *Prochilodus lineatus*, *Pseudoplatystoma coruscans*, consideradas de gran porte y por lo tanto de relevancia económica y deportiva; coincidiendo la mencionada situación con lo detallado para Julio de 2000, perteneciente al ciclo anterior analizado. La presencia en ambos períodos de las especies antes mencionadas se asocia directamente a los registros mínimos de temperatura del agua.

Predominaron en general para ambas IPP las mismas especies en biomasa y número de ejemplares transferidos: *Pterodoras granulosus*, *Pimelodus maculatus*, *Oxydoras kneri* y *Prochilodus lineatus*. si bien existió una superioridad numérica relativa mayor de *P.granulosus* en Margen Izquierda, mientras que en ambas IPP se comprobó la presencia asimismo de ejemplares de las siguientes especies: *Leporinus obtusidens*, *Salminus maxillosus*, y *Piaractus mesopotamicus* entre otras.

La distribuciones por tamaño sugiere que la estructura de tallas de la Margen Izquierda se asemejan ligeramente a la de las redes de control. La moda de 300-400 mm se atribuye principalmente a sábalos y a bogas, los cuales son menos comunes en las transferencias con respecto a las redes. Esta diferencia es más acentuada con respecto a la margen derecha. La gran moda en torno a los 300 mm de los ejemplares transferidos es principalmente debida a *P. maculatus* y en menor medida a *P. granulosus*, en razón de sus frecuencias de tallas.

Aplicando el método de Bhattacharya con datos de tallas para ambos períodos anuales (1999/2000 – 2000/2001), focalizado en algunas especies que tuvieron un

importante número de registros, se identificaron en *Pterodoras granulosus*, *Leporinus obtusidens* y *Prochilodus lineatus* dos cohortes o grupos de edades; en *Oxydoras kneri* un solo grupo y en *Pimelodus maculatus*, con intervalos de 50 mm. se desagregaron dos grupos o cohortes, mientras que con intervalos de 20 mm. para la misma especie, se individualizaron tres grupos, datos que en este último caso permitieron la comparación con las claves talla/edad según Bechara *et al* 2001, determinándose grupo 1 (edad 2), grupo 2 (edad 3) y grupo 3 (edad 4/5).

Los parámetros biométricos (longitud y peso) en el presente período, para algunas especies muestran que los mayores tamaños medios en Characiformes (*Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens*), se registraron entre marzo y mayo; mientras que en Siluriformes como *Pterodoras granulosus* y *Hemisorubim platyrhynchus* lo hicieron en general entre setiembre y diciembre, y por otro lado *Pimelodus maculatus* si bien no marcó una tendencia definida los ejemplares más grandes se transfirieron en noviembre, febrero y mayo.

Estableciendo la comparación en estructura de tallas para algunas especies en redes aguas abajo, IPP y embalse, se comprobó que en los dos primeros lugares hay similitud en cuanto a esta medida en *P. maculatus*, *L. obtusidens* y *P. lineatus* mientras que en el embalse se capturan individuos que parecen tener otra estructura poblacional en tamaño, presentando en *P. lineatus* y *L. obtusidens* modas en tamaños pequeños registrados en bajo número en IPP y aguas abajo. *O. kneri* presenta cierta similitud entre IPP y embalse lo que no concuerda con las redes aguas abajo.

La diversidad medida según el índice de Simpson, fue en general más elevada en la IPP de margen derecha, reflejando quizás la distribución más uniforme en términos de abundancia, si bien *Pterodoras granulosus* y *Pimelodus maculatus* dominaron la mayoría de los muestreos. Se registró el índice más alto para IPPMD en diciembre de 2000 y en IPPMI durante la campaña de marzo de 2001.

El Coeficiente de Condición corporal de Fulton (K), presentó valores ligeramente más elevados a lo largo del año en IPPMI para *Piaractus mesopotamicus*, *Leporinus obtusidens* y *Prochilodus lineatus*, mientras que *Pimelodus maculatus* y *Oxydoras kneri* presentaron un K mayor en IPPMD.

Los ritmos diarios establecidos para las IPP indicaron que: *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens* se transfieren en horarios diurnos, mientras que *Pterodoras granulosus* y *Oxydoras kneri* lo hacen en forma nocturna principalmente; *Pimelodus maculatus* si bien presenta altos porcentajes en las transferencias entre las 6:00 y las 18:00 hs. está presente con proporciones no despreciables entre las 21:00 a 6:00 hs.

Las especies con hábitos migratorios marcaron en general un alto porcentaje en las transferencias principalmente de MI entre los meses de noviembre y mayo del presente ciclo anual.

El total transferido estimado entre el 1/9/2000 y el 31/8/2001, se calculó por un lado, en base a los datos de los muestreos dando como resultado 2.036.653 individuos y por otro integrando los volúmenes diarios registrados por los operadores de las IPP lo cual totalizó 13.126.200 individuos. Se comprobó en principio que la IPP de Margen Izquierda transfirió mayor cantidad de ejemplares y de biomasa en el presente ciclo anual. Por otra parte en ambas márgenes el total estimado para número y biomasa corregido por los volúmenes de los operadores fueron marcadamente mayores que los cálculos basados solamente en los datos de campañas. Las grandes diferencias observadas entre los valores de los operadores y los estimados en base a los promedios están estrechamente ligadas a la representatividad de los muestreos y a los altísimos registros volumétricos registrados por el personal que opera las IPP sobre todo al principio del presente ciclo anual, hecho este notablemente diferente al ciclo anual 1999 - 2000. El número transferido por los ascensores resultó ser muy elevado, en comparación con años anteriores, si bien en el presente periodo en su gran mayoría se trató de las especies *P. granulosus* y *P. maculatus*, siendo la segunda la que dominaba en años anteriores la abundancia relativa de las transferencias.

A modo de conclusión general se puede establecer que las IPP transfirieron un número relativamente elevado de peces en comparación con años anteriores, en coincidencia con los picos de crecida observados. La IPP de MI transfirió una proporción muy importante de peces migradores comercial y deportivamente relevantes, en tanto que la de MD presentó una predominante proporción de *P. granulosus* y *P. maculatus*.

Las condiciones del canal de acceso, en cuanto a estructura, iluminación, distribución de velocidades de corriente y turbulencia, no son las más adecuadas para permitir la entrada de los peces a los ascensores y debería analizarse la posibilidad de mejorar su funcionamiento a través de modificaciones que no impliquen necesariamente cambios estructurales, tales como iluminación, distribución de corrientes, separación de los canales de acceso a los ascensores, entre otras.

Otra recomendación que surge de los dos ciclos de estudio anteriores, es la de utilizar los meses más fríos del año para realizar el mantenimiento de ambas IPP, dado que en esta época tienden a ser transferidos peces parásitos (*Homodiaetus maculatus*, *Paravandelia bertonii*) que impiden el pasaje de otras especies.

6 - BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, A. A.; FERREIRA JULIO JR, H. 1999. Peixes da Bacia do Alto Paraná. Biología e ecología dos Peixes do Rio Paraná. IN: Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais./editado por Lowe-McConnell EDUSP. 393-395 pp.

AZPELICUETA, M . M.; BRAGA, L. 1991. Los Curimatidos en Argentina. Programa de Agua Dulce PROFADU(CONICET) Volumen 40 Fascículo 1. 55 p

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

BECHARA, J.A., ROUX, J.P., SANCHEZ, S., TERRAES, J.C., TOCCALINO, P.A., GONZALEZ, A., ORTIZ, J. 2001. Evaluación de los recursos pesqueros aguas abajo de la Represa. Informe final presentado por el Instituto de Ictiología del Nordeste de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE a la Entidad Binacional Yacyretá. Convenio EBY-UNNE, Acta Complementaria N° 9. Corrientes (Argentina), 198 p.

BHATTACHARYA, C. G.; 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics* 23: 115 – 135 p.

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

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

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

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

GÉRY, J., V. MANHERT & C. DLOUHY. 1987. Poissons Characoï des non Characidae du Paraguay (Pisces, Ostariophysii). *Rev. Suisse Zool.* 94:357-464.

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

GORDON, N. D., T. A. MCMAHON, & B. L. FINLAYSON. 1992. Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England: 526 p.

INTEC-CERIDE. 1996. Pautas de manejo para la operación del sistema de transferencia para peces de Yacyretá. Informe Final. IN: INTEC-CERIDEP. Santa Fé. p. 66 y anexos.

LOPEZ, H. ; MIQUELARENA, A. 1991. Los Hypostomatinae (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.

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

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

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

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

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

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

ROA, B.H.; RONCATI, H.A.; DE LUCIA, A. y AICHINO, D. 2001. Evaluación de Recursos Pesqueros Aguas Arriba. Informe Final. Convenio VI, EBY-UNaM. 123 p.

RONCATI, H.A.; BECHARA, J.A.; ROUX, J.P.; GONZALEZ, A. 2000. 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. 2000. 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. 2001. 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.

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

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

STATZNER, B., J. A. GORE, & V. H. RESH. 1988. Hydraulic stream ecology: observed patterns and potential applications. In: *Community Structure and Function in temperate and tropical streams. J-NABS.*. North American Benthological Society. 529 p.

ANEXO I

Tabla 13 Número de individuos en las doce campañas para Margen Derecha

	MD												Total MD
Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Apareiodon affinis													3
Apteronotus albifrons								1					
Astyanax (P) bimaculatus					4	1	146		14	3	2	24	19
Astyanax (P) sp												43	4
Brycon orbignyans	4	3	4	1			1						1
Bryconamericus sp.											18		1
Catathyridium jenynsii											2	6	
Cochliodon cochliodon	1	4			1		1						
Cynopotamus kincaidi													6
Galeocharax humeralis								1	3				1
Hemisorubim platyrhynchus	2	9	19	6	5	8	4	1					5
Homodiaetus maculatus											12	38	5
Hypophthalmus edentatus		1											
Hypostomus luteomaculatus	9	12	8	1	16	2	6	26	15	4	3	5	10
Hypostomus sp	1	2	2										2
Hypostomus sp 1								1					
Hypostomus sp 2					4	2			2				
Iheringichthys labrosus	65	63				1	3	1	4		1	3	14
Leporinus acutidens		4		5	1								1
Leporinus obtusidens	136	16	8	20	21	11	25	3	36	1			27
Lycengraulis olidus							6	1		1	5	1	1
Megalancistrus aculeatus			5	9	28	9	15	5			1	2	7
Mylossoma duriventris						16	5		2				2
Oxydoras kneri			3	101	144	101	66	1	3				41
Pachyurus bonariensis											1	15	1
Piaractus mesopotamicus		29	1	68	2	1	25						12
Pimelodella gracilis		3											
Pimelodella laticeps											30	33	6
Pimelodella sp.					1								
Pimelodus albicans	20	13		5		2	3	2	2	1			4
Pimelodus clarias	3135	848	391	53	43	582	211	267	1178	118			682
Pimelodus ornatus		1					1						
Platydoras costatus		55	1						1	1			5
Potamotrygon motoro			1		3	1	4	2					1
Potamotrygon sp.				1	1		1						
Prochilodus lineatus	9	2	1	44	13	1	12		3	1			8
Pseudoplatystoma coruscans		1		2	2	1							
Pseudoplatystoma fasciatum				2		1							

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Continuación Tabla 13

Pterodoras granulosus	277	1030	94	132	443	417	562	151	80	29			3215
Pterygoplichthys anisitsi		16			3	3	1						23
Ramphichthys rostratus									1				1
Rhaphiodon vulpinus								14					14
Rhinelepis aspera	5	27							14				46
Rhinodoras d'orbigny	10	619	1	1				1	1	1	1		635
Roebooides bonariensis								1					1
Salminus maxillosus	53	6		2	3	1	1	3	1	1			71
Schizodon borellii	1	6	9		1	40	19	26					102
Schizodon platae		2	2					2					6
Serrasalmus marginatus		1	3	3		1		3	1				12
Serrasalmus nattereri		1	4	7	21	40	5						78
Serrasalmus spilopleura			22	4		1							27
Sorubim lima		3	2		2	7		8	3				25
Spatuloricaria nudiventris								1					1
Strongylura microps						1	1						2
Total general	3728	2777	581	467	762	1251	1124	522	1364	161	76	182	12995

Tabla 14 Número de individuos en las doce campañas para Margen Izquierda

Especie	MI												Total MI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Apareiodon affinis									1		31	22	54
Astyanax (P) bimaculatus					1					1	62	83	147
Astyanax (P) sp	1											8	9
Brycon orbignyans	3	4											7
Bryconamericus sp.											24		24
Catathyridium jenynsii											1		1
Cochlodon cochlodon	3	4		1	1	1							10
Cynopotamus kincaidi											17	2	19
Galeocharax humeralis							1				1	1	3
Hemisorubim platyrhynchus	22	53	14	2	4	20	3	10	5				133
Homodiaetus maculatus											151	15	166
Hypostomus commersoni	3	1	1		1			1			1		8
Hypostomus luteomaculatus	64	51	6	6	13	12	25	84	98	9	5	3	376
Hypostomus sp	6	7	2		2	2	2				1	1	23
Hypostomus sp 1							1	10		2			13
Hypostomus sp 2				2	8	3		4	5		1		23
Hypostomus sp A			1										1
Hypostomus sp B			1										1
Iheringichthys labrosus	2	21											23
Leporellus pictus			1										1
Leporinus acutidens	2	70	3	3				1					79
Leporinus obtusidens	227	49	6	20	21	44	18	5	13	4			407
Lycengraulis olidus											3	2	5
Megalancistrus aculeatus		7	38	47	37	37	39	9	5	2			221
Mylossoma duriventris				2	1	29	1	4			1		38
Mylossoma sp			3										3
Oxydoras kneri		1	10	135	97	110	113	24	2				492
Paulicea lutkeni		1	2					1					4
Piaractus mesopotamicus		3	1	2	37	1	38						82
Pimelodella gracilis		1		1						3			5
Pimelodella laticeps										1	170	11	182
Pimelodella sp.										1			1
Pimelodus albicans	21	10	2			3	1		13				50
Pimelodus clarias	2546	1664	67	81	29	55	63	295	290	248			5338
Pimelodus ornatus		5											5
Plagioscion ternetzi		1											1
Platydoras costatus		23	2	1									26
Potamotrygon falkneri						3							3

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Continuación Tabla 14

Potamotrygon motoro			1			5	1							7
Prochilodus lineatus	120	79	7	44	52	12	31	34	194	2				575
Pseudopimelodus zungaro		12	1											13
Pseudoplatystoma coruscans			2	1	5	11	62	4						85
Pseudoplatystoma fasciatum				2	1		1							4
Pterodoras granulosus	329	285	298	123	427	716	275	654	323	19				3449
Pterygoplichthys anisitsi	2	12				2	3							19
Rhaphiodon vulpinus							1	4						5
Rhinelepis aspera	47	35	2			17			22		2			125
Rhinodoras d'orbigny	9	60		3				1	1	1	2			77
Salminus maxillosus	71	69	16	7	9	14	15	10	17	2				230
Schizodon borellii	1	192	50	51		4	2							300
Schizodon platae	2	26	49	4										81
Serrasalmus marginatus			1	4	1									6
Serrasalmus nattereri			3	15	60	1	22	4						105
Serrasalmus spilopleura			39	43										82
Sorubim lima		1		7		8	4							20
Steindachnerina conspersa								1						1
Zungaro zungaro								1						1
Total general	3481	2747	629	607	807	1110	722	1161	989	295	473	148		13169

Tabla 15 Biomasa en las doce campañas para Margen Derecha

Especie	MD												Total MD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Apareiodon affinis													35	3
Apteronotus albifrons														
Astyanax (P) bimaculatus					31	10	1280			170	20	20	240	177
Astyanax (P) sp													330	33
Brycon orbignyanus	4620	3060	4610	1490			1180							1496
Bryconamericus sp.												39,6		39,
Catathyridium jenynsii												150	20	17
Cochlodon cochlodon	130	830			520		570							205
Cynopotamus kincaidi													400	40
Galeocharax humeralis								70	170				80	32
Hemisorubim platyrhynchus	2690	10020	14480	7500	4326	7697	2930	2210						5185
Homodiaetus maculatus													39,6	160
Hypophthalmus edentatus		460												46
Hypostomus luteomaculatus	9340	10710	6490	750	18060	2360	8180	36220	17930	5720	110	80		11595
Hypostomus sp	610	570	780										5	196
Hypostomus sp 1								640						64
Hypostomus sp 2					2050	850			870					377
Iheringichthys labrosus	5650	4090				10	120	30	120		40	44		1010
Leporinus acutidens		1360		1030	1090									348
Leporinus obtusidens	110660	10860	9080	17880	27894	12810	36070	4490	54330	2100				28617
Lycengraulis olidus							45			10	200	20		27
Megalancistrus aculeatus			8220	14630	40930	14870	19800	9430			10	10		10790
Mylossoma duriventris						4670	1430		340					644
Oxydoras kneri			6170	182668	223780	220420	139236	2180	7330					78178
Pachyurus bonariensis											30	389		41
Piaractus mesopotamicus		86502	2490	195150	7540	2510	101500							39569
Pimelodella gracilis		30												3
Pimelodella laticeps											699	240		93
Pimelodella sp.					20									2
Pimelodus albicans	17250	7480		3860		1200	1660	1090	1090	680				3431
Pimelodus clarias	184189	79860	152110	6840	11780	142940	61829	79105	264574	40760				102398
Pimelodus ornatus		270					400							67
Platydoras costatus		3580	60						100	50				379
Potamotrygon motoro			4890		5760	930	3240	9500						2432
Potamotrygon sp.				3700	1370		2520							759
Prochilodus lineatus	11300	1620	950	58220	13820	1540	21860		7220	1900				11843
Pseudoplatystoma coruscans		24260		3930	4880	4220								3729
Pseudoplatystoma fasciatum				3540		3430								697

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

Continuación Tabla 15

Pterodoras granulosis	177690	316420	58250	126394	229640	275010	145657	76810	41505	12330			14597
Pterygoplichthys anisitsi		13830			3350	2780	1030						209
Ramphichthys rostratus													
Rhaphiodon vulpinus								12540					125
Rhinelepis aspera	3920	19130							10030				330
Rhinodoras d'orbignyi	870	9380	60	50				110	150	110	80		108
Roeboides bonariensis								100					1
Salminus maxillosus	77230	7880		3700	6680	1340	2020	4860	1670	2980			1083
Schizodon borellii	280	2610	3680		300	16180	7380	8990					394
Schizodon platae		860	830					590					22
Serrasalmus marginatus		190	830	1370		560		1290	130				43
Serrasalmus nattereri		500	4670	6400	23850	51610	5780						928
Serrasalmus spilopleura			10960	1610		500							130
Sorubim lima		1490	2240		820	2860		3360	1430				122
Spatuloricaria nudiventris								730					7
Strongylura microps						20	10						
Total general	606429	617852	291850	640712	628491	771327	565727	254345	409159	66660	1418,2	2053	485602

Tabla 16 Biomasa en las doce campañas para Margen Izquierda

Especie	MI												Total MI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Apareiodon affinis											320	199	51
Astyanax (P) bimaculatus					5					20	728,5	1310	2063,
Astyanax (P) sp	100											50	15
Brycon orbignyans	4110	4580											869
Bryconamericus sp.											50,4		50,
Catathyridium jenynsii											400		40
Cochlodon cochlodon	900	960		400	370	120							275
Cynopotamus kincaidi											1670	150	182
Galeocharax humeralis							50				60	60	17
Hemisorubim platyrhynchus	34960	43780	16190	1850	5160	23830	2200	12070	5620				14566
Homodiaetus maculatus											639,4	60	699,
Hypostomus commersoni	2370	650	920		1140			1330			1070		748
Hypostomus luteomaculatus	78620	40710	5940	6390	17330	14000	27500	109500	125110	10690	160	2480	43843
Hypostomus sp	2550	2700	880		710	800	970				300	150	906
Hypostomus sp 1							520	3990		830			534
Hypostomus sp 2				1060	3810	1260		1960	2850		200		1114
Hypostomus sp A			160										16
Hypostomus sp B			340										34
Iheringichthys labrosus	120	1760											188
Leporellus pictus			40										4
Leporinus acutidens	1120	32260	780	410				480					3505
Leporinus obtusidens	117950	45190	7330	18840	24680	56030	26830	7690	24300	5770			33461
Lycengraulis olidus											90	130	22
Megalancistrus aculeatus		9580	57080	69820	50760	55800	53770	13150	7320	3330			32061
Mylossoma duriventris				720	390	7940	280	1150			200		1068
Mylossoma sp			510										51
Oxydoras kneri		940	23170	157530	134640	220390	239680	48970	5130				83045
Paulicea lutkeni		2980	17040					5700					2572
Piaractus mesopotamicus		8010	4580	11180	100560	2190	103210						22973
Pimelodella gracilis		10		10						9			2
Pimelodella laticeps										10	808,5	60	878,
Pimelodella sp.										10			11
Pimelodus albicans	15460	6230	1860			2580	1450		7920				3550
Pimelodus clarias	216774	159020	22401	32700	10180	20650	21130	79093	87360	87151			73645
Pimelodus ornatus		2900											290
Plagioscion ternetzi		990											99
Platydoras costatus		1490	140	110									174
Potamotrygon falkneri						2910							291

Continuación Tabla 16

Potamotrygon motoro			1530			12850	7460						2184
Prochilodus lineatus	122220	79560	18370	67930	96260	22180	72600	77060	448960	3380			100852
Pseudopimelodus zungaro		10370	110										1048
Pseudoplatystoma coruscans			7770	1780	19030	26690	381590	16470					45333
Pseudoplatystoma fasciatum				7560	2500		3110						1317
Pterodoras granulosus	200540	148832	223850	95510	239685	201440	88580	262470	119580	9500			158998
Pterygoplichthys anisitsi	1790	11140				2090	3270						1829
Rhaphiodon vulpinus							1130	4460					559
Rhinelepis aspera	35580	25580	1400			10960			17510		1320		9235
Rhinodoras d'orbignyi	890	3400		730				80	170	50	70		539
Salminus maxillosus	85530	105733	37390	18010	13440	23230	37850	33950	43250	5830			40421
Schizodon borellii	980	43480	20860	21900		1530	980						8973
Schizodon platae	1510	11650	14220	1760									2914
Serrasalmus marginatus			500	1510	370								238
Serrasalmus nattereri			2170	15430	67690	380	21960	5890					11352
Serrasalmus spilopleura			17920	25040									4296
Sorubim lima		750		6260		5280	1930						1422
Steindachnerina conspersa								2560					256
Zungaro zungaro								320					32
Total general	924074	805235	505451	564440	788710	715130	1098050	688343	895080	126580	8086,8	4649	7123828,

ANEXO II

BASE DE DATOS DE: MONITOREO Y EVALUACION DE LA FAUNA ICTICA TRANSFERIDA POR LAS INSTALACIONES PARA PECES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE YACYRETA-CHY

INTRODUCCION

El convenio de trabajo en las Instalaciones para Peces de la Central Hidroeléctrica Yacyretá, contempla la realización de monitoreos para evaluar el funcionamiento de tales sistemas. La información relevada en las campañas de muestreo, se procesa en base a una combinación de criterios de selección como ser campaña, campaña y lugar, campaña y hora, especie, periodo de tiempo, lugar y/o especie.

Para tal fin se está desarrollando un programa en lenguaje de programación PowerBuilder versión 6.5 que utiliza una base de datos confeccionada en Visual FoxPro versión 6.0.

Asimismo dicho sistema se encuentra en etapa de programación e implementación en algunos tópicos, debido a que, tal como se refleja en los sucesivos informes presentados a la Entidad, se van incrementando los criterios de análisis a fin de obtener una visión más abarcativa sobre las variables que afectan a la ictiofauna transferida.

En el presente Anexo se presentan a continuación las principales pantallas para el manejo del mismo con un detalle explicativo de su funcionamiento.

INICIO DE LA APLICACIÓN

La aplicación se desarrolla sobre una ventana principal, la cual contiene los accesos a las operaciones que se pueden realizar en el sistema. La misma presenta una barra de menú y una barra de herramientas para su gestión.



Para acceder a la aplicación se debe ingresar el usuario y la clave. Los mismos deberán estar registrados en la base de datos.



1. ARCHIVO

Permite configurar la 'Impresora' y 'Salir' del programa.

2. ACTUALIZACIONES

Permite dar de alta, dar de baja y modificar Clases, Ordenes, Familias, Especies, Lugares y Campañas.

A modo de ejemplo se presenta la siguiente pantalla de actualización, la cual permite actualizar las especies.

2.1 Alta, baja y modificación de Especies

Cod.Especie	Especie
PIMEL	Pimelodella sp
PIMES	Piaractus mesopotamicus
PIMIS	Pimelodus misteriosus

Ordenar por...
Especie

Foto

Detalle de la Especie

Codigo: PIMES

Nombre: Piaractus mesopotamicus

Nombre vulgar: pacú

Migrador: S

Archivo imagen: Path: c:\anexo\fotos\piaractus m.bmp

Observaciones:

Familia: SERRASALMIDAE

Orden: CYPRINIFORMES

Clase: OSTEICHTHYES

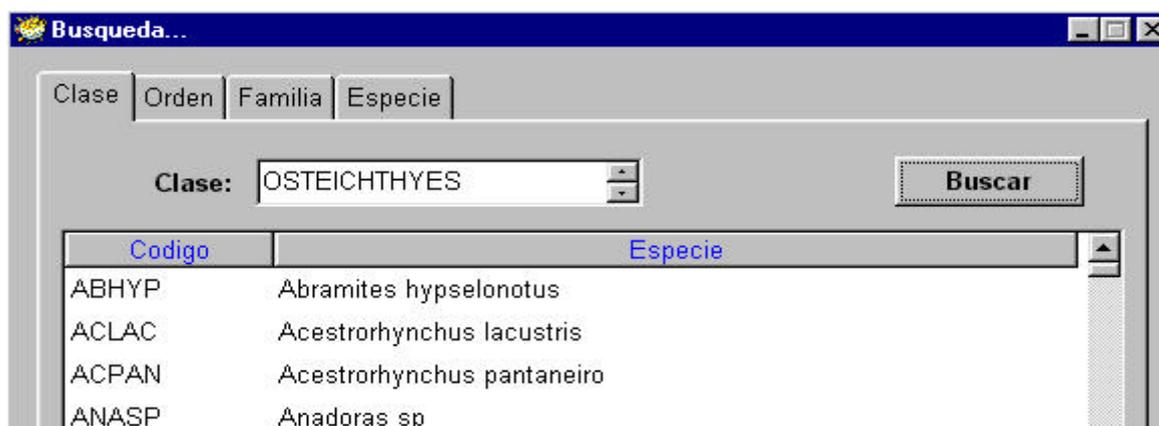
Agregar Borrar Guardar Buscar Imprimir Exportar Cerrar

Agregar: Crea un nuevo registro, permitiendo cargar los datos de una nueva Especie.

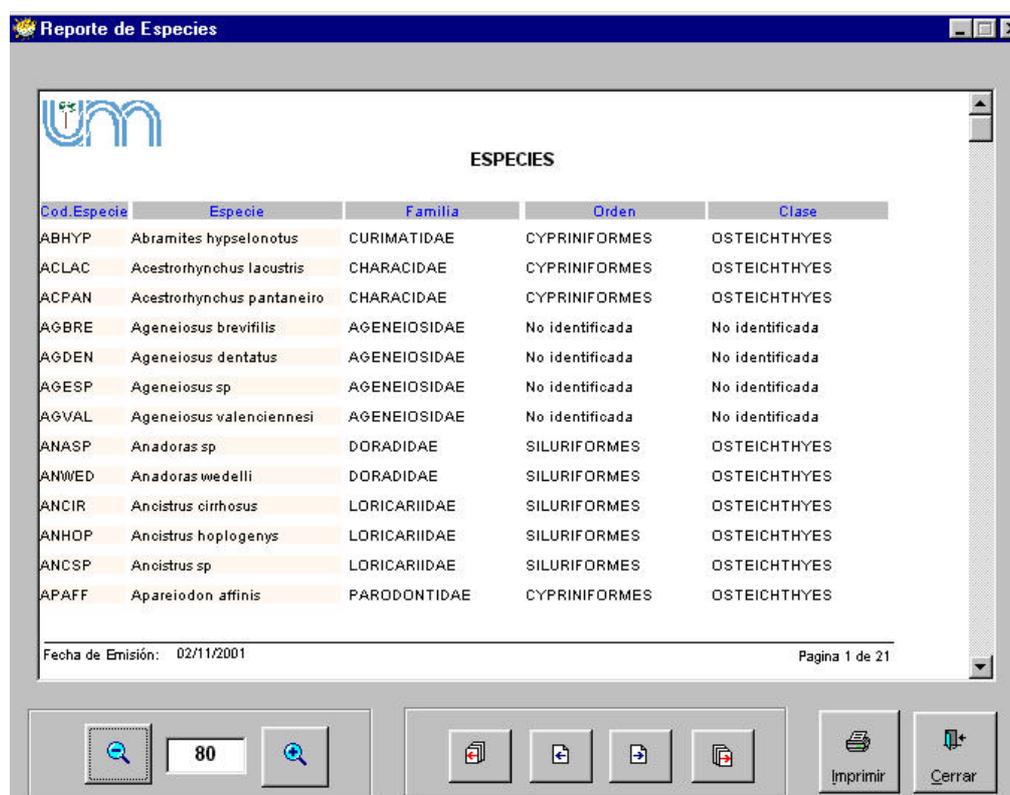
Borrar: Borra la Especie seleccionada siempre que no existan campañas asociadas con dicha Especie.

Guardar: Guarda los cambios realizados.

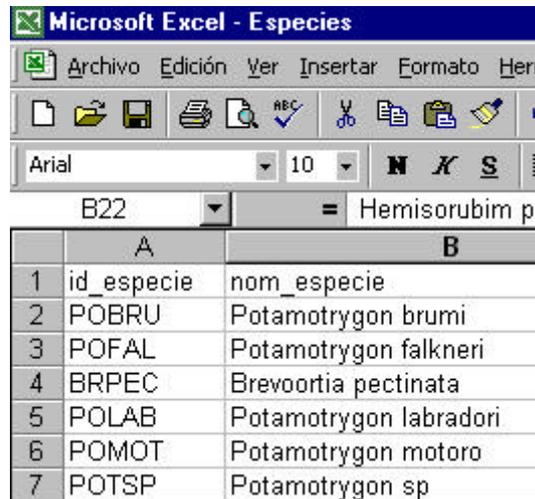
Buscar: Accede a la ventana de búsqueda de una Especie. A través de la cual se puede buscar una Especie por Orden, Familia, Clase o nombre propio, según el criterio seleccionado (mayor a, menor a o igual a).



Imprimir: Accede a la ventana de vista previa del listado a imprimir. A partir de la misma se imprime un reporte de las Especies contenidas en la base de datos.



Exportar: Exporta la lista completa de Especies en formato Excel.



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Especies". The menu bar includes "Archivo", "Edición", "Ver", "Insertar", "Formato", and "Herramientas". The toolbar contains icons for file operations and editing. The font is set to Arial, size 10. The active cell is B22, containing the text "Hemisorubim p". Below the menu and toolbar is a table with two columns, A and B, and seven rows of data.

	A	B
1	id_especie	nom_especie
2	POBRU	Potamotrygon brumi
3	POFAL	Potamotrygon falkneri
4	BRPEC	Brevoortia pectinata
5	POLAB	Potamotrygon labradori
6	POMOT	Potamotrygon motoro
7	POTSP	Potamotrygon sp

Cerrar: Cierra la ventana de actualización de Especies.

Foto: Muestra una imagen de la especie seleccionada, siempre que la misma esté especificada en el path del archivo imagen, en la base de datos.



3. CONSULTAS

Permite consultar y obtener información según el criterio seleccionado. Los criterios de selección existentes hacen referencia a una campaña, a una campaña y lugar, a una campaña y hora, a una especie, y a un periodo determinado, dentro del cual se puede seleccionar, en forma opcional, un lugar y una especie.

A modo de ejemplo se presentan las siguientes pantallas de consulta, las cuales permiten hacer consultas por campaña y consultas en un periodo determinado, dentro del cual se puede seleccionar, en forma opcional, un lugar y una especie.

3.1 Por campaña...:

CAMPAÑAS DE TRANSFERENCIA			
Nº Campaña	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
1	22/09/99	24/09/1999	Convenio V - Primera campaña 1999
2	19/10/1999	21/10/1999	Convenio V - Segunda campaña 1999
3	23/11/1999	25/11/1999	Convenio V - Tercera campaña 1999
4	14/12/1999	16/12/1999	Convenio V - Cuarta campaña 1999
5	25/01/2000	27/01/2000	Convenio V - Quinta campaña 2000
6	22/02/2000	24/02/2000	Convenio V - Sexta campaña 2000
7	21/03/2000	23/03/2000	Convenio V - Septima campaña 2000
8	02/05/2000	03/05/2000	Convenio V - Octava campaña 2000
9	30/05/2000	01/06/2000	Convenio V - Novena campaña 2000
10	20/06/2000	22/06/2000	Convenio V - Decima campaña 2000

Buttons: Generales, Peso y Long, N° C.O.F., Migradores, Simpson, Fulton, Cerrar

Generales:

General: Obtiene información referente a los individuos capturados, cantidad de individuos capturados de cada especie y su porcentaje de participación del total.

Longitud: Obtiene información referente a los individuos medidos, cantidad de individuos medidos de cada especie, porcentaje de participación de cada especie sobre el total, longitud media, longitud máxima y mínima.

Peso: Obtiene información referente a los individuos pesados, cantidad de individuos pesados de cada especie porcentaje de participación de cada especie sobre el total, peso total, peso medio, peso máximo y mínimo.

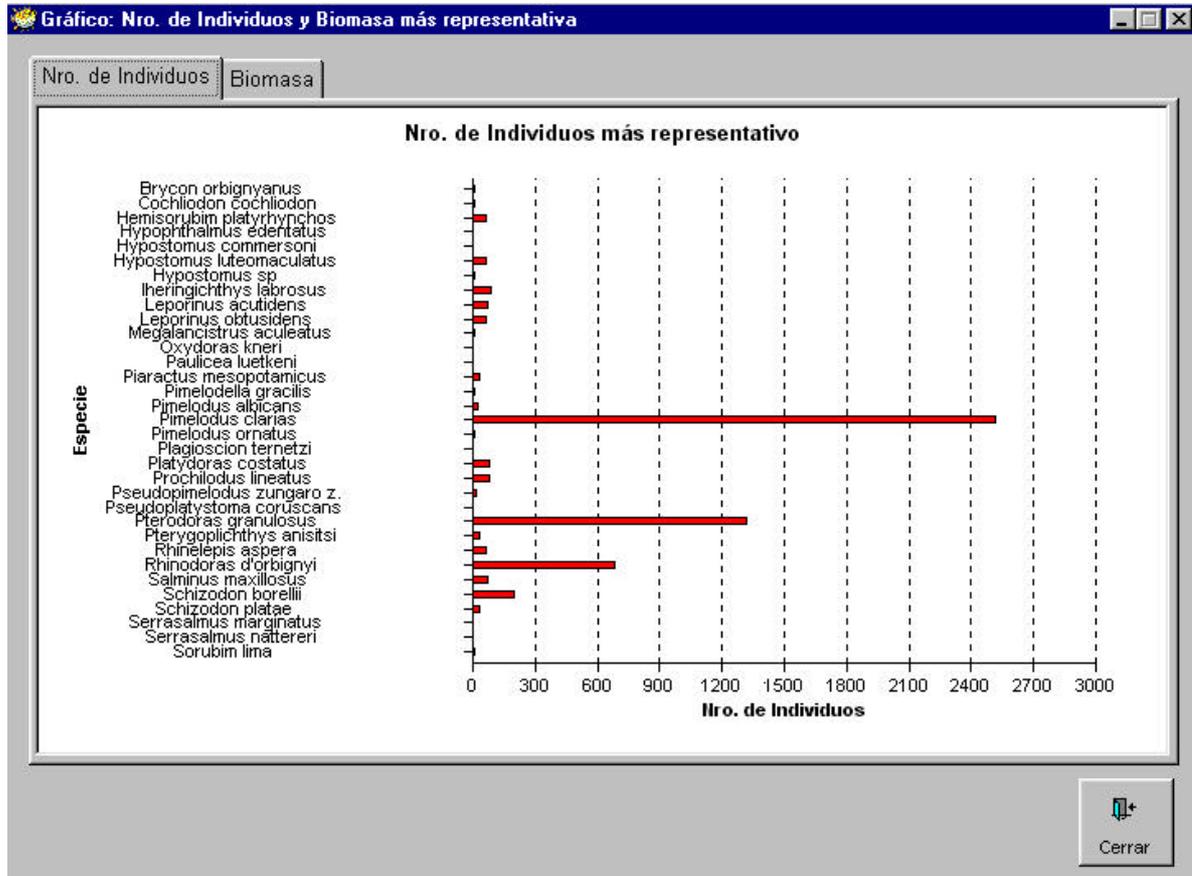
Cod. Especie	Especie	Cant. Ind.	Porcentaje
BRORB	Brycon orbignyanus	7	0,13
COCOC	Cochliodon cochliodon	8	0,14
HEPLA	Hemisorubim platyrhynchos	62	1,12
HYEDE	Hypophthalmus edentatus	1	0,02
HYCOM	Hypostomus commersoni	1	0,02
HYLUT	Hypostomus luteomaculatus	63	1,14
HYPSP	Hypostomus sp	9	0,16
IHLAB	Iheringichthys labrosus	84	1,52
LEACU	Leporinus acutidens	74	1,34
LEOBT	Leporinus obtusidens	65	1,18
MEACU	Megalancistrus aculeatus	7	0,13
OXKNE	Oxydoras kneri	1	0,02
PALUE	Paulicea luetkeni	1	0,02

○ **Datos procesados:**

Imprimir: Imprime un reporte de los listados mencionados anteriormente (*General, Longitud, Peso.*)

Exportar: Exporta un archivo por cada listado mencionado anteriormente en formato Excel (*General, Longitud, Peso.*)

Gráfico: Gráfico de barras que permite obtener la participación de cada especie en una campaña; tanto para número de individuos como en biomasa(grs.).



Peso y Long: Obtiene un listado sin procesar de los valores de la campaña correspondientes al peso y longitud de los individuos de una campaña.

Campaña Nº	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cod.Especie	Especie	LST	Peso	Lugar	Nº Orden
2	24/10/00	26/10/00	BRORB	Brycon orbignyanus	358	1050	MD	289
			BRORB	Brycon orbignyanus	364	960	MD	884
			BRORB	Brycon orbignyanus	330	1050	MD	1166
			BRORB	Brycon orbignyanus	415	1260	MI	4
			BRORB	Brycon orbignyanus	384	1350	MI	120
			BRORB	Brycon orbignyanus	390	1380	MI	121
			BRORB	Brycon orbignyanus	298	590	MI	390
			COCOC	Cochliodon cochliodon	187	180	MD	413
			COCOC	Cochliodon cochliodon	168	130	MD	605
			COCOC	Cochliodon cochliodon	212	260	MD	851
			COCOC	Cochliodon cochliodon	220	260	MD	1199
			COCOC	Cochliodon cochliodon	222	340	MI	462
			COCOC	Cochliodon cochliodon	182	190	MI	463

○ **Datos procesados:**

Imprimir: Imprime un reporte del listado de peso y longitud.

Exportar: Exporta un archivo del listado de peso y longitud en formato Excel.

Gráfico: Gráfico de barras que permite obtener la participación de cada especie en una campaña; tanto para número de individuos como en biomasa(grs.).

Nº C.O.F.: Obtiene el número de individuos discriminados por clase, orden y familia en una campaña.

Nº DE INDIVIDUOS POR CLASE EN UNA CAMPAÑA

Campaña Nº: 2 Fecha Inicio: 24/10/2000 Fecha Fin: 26/10/2000

Clase	Cantidad
OSTEICHTHYES	5524
Total: 5524	

Nº DE INDIVIDUOS POR ORDEN EN UNA CAMPAÑA

Campaña Nº: 2 Fecha Inicio: 24/10/2000 Fecha Fin: 26/10/2000

Orden	Cantidad
PERCIFORMES	1
SILURIFORMES	4961
Total: 5524	

Nº DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN UNA CAMPAÑA

Campaña Nº: 2 Fecha Inicio: 24/10/2000 Fecha Fin: 26/10/2000

Familia	Cantidad
PROCHILODONTIDAE	81
SERRASALMIDAE	34
Total: 5524	

Imprimir Grafico Exportar .por Especie Cerrar

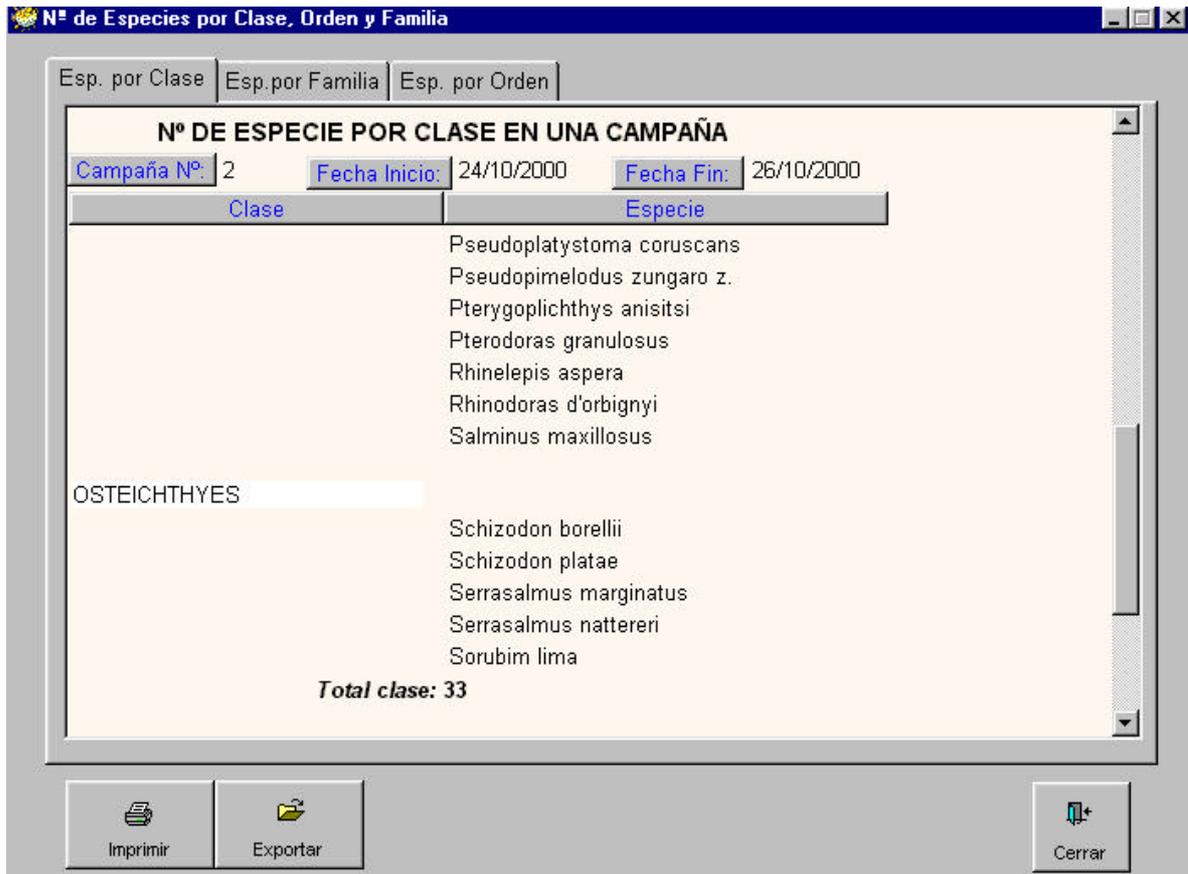
○ **Nº de individuos, por Clase, Orden y Familia:**

Imprimir: Imprime un reporte por cada listado; número de individuos discriminados por clase, orden y familia.

Gráfico: Gráfico de barras que permite observar el número de individuos discriminados por Clase, Orden y Familia.

Exportar: Exporta un archivo por cada listado; número de individuos discriminados por clase, orden y familia,, en formato Excel.

Por Especie: Permite obtener un listado del número de especies discriminados por Clase, Orden y Familia.



○ **Nº de Especies por Clase, Orden y Familia:**

Imprimir: Imprime un reporte por cada listado; número de especies discriminados por clase, orden y familia.

Exportar: Exporta un archivo por cada listado ; número de especies discriminados por clase, orden y familia, en formato Excel.

Migradores: Obtiene el número de individuos migradores y no migradores de la campaña.

Nº de Migradores y No migradores por campaña

Campaña Nº: 2 Fecha Inicio: 24/10/2000 Fecha Fin: 26/10/2000

Referencia: S: Migradores N: No migradores

Migrador	Cantidad
	30
N	3765
S	1729
Total:	5524

Exportar Cerrar

Nº de Migradores y No migradores por campaña:

Exportar: Exporta un archivo con los datos obtenidos en formato Excel.

Simpson: Calcula la Diversidad de Simpson (*D*)

Datos procesados

General

Nº Campaña: 2 Fecha Fin: 24/10/2000 Fecha Inicio: 26/10/2000

Cod.Especie	Especie	Cant. Total Ind	Simpson x Especie
SAMAX	Salminus maxillosus	75	0,0001819132236557203
SCBOR	Schizodon borellii	198	0,001278505802146851
SCPLA	Schizodon platae	28	0,00002477953100607649
SEMAR	Serrasalmus marginatus	1	0
SEMAT	Serrasalmus nattereri	1	0
SOLIM	Sorubim lima	4	3,933258889853412E-7

Resultados

Total Individuos: = **5524**

Fórmula: $D = \text{SUMATORIA} ((n * (n - 1)) / (N * (N - 1)))$ = **0,2813708534765354**

Fórmula: $1 / D$ = **3,554028385116278**

Imprimir Cerrar

Fulton: Calcula el Factor de Condición de Fulton (K)

The screenshot shows a software window titled "Datos procesados" with a "General" tab. The window contains a table with the following data:

Campaña	Especie	Largo (mm)	Peso (grs)	K = Factor de Cond. d
2	Brycon orbignyanus	358	1050	0,0022884
	Brycon orbignyanus	364	960	0,0019905
	Brycon orbignyanus	330	1050	0,0029217
	Brycon orbignyanus	415	1260	0,0017628
	Brycon orbignyanus	384	1350	0,0023841
	Brycon orbignyanus	390	1380	0,0023264
	Brycon orbignyanus	298	590	0,0022294
	Cochliodon cochliodon	187	180	0,0027526
	Cochliodon cochliodon	168	130	0,0027416
	Cochliodon cochliodon	212	260	0,0027287
	Cochliodon cochliodon	220	260	0,0024417
	Cochliodon cochliodon	222	340	0,0031075
	Cochliodon cochliodon	182	190	0,0031516

At the bottom of the window, there are three buttons: "Imprimir", "Exportar", and "Cerrar".

○ **Datos procesados:**

Imprimir: Imprime un reporte con los datos obtenidos.

Exportar: Exporta un archivo en formato Excel.

3.2 Por periodo...:

Consultas: ... por Periodo

TRANSFERENCIA

Desde la Campaña

Nº Campaña	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observ
1	22/09/99	24/09/1999	Convenio V - Primera
2	19/10/1999	21/10/1999	Convenio V - Segunda
3	23/11/1999	25/11/1999	Convenio V - Tercera
4	14/12/1999	16/12/1999	Convenio V - Cuarta c

Lugar

Ninguno

Puerto Garape

Puerto Nemesio Parí

Arroyo Yabebiry

Hasta la Campaña

Nº Campaña	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observ
1	22/09/1999	24/09/1999	Convenio V - Primera
2	19/10/1999	21/10/1999	Convenio V - Segunda
3	23/11/1999	25/11/1999	Convenio V - Tercera
4	14/12/1999	16/12/1999	Convenio V - Cuarta c

Especie

Ninguno

Abramites hypselonotus

Acestrorhynchus lacustris

Acestrorhynchus pantaneiro

Generales	Peso y Long	Nº C.O.F	Migradores	Factor Correc.	Sp por Margen
Fulton					Cerrar

Generales:

General: Obtiene información referente a los individuos; cantidad de individuos capturados de cada especie y su porcentaje de participación del total.

Longitud: Obtiene información referente a los individuos medidos, cantidad de individuos medidos de cada especie, porcentaje de participación de cada especie sobre el total, longitud media, longitud máxima y mínima.

Peso: Obtiene información referente a los individuos pesados, cantidad de individuos pesados de cada especie porcentaje de participación de cada especie sobre el total, peso total, peso medio, peso máximo y mínimo

Datos procesados

General | Longitud | Peso

PERIODO Fecha desde: 26/09/2000 Fecha hasta: 22/02/2001

Cod.Especie	Especie	Cantidad Ind	Porcentaje
ASBIM	Astyanax (P) bimaculatus b.	6	0,03
ASTSP	Astyanax sp	1	0,01
BRORB	Brycon orbignyanus	19	0,10
COCOC	Cochliodon cochliodon	16	0,08
HEPLA	Hemisorubim platyrhynchos	164	0,87
HYEDE	Hypophthalmus edentatus	1	0,01
HYCOM	Hypostomus commersoni	6	0,03
HYLUT	Hypostomus luteomaculatus	200	1,06
HYPSP	Hypostomus sp	24	0,13
HYPO2	Hypostomus sp 2	19	0,10
HYSPA	Hypostomus sp A	1	0,01
HYSPE	Hypostomus sp B	1	0,01
IHLAB	Iheringichthys labrosus	152	0,80
LEPIC	Leporellus pictus	1	0,01

Imprimir Exportar Grafico Cerrar

○ **Datos procesados:**

Imprimir: Imprime un reporte de los listados mencionados anteriormente (*General, Longitud y Peso*).

Exportar: Exporta un archivo por cada listado mencionado anteriormente en formato Excel (*General, Longitud y Peso*).

Gráfico: Gráfico de barras que permite obtener la participación de cada especie en un periodo; en cuanto a número de individuos como en biomasa(grs.).

Nº de individuos por Clase, Orden y Familia

Nº DE INDIVIDUOS POR CLASE EN UN PERIODO

PERIODO: Fecha desde: 20/02/2001 Fecha hasta: 22/02/2001

Clase	Cantidad
OSTEICHTHYES	18931
Total:	18947

Nº DE INDIVIDUOS POR ORDEN EN UN PERIODO

PERIODO: Fecha desde: 24/10/2000 Fecha hasta: 22/02/2001

Orden	Cantidad
PERCIFORMES	1
SILURIFORMES	16689
Total:	18947

Nº DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN UN PERIODO

PERIODO: Fecha desde: 24/10/00 Fecha hasta: 22/02/01

Familia	Cantidad
SERRASALMIDAE	471
Total:	18947

Imprimir Grafico Exportar ..por Especie Cerrar

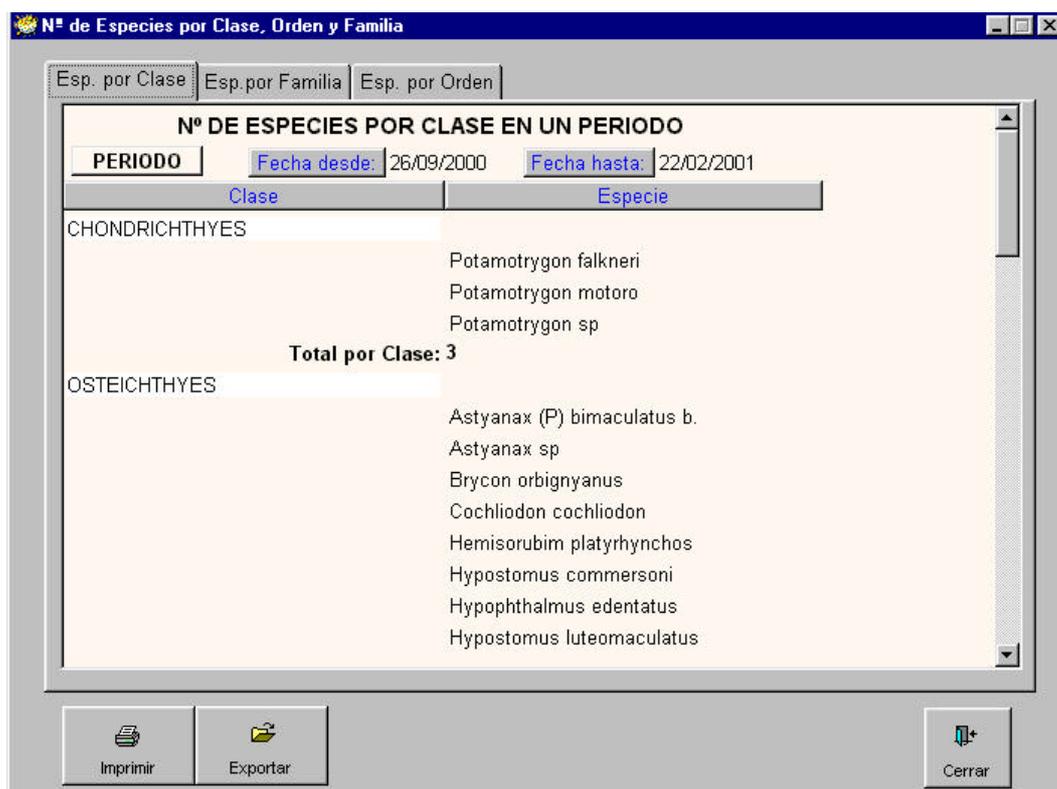
○ **Nº de individuos por Clase, Orden y Familia:**

Imprimir: Imprime un reporte por cada listado; número de individuos discriminados por clase, orden y familia

Gráfico: Gráfico de barras que permite observar el número de individuos discriminados por Clase, Orden y Familia.

Exportar: Exporta un archivo por cada listado mencionado anteriormente en formato Excel.

Por Especie: Permite obtener un listado del número de especies discriminados por Clase, Orden y Familia



○ **Nº de Especies por Clase, Orden y Familia:**

Imprimir: Imprime un reporte por cada listado; número de especies discriminados por clase, orden y familia.

Exportar: Exporta un archivo por cada listado mencionado anteriormente en formato Excel.

Migradores: Obtiene el número de individuos migradores y no migradores del periodo.

Nº de Migradores y No migradores por campaña

PERIODO: 6 Fecha desde: 20/02/2001 Fecha hasta: 22/02/2001

Referencia: S: Migradores N: No migradores

Migrador	Cantidad
N	200
S	12463
Total:	18947

Exportar Cerrar

- **Nº de Migradores y No migradores por campaña:**
Exportar: Exporta un archivo en formato Excel.

Factor de Correccion:

Factor de Corrección

Nº Campaña	Código Especie	Fecha Inicio	Fecha Fin	Nº Total Individuos	Peso Promedio	Hora	FACTOR CORRECCION	Nº
6	PICLA	20/02/01		33	415,15	19:00	1,00	
6	HEPLA	20/02/01		2	1030,00	20:30		
6	OXKNE	20/02/01		2	1495,00	20:30		
6	PICLA	20/02/01		5	384,00	20:30		
6	PTGRA	20/02/01		89	1122,58	20:30		
6	SENAT	20/02/01		1	1270,00	20:30		
6	SESPI	20/02/01		1	500,00	20:30	3,77	
6	OXKNE	20/02/01		21	2358,57	21:30		
6	PICLA	20/02/01		15	404,00	21:30		
6	PTGRA	20/02/01		70	912,50	21:30	13,70	
6	HEPLA	20/02/01		2	425,00	23:30		
6	HYPO2	20/02/01		1	380,00	23:30		
6	OXKNE	20/02/01		1	2470,00	23:30		
6	PICLA	20/02/01		158	425,00	23:30		
6	PTGRA	20/02/01		28	538,57	23:30	1,00	

Procesar Exportar Ritmos Cerrar

S. Cabral 2139. C.C. 180. 3400 Corrientes. Tel.: 03783-425753, int. 152. Mail: inicne@vet.unne.edu.ar

Rivadavia 588. 3300- Posadas Misiones. Tel 03752-427776. Mail: hroncati@fceqyn.unam.edu.ar

○ **Factor de Correccion:**

Procesar: Procesa la información para obtener los siguientes valores: factor de corrección, volumen promedio, individuos pesados, individuos no pesados, peso total, peso muestreado, volumen, total de peces y cantidad de peces muestreados.

Exportar: Exporta un archivo del listado en formato Excel.

Ritmos: Calcula el ritmo diario para el período seleccionado, abarcando intervalos de tres horas cada uno.

Ritmos diarios de actividad			
Horarios N° Individuos			
00:00 - 03:00	03:01 - 06:00	06:01 - 09:00	09:01 - 12:00
4060,72	1438,14	2210,14	621,00
12:01 - 15:00	15:01 - 18:00	18:01 - 21:00	21:01 - 23:59
1520,20	914,92	2408,27	4294,79
Horarios Biomasa (Kg)			
00:00 - 03:00	03:01 - 06:00	06:01 - 09:00	09:01 - 12:00
2935,7002700	1319,3987600	1398,1061000	276,04863000
12:01 - 15:00	15:01 - 18:00	18:01 - 21:00	21:01 - 23:59
819,76330000	557,49153000	1753,7811300	4537,5343300

Cerrar

4. VENTANAS

Permite ordenar, en forma de cascada, las ventanas activas .

5. SISTEMA

Permite configurar los parámetros del sistema y actualizar los usuarios que pueden acceder a la aplicación.

5.1 Parámetros:

Los parámetros del sistema permiten parametrizar ciertas variables del mismo como por ejemplo el directorio donde se guardan los archivos que se exportan del sistema.

5.2 Alta, baja y modificación de Usuarios:

Permite dar de alta, dar de baja y modificar los usuarios del sistema; solamente éstos podrán acceder a las distintas operaciones que presenta el sistema.