

VARIACIONES ESTACIONALES E HISTORICAS DE LAS ESPECIES ÍCTICAS DE LA LAGUNA CHASCOMÚS

G. E. BERASAIN, D. C. COLAUTTI, M. REMES LENICOV
& C. A. VELASCO

*Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires, Subsecretaría de Actividades
Pesqueras, Dirección de Desarrollo Pesquero*

ABSTRACT

In the last five decades the ictiofauna of Chascomús Shallow lake has been studied in quite detail. Between 1999 and 2000 monthly samples of fish with fyke nets were taken. Thus obtaining the quali-quantitative composition of each sample taken. These were used to assess the variations between sites and seasons of the year. Among the 17 species caught Porteño, pejerrey and sabalito were present in all the samples taken, wichwere dominant and wich represented 51%, 24% and 14% of the total number respectively, and 28% 10% and 37% in weight. Their composition was similar in all stations sampling at every date. Notwithstanding this differences between abundance (CPUE_n) and the extracted biomass (CPUE_w) were observed. The capture by unit of total effort decreased from winter to autumn. The average (CPUE_w) for Chascomús was above the values corresponding to 47 samples taken in different water bodies from Buenos Aires pampas. Comparing the results with the obtained historical data throughout 40 years it was observed that the percentage of the planctophagous species, pejerrey and mandufia marked a declining tendency. On the other handthe biomass of the porteño and sabalito showed a market increase. Significant correlations between these changes and the antropogénic impact were observed.

INTRODUCCIÓN

La laguna Chascomús, es el cuerpo de agua mas estudiado de la provincia de Buenos Aires, desde el punto de vista limnológico. (Cordini, 1938; Ringuelet, 1942; Olivier, 1948;. Danguv *et al.*, 1996; Conzonno & Claverie, 1990; Conzonno *et al.*, 1991; Conzonno & Cirelli, 1995, 1996; Yacubson, 1965; Tell, 1973; Conzonno & Claverie, 1989; Ronderos *et al.*, 1965, 1966, 1967; Merlassino & Schnack, 1978). Sus características son comunes a la gran mayoría de las lagunas pampeanas (Quirós & Drago, 1999) y al igual que el resto se encuentra situada en fértiles drenajes que les aportan grandes cargas de nutrientes. La acción antropica ha incrementado sustancialmente esas cargas alcanzando niveles

entre los mas altos reportados en la literatura de lagos naturales (Kalff, 2002). Actualmente el estrés ambiental al que están sometidos estos ambientes, incrementa aún más sus contenidos de nutrientes (Quirós *et al.*, 2002a).

La ictiofauna de esta laguna también fue objeto de estudio en diversas oportunidades; el primer trabajo científico al respecto fue publicado por Cordini (1938), quien hizo referencia a la producción de peces y la importancia de su estudio sistemático para comprender al resto de los cuerpos de agua de la región. Ringuelet (1942) realizó estudios en la laguna Chascomús y confeccionó una lista sistemática de peces con apuntes sobre abundancias, sus respectivas ubicaciones en el cuerpo de agua y las posibles interacciones dentro de la

comunidad. Entre los años 1965 y 1969 como parte del «Plan estudio riqueza ictícola» se estudiaron diferentes temas ictiológicos, habiéndose analizado el crecimiento, el desarrollo, la numerosidad, la composición, y la taxonomía específica y subespecífica de las poblaciones de peces (Freyre *et al.*, 1965; Alaimo & Freyre, 1969). Maroñas (1984) comparó sus resultados con la información obtenida durante el Convenio Estudio Riqueza Ictícola, el análisis permitió detectar un cambio global en el funcionamiento del sistema. Barla (1991) estudió la composición de la ictiofauna y utilizando diferentes artes de pesca, capturó un total de 24 especies. Padín y colaboradores (1991) realizaron una evaluación del número y biomasa de peces de la laguna Chascomús mediante técnicas acústicas, los autores detectaron un incremento en la abundancia relativa de los siluriformes y una dominancia neta del porteño sobre el pejerrey, ambos planctófagos y potenciales competidores (Destefanis & Freyre, 1972; Ringuelet *et al.* 1980). Estos estudios proveen información que permite evaluar algunos de los cambios que ha sufrido la comunidad de peces de la laguna a lo largo del tiempo.

En este trabajo se determina la composición cuali cuantitativa actual de la comunidad íctica en la laguna de Chascomús y se efectúa una comparación con datos históricos publicados por distintos autores desde 1965. Finalmente, se analizan los cambios en las abundancias relativas de los elementos más conspicuos de la comunidad de peces, describiendo patrones de variación que experimentaron en los últimos 40 años y se discute su relación con algunas variables antrópicas y ambientales.

ÁREA DE ESTUDIO

La laguna Chascomús se encuentra en la región nordeste de la provincia

de Buenos Aires (35° 35' S, 58° 02' W) y a sus orillas se ubica la ciudad homónima con 43.000 habitantes. Su superficie original era de 3012,9 ha en la cota IGM 6,53 m, aunque fue reducida en un 5% por obras de relleno durante los años 1979 y 1980. El cuerpo de agua es abastecido por seis afluentes y un emisario. Constituye el segundo eslabón del sistema de las seis lagunas «Encadenadas de Chascomús» que desembocan en la margen izquierda del río Salado con una cuenca de aporte de 801 km². La cubeta de la laguna es alargada en dirección NO-SE (9.570 m), de forma subrectangular, con una profundidad media de 2,12 m, un lecho bastante regular, plano y costas con barrancas o de escasa pendiente 60 y 40 % del perímetro respectivamente (Dangavs *et al.*, 1996). Se trata de una laguna oligohalina (<5 g/L de sólidos disueltos totales; Ringuelet, 1962; Ringuelet *et al.*, 1967; Drago & Quirós, 1996), alcalina (pH medio de 8,6) y tipo bicarbonatada sódica y clorada. Esta laguna presenta una permanente circulación vertical que determina una saturación de oxígeno disuelto próximo al fondo, una alta concentración de material en suspensión (valor medio de 112,8 mg/l) que afecta la transmisión de la luz a la columna de agua. Se trata de un cuerpo de agua eutrófico ya que la concentración de nutrientes (concentración media de nitrógeno total 1,56 mg N/l, y de fósforo total 249 ugP/l) y pigmentos (concentración media de clorofila a 24,3 ug/l) son elevados. Fenómenos tales como las elevadas precipitaciones provocan importantes cambios en las características químicas del agua (Conzonno & Claverie, 1990).

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre septiembre de 1999 y agosto de 2000 se realizaron muestreos ictiológicos mensuales, utilizando trampas para peces (Colautti, 1998), las que se

calaron en sentido perpendicular a línea de costa con su boca orientada hacia la orilla. Se seleccionaron dos estaciones de muestreo con fondos diferentes; Camping de Setia con grava arenosa y Monte Brown con fango arenoso (Dangavs *et al.*, 1996). Los tendidos tuvieron una duración de 12 horas, abarcando períodos crepusculares y nocturnos.

Los ejemplares capturados fueron separados por especie registrándose el número de individuos y el peso total de cada especie.

Mediante el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (r_s) se compararon las capturas por especie correspondientes a los dos sitios de muestreo para cada fecha, a fin de evaluar la relación existente entre la composición de las extracciones correspondientes a ambos lugares de muestreo.

Las capturas por unidad de esfuerzo pesquero en número de individuos por especie, por sitio y fecha fueron sometidas a análisis de agrupamiento (UPGA distancias euclidianas) a los efectos de comprobar la existencia de patrones en la distribución estacional de las muestras.

La captura por unidad de esfuerzo promedio de trampa, sin discriminar especies, fue comparada con las obtenidas con el mismo arte en otras lagunas, en términos de número de individuos y peso (Informes técnicos Subsecretaría de Actividades pesqueras MAA, período 1998-2002).

Entre 1965 y 1999, la comunidad de peces de la laguna Chascomús fue estudiada en seis oportunidades. Con el propósito de evaluar los posibles cambios temporales en su composición cualitativa, se compararon los resultados de este trabajo con los de Alaimo y Freyre, 1969, Maroñas, 1984 y Bera-sain & Velasco, 1995, quienes utilizaron redes de arrastre costero, abarcaron al menos un ciclo anual y más de un ambiente dentro del cuerpo de agua. En este trabajo aunque la

captura se realizó con trampas, la información obtenida se consideró comparable con la lograda previamente con arrastres, porque se apuntó a detectar grandes diferencias, porque ambos artes se utilizaron sectores costeros y porque son los de menor selectividad por especie y talla entre los que se utilizan para muestreos ictiológicos en las laguna pampásicas. (Freyre 1976, Colautti, 1998). Se dejó de lado la información publicada por Barla (1991) dado que los sitios de muestreo seleccionados fueron significativamente diferentes al resto de los trabajos; de igual modo no consideramos los resultados de Padín y colaboradores (1991) porque correspondían a un único momento del año.

Las especies agrupadas como mo-jarras y viejas se consideraron como dos conjuntos porque en algunos de los documentos bibliográficos las capturas de estos peces no fueron discriminadas hasta el nivel taxonómico referido.

Se evaluó la relación existente entre los cambios registrados en las abundancias relativas de las especies más representativas con el crecimiento poblacional urbano en torno al sistema, considerando a este parámetro como un indicador global de impacto antropogénico.

RESULTADOS

En los 24 lances realizados se capturaron 17 especies de peces. En la Tabla 1 se las consigna junto a sus capturas promedio por unidad de esfuerzo en número de individuos y peso, sus respectivas representaciones porcentuales y el peso promedio de los individuos.

En términos de cantidad de individuos capturados por unidad de esfuerzo promedio, se destacaron tres especies que en orden de importancia decreciente fueron; porteño (258), pejerrey (122) y sabalito (70) que juntas sumaron el 89% de la captura pro-

Tabla 1. Especies capturadas durante el programa de muestreo. Número de individuos promedio por unidad de esfuerzo (n° de ind.), biomasa promedio por unidad de esfuerzo (Biom. g), representación porcentual promedio, número de individuos (% n°), en peso (% biom.) y peso medio de los individuos de cada especie (Peso ind g).

Especie	n° ind.	Biomasa g.	% n°	Biomasa %	Peso individual g.
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	258.1	10549.4	51.093	28.160	41.2
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	122.23	3930.6	24.194	10.492	32.6
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	70.47	14196.3	13.950	37.895	203.1
<i>Platanichthys platana</i> (Mandufia)	11.53	107.4	2.284	0.287	7.0
<i>Pimelodella laticeps</i> (Bagre cantor)	10.83	190.3	2.144	0.508	13.3
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	10.23	192.3	2.026	0.513	19.0
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	7.69	24.6	1.523	0.066	2.7
<i>Hypostomus commersoni</i> (Vieja río)	6.31	4945.5	1.250	13.201	784.8
<i>Loricariichthys anus</i> (Vieja)	2.38	1071.0	0.472	2.859	300.2
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Mojarra)	1.51	27.8	0.299	0.074	13.8
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	1.44	57.2	0.285	0.153	40.1
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	0.96	2251.2	0.191	6.009	1963.2
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	0.49	1324.4	0.098	3.535	1116.0
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	0.39	22.0	0.078	0.059	9.4
<i>Rhamdia quelen</i> (Bagre sapo)	0.37	360.8	0.074	0.963	488.1
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i> (Mojarra)	0.16	3.5	0.032	0.009	3.7
<i>Jenynsia lineata</i> (Tosquero)	0.04	1.0	0.008	0.003	2.0
Totales	505.21	37462.6	100.000	100.000	

medio por unidad de esfuerzo. Al considerar los resultados en biomasa, las especies relevantes fueron sabalito (37,9 %), porteño (28,2 %), vieja de río (13,1 %), y pejerrey (10,5 %) Con respecto al peso medio de cada una de las especies capturadas, la de mayor biomasa media individual fue la carpa (1963 g), seguida por la tararira (1116 g) y la vieja de río (784,8 g). Con relación al pejerrey, es importante destacar que el peso medio individual resultó muy bajo (32,6 g).

El coeficiente de correlación de Spearman (Tabla 2) indicó la existencia de correlaciones significativas entre las capturas concretadas en los dos sitios de muestreo por fecha, sin embargo las muestras tomadas en los meses primaverales y otoñales estuvieron menos correlacionadas que las tomadas en verano e invierno.

El análisis de clusters de las muestras generó agrupamientos que sugieren la existencia de estacionalidad en las capturas (Figura 1). Exceptuando dos muestras que se segregaron por contener capturas atípicas, se diferenciaron cuatro grupos, que tendrían relación con el momento del año en que se tomaron las muestras. En este sentido el grupo constituido mayormente por las muestras tomadas en los meses más cálidos fue el que tuvo más similitud entre sus integrantes (1). Otro conjunto lo formaron buena parte de las muestras tomadas en los meses fríos (2), cuyos integrantes si bien tuvieron una distancia de ligamiento importante entre sí, se separaron del resto. Los restantes (3 y 4) son los menos definidos y contienen principalmente entre sus integrantes a las capturas concretadas en los meses

Tabla 2. Resultados del análisis de correlación de spearman (r_s) entre las capturas (n° ind) de cada especie concretadas en las dos estaciones de muestreo, en cada fecha, con sus respectivos niveles de significancia (p-level).

	9-99	10-99	11-99	12-99	1-00	2-00	3-00	3-00	4-00	5-00	7-00	8-00
r_s	0.805	0.563	0.568	0.645	0.769	0.835	0.705	0.691	0.701	0.910	0.816	0.765
p-level	0.000	0.018	0.017	0.005	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000

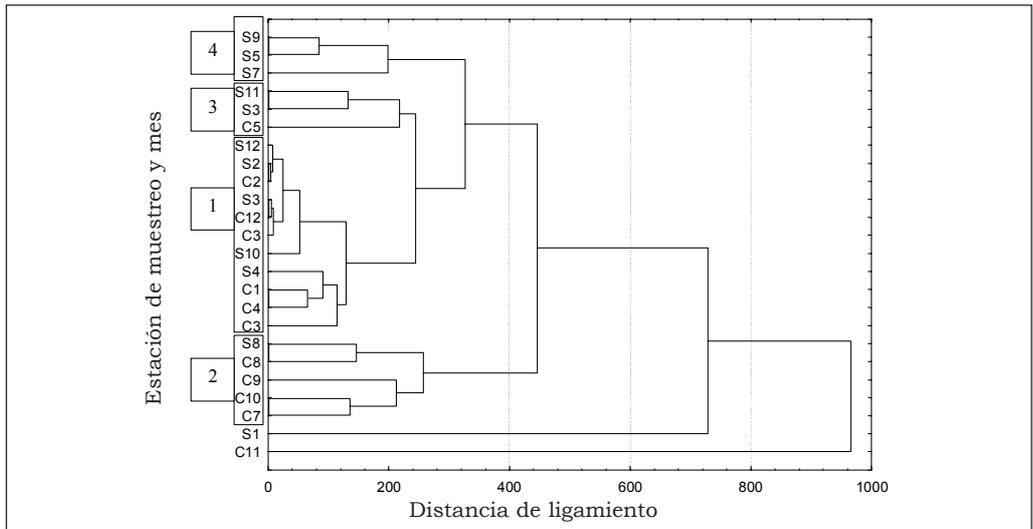


Figura 1. Distancias entre las capturas por unidad de esfuerzo obtenidas en cada muestreo. S=Setia; C:Monte Corti, los números indican el mes.

otoñales y primaverales. Estos resultados sugieren que en invierno y verano la composición cuali-cuantitativa de las capturas con trampas son mas estables que las de primavera u otoño.

Al comparar los promedios del número total de individuos sin discriminar por especies y sus respectivos pesos totales por unidad de esfuerzo, con los de otros ambientes lagunares

de la pampasia, se observa que la laguna de Chascomús se ubicó en segunda posición en términos de rendimiento en biomasa y en cuarta con respecto al número de individuos capturados, (Figura 2). Este resultado indica que Chascomús se encontraría entre las lagunas que sostienen mayor biomasa de peces en la región.

La cantidad de especies capturada en cada uno de los estudios de ictio-

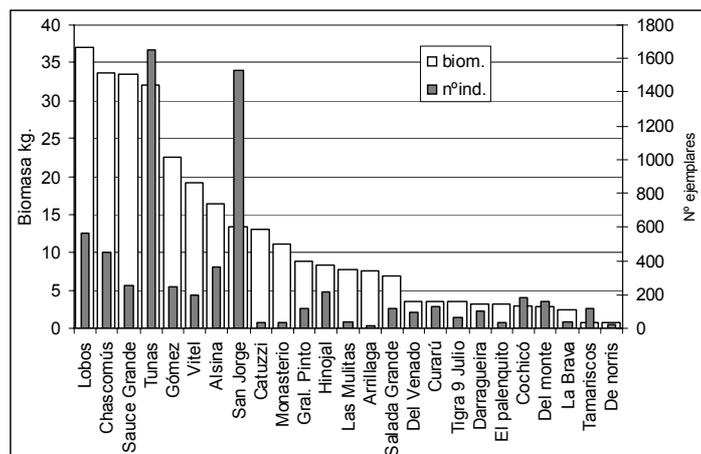


Figura 2. Captura por unidad de esfuerzo de trampa (12 hs) promedio para diversos cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires.

fauna realizados varió entre 14 y 24, con un promedio de 17. No obstante el análisis temporal de las variaciones porcentuales de la comunidad de peces en número de individuos y biomasa indica que las especies mas representativas son; porteño, sabalito, pejerrey, mandufia y los grupos constituidos por mojarras y viejas.

Las fluctuaciones de los porcentajes de número de individuos y biomasa capturados por unidad de esfuerzo por especie en los estudios realizados entre 1965 y 2000 se muestran en la Figura 3. Puede observarse que pejerrey, viejas, sabalito y porteño representaron en algún momento mas del 20% de la comunidad en términos

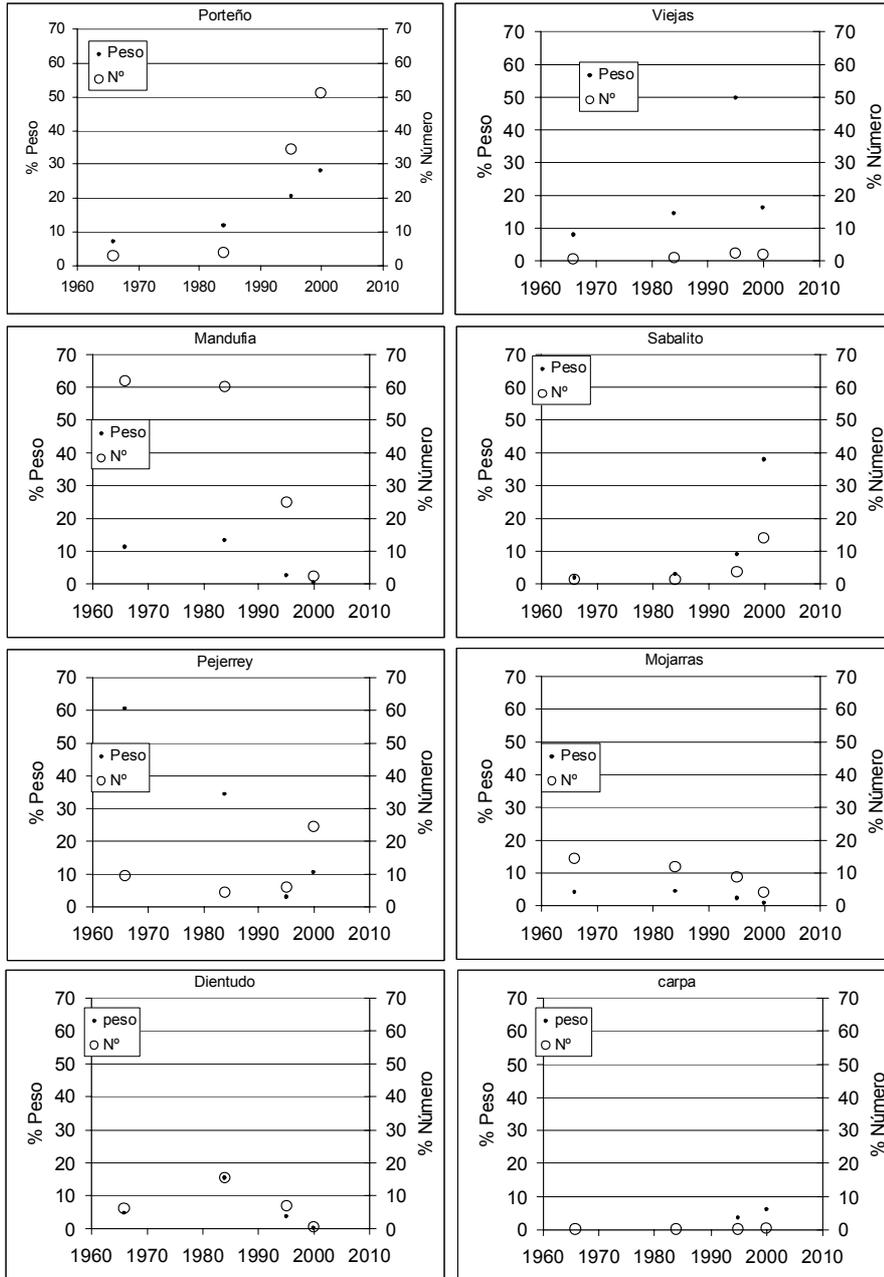


Figura 3. Variaciones en la abundancia numérica y biomasa de las principales especies de peces de la laguna Chascomús entre 1969 y 2000.

de biomasa, paralelamente se destacaron con valores superiores al 20% en porcentaje numérico, mandufia, porteño y pejerrey. Otras especies como las mojarras y dientudos no tuvieron picos de representación elevados pero debido a su presencia permanente y porcentajes que en alguna ocasión superaron el 10% también fueron tenidos en cuenta como componentes conspicuos de la comunidad. La carpa ingresó a la laguna en la década del 80 y se ha mantenido en porcentajes muy bajos dentro de la comunidad (Figura 3).

En la escala cronológica las abundancias porcentuales de cada especie variaron siguiendo patrones definidos (Figura 3). En este sentido resulta evidente que el porteño y el sabalito manifestaron a lo largo del tiempo un incremento de tipo exponencial tanto de su representación numérica como de biomasa. La mandufia, el dientudo y las mojarras exponen un patrón de cambio similar entre sí, representando una fracción relevante de la comunidad de peces hasta la década de los 80 que decayó a la mitad hacia el año 1995 y descendió a valores muy bajos en el año 2000. Un caso particular es el de las viejas las cuales a pesar de no haber sido representativas en número, registraron un importante pico de biomasa a mediados de los 90. La población de pejerreyes de la laguna ha tenido un comportamiento más complejo ya que el patrón de cambio observado en porcentaje numérico, no fue el mismo que en biomasa. Esta

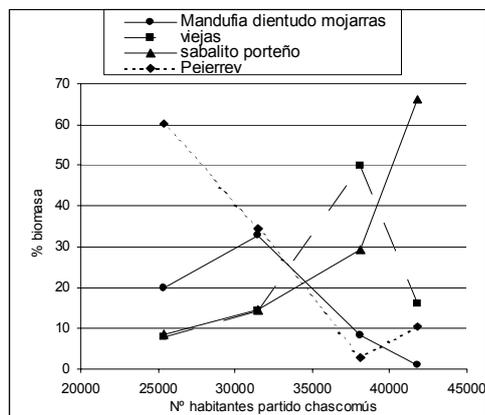


Figura 4. Patrones de variación en las abundancias porcentuales numéricas y de biomasa de las especies de las especies de peces más representadas en la laguna Chascomús, en función del número de habitantes del partido.

especie mantuvo hasta mediados de los 90 una presencia numérica en las capturas que osciló entre el 5 y el 10% y en el año 2000, dicho valor ascendió a más del 20%, a pesar de esto la tendencia observada en la representación porcentual en términos de biomasa fue claramente lineal y declinante.

Los cuatro patrones de cambio descritos en función del incremento poblacional humano registrado en el partido de Chascomús durante el período en que se efectuaron los muestreos se presenta en la Figura 4. De la misma se desprende que los cambios experimentados por el porteño, el sabalito y el pejerrey tendrían estrecha vinculación con el impacto urbano creciente en torno al sistema.

Tabla 3. Autores que analizaron la comunidad de peces de laguna Chascomús, con sus respectivos años, número de lances realizados por cada uno y número de especies capturadas.

Autor año	Alaimo y Freyre, 1969	Maroñas, 1984	Barla, 1991	Padín et al., 1991	Berasain et al., 1995	EsteTrabajo
Arte de pesca	arrastre	arrastre	Arrastre trampas	Ranio arrastre ecosonda	arrastre	Trampas
Nº lances	20	15			39	24
Nº especies	17	15	24	14	15	17

No obstante las fluctuaciones observadas en las otras especies parecen haber estado regidas por otros factores.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el muestreo realizado se capturaron diecisiete especies cuyas abundancias de captura en las dos estaciones de muestreo por fecha presentaron diferencias, que a pesar de no ser significativas fueron más evidentes durante la primavera y el otoño por lo tanto esta particularidad tendría relación con el comportamiento de los peces durante el año. Lo expresado, también pudo comprobarse con el análisis de agrupamiento. Estos resultados estarían manifestando la existencia de estacionalidad en el uso de los sectores costeros de la laguna, así como también en los aspectos comportamentales y de actividad de las diversas especies de peces que la habitan.

La biomasa promedio extraída en la laguna tuvo valores máximos con respecto a varias lagunas bonaerenses, demostrando que la laguna Chascomús es uno de los ambientes más productivos de la región. Este rasgo no resulta llamativo dado que las biomasa elevadas de las comunidades bióticas en las lagunas muestran relaciones significativas con las concentraciones de nutrientes totales en la columna de agua (Quirós, 1991; Quirós *et al.*, 2002a), y por lo tanto constituyen una prueba de la alta carga orgánica que posee la laguna de Chascomús. Actualmente este cuerpo de agua encuadraría en el tipo de laguna verde pero dentro del subgrupo «altamente turbias», por lo general impactadas por descargas orgánicas no tratadas, donde se produce un incremento en la abundancia relativa de planctívoros filtradores (Quirós *et al.*, 2002b) y de peces detritívoros. Esto coincide con lo observado en Chasco-

mús donde actualmente la biomasa de peces está dominada por dos especies, una zooplanctófaga (porteño) y otra bentófaga (sabalito). En la década del 60 el pejerrey (zooplanctófago) era la especie dominante, y aunque no ha perdido su representación numérica, es importante destacar que su bajo peso medio individual (32,6 g) determina que su calidad pesquera resulte muy pobre y su biomasa escasa.

La presentación de los resultados de los cuatro estudios que se consideraron en función del tiempo nos indica un progresivo aumento de la captura por unidad de esfuerzo de porteños y sabalitos; la disminución de las mojarra, dientado, mandufia y pejerrey; además de la aparición de la vieja de río y la carpa como nuevos integrantes de la comunidad.

Las lagunas bonaerenses presentan una hidroquímica altamente variable (Quirós & Drago, 1999) estrechamente dependiente de las precipitaciones «in situ» (Fuschini, 1994) y principalmente de aquellas que se producen hacia fines del otoño (Vervoorst, 1967). Estos ambientes experimentan profundos cambios estructurales y funcionales relacionados con los ciclos de inundación y sequía que se suceden en la región pampeana. La alta variabilidad anual e interanual se ve reflejada en el comportamiento estacional del ecosistema lagunar (Quirós, *et al.*, 2002a). Sin duda estas fluctuaciones cíclicas inducen cambios en la abundancia relativa de las especies de peces. No obstante en el caso de laguna Chascomús, no pueden desestimarse las diversas acciones que ha realizado el hombre sobre el sistema natural a través de los años. Entre las más relevantes merecen ser mencionadas:

- La explotación de la comunidad de peces de la laguna comenzó en el siglo XIX con la pesca comercial de pejerrey y luego a mediados del siglo XX también mediante pesca deportiva de la misma especie. Esto generó

conflictos que requirieron la realización de estudios a partir de los cuales se concluyó que para aumentar indirectamente las posibilidades de aumento numérico del pejerrey debían extraerse especies convivientes porque la explotación monoespecífica llevaba indefectiblemente a un desequilibrio (Freyre, 1970; Ringuelet, 1964). Por ello la autoridad de aplicación creyó conveniente exigir a los pescadores comerciales una extracción determinada de especies convivientes. Si bien Thorton *et al.*, (1982) insistieron en estimular esta práctica, el progresivo deterioro de la pesquería no pudo revertirse y se llegó al colapso.

- La ejecución de obras hidráulicas que modificaron definitivamente la estructura y dinámica del sistema entre ellas:

- 1- La construcción de compuertas para regular el nivel del agua, que amortiguan los pulsos de variaciones hidrométricas, dándole mayor estabilidad y aislamiento a la laguna (Dangavs *et al.*, 1996; Colautti, 2001).

- 2- La modificación de las costas bajas mediante su dragado, la lenta y progresiva construcción de murallones y relleno de bajos terminaron por eliminar la mayor parte de las zonas bajas e inundables cambiando la fisonomía original de las costas, habiéndose perdido la mayor parte de los humedales costeros y que son de gran importancia por la biodiversidad que sostienen, por las funciones que cumplen para el equilibrio del ecosistema y para el ciclo de vida de muchos componentes de la biota.

- El vuelco de desechos cloacales directamente a la laguna durante varios años y la creciente conexión de desagües pluviales urbanos e industriales a la laguna también ha generado impactos que han sido documentados en varias oportunidades. Gariboglio *et al.* (1976) registraron contaminación fecal, Romano & Cueva (1988) detectaron lesiones en peces vinculadas a la presencia de agentes

químicos y metales pesados (cobre, cromo y zinc) en el agua, sedimento y Barla *et al.* (1999) en la biota.

Al relacionar los patrones de cambio de abundancia de especies con el crecimiento de la población humana de Chascomús, se observó que algunos de los componentes de la comunidad de peces presentaron una clara correlación con esta variable. En este sentido podemos teorizar que existen especies que fueron más susceptibles a la creciente actividad humana y que esta sensibilidad no necesariamente implicó efectos contraproducentes sobre las poblaciones de peces, tanto el porteño como el sabalito aumentaron exponencialmente sus abundancias relativas al compás el crecimiento urbano. Por el contrario, el pejerrey fue reduciendo su tamaño medio individual, lo que condujo a una progresiva disminución de su biomasa. Luego, a pesar de que la especie no recibió presión pesquera alguna, e incrementó su abundancia numérica, mantuvo una población integrada por ejemplares de tamaño reducido incapaces de sostener una pesquería (artesanal y/o deportiva) que otrora fuera uno de los motores del desarrollo socio-económico de la ciudad.

Es común que las lagunas pam-pásicas pasen por ciclos de aguas turbias y de aguas claras, estadios que afectan profundamente a la composición de la comunidad de peces. En este sentido, los cambios en el tiempo registrados para las mojarras, dientudo y mandufía, no correlacionaron con el incremento poblacional humano y parecen responder a las variaciones de la abundancia de macrófitas sumergidas. Esta hipótesis se sustenta en el conocimiento de la biología de las especies, además de la documentación que permite aproximar una idea de cual era el grado de desarrollo de macrófitas en distintos momentos dentro del período considerado. En el año 1982 (Thorton *et al.*) determina un grado de cobertura del 40 % de la

superficie de la laguna Chascomús con junco (en sus orillas) y de vegetación sumergida (gambarrusa, cola de zorro, etc.) distribuidos en casi toda la superficie, lo que coincide con el pico de máxima representación de las especies indicadas. Durante los muestreos pudimos observar que actualmente la vegetación de la laguna se encuentra muy reducida y restringida. Esta situación coincide con las mínimas representaciones históricas de las mojarras, dientudo y mandufia, y también explicaría la ausencia de chanchita (*Cichlaorus facetum*) y madrecita de agua (*Cnesterodon decemmaculatus*) en los muestreos.

La vieja de río (*Hypostomus commersoni*) y la carpa (*Cyprinus carpio*) ingresaron a la laguna a principios de la década de los ochenta (Iwaszkiw & Sendra, 1981; Barla & Iriart, 1987). Desde ese momento, los patrones de variación de sus abundancias relativas numéricas y de biomasa siguieron caminos diferentes. La vieja se convirtió en un importante componente de la comunidad de peces en términos de biomasa, mostrando máxima representatividad a mediados de los 90 cuando alcanzó al 50% de la biomasa promedio anual en las capturas y registraba una dominancia absoluta sobre la vieja de laguna. El caso de la carpa, se presenta como el de una especie que aunque tuvo tendencia creciente en su densidad poblacional, nunca alcanzó una representación importante en la comunidad de peces. La aparición y proliferación de la carpa paralelamente al empobrecimiento de la calidad pesquera del pejerrey, es considerado por muchos actores sociales como una relación causa efecto, aludiendo que la especie invasora se alimenta de desoves y larvas. En tal sentido Colautti & Remes Lenicov (2001) demostraron que el consumo de huevos y peces es infrecuente en la dieta de la carpa y que de ninguna manera afectaría el éxito reproductivo del pejerrey.

Hasta aquí se han discutido los efectos antrópicos sobre el sistema que consideramos más importantes, así como también las variaciones naturales que pueden haber tenido mayor influencia sobre la comunidad íctica. Sin dudas resulta muy difícil analizar por separado los efectos de las variables consideradas sobre la dinámica de las poblaciones de peces durante los últimos cuarenta años. Si bien parece que ciertas especies respondieron mejor a los cambios inducidos por el hombre que a los ambientales, la situación actual respondería a la coacción de ambas fuerzas. Este largo proceso ha modificado la estructura y el funcionamiento del sistema, derivando en una comunidad de peces altamente productiva cuya composición cuali-cuantitativa no satisface los intereses de las pesquerías locales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alaimo, S. & L. R. Freyre.** 1969. Resultados sobre la estimación de la numerosidad de peces en la laguna Chascomús (Provincia de Buenos Aires). *Physis*, 29 (78): 197-212.
- Barla M. J. & R. Iriart.** 1987. La presencia de la carpa *Cyprinus carpio* L. (Osteichthyes, Cypriniformes) en laguna Chascomús y su significado. *Limnobiós* 2 (9): 685-686.
- Barla, M. J.** 1991. Species composition, richness and diversity of fish assemblages in different habitats of a pampean lake (Argentina). *Annls. Limnol.* 27 (2): 163-173.
- Barla, M. J.; R. U. Escaray & J. F. Bustingorry.** 1999. Copper, zinc and chromium in water, sediments and biota in the pampean Chascomús Lake (Argentina). *Natura Neotropicalis* 30 (1-2): 67-76.
- Berasain, G. E. & C. A. M. Velasco.** 2001. Análisis de los cambios en las poblaciones de peces de la laguna Chascomús en los últimos 60 años. II Jornadas de Historia de Chascomús, Subdirección de Patrimonio Histórico, Instituto Historiográfico de Chascomús, septiembre de 2001.
- Colautti, D. & M. Remes Lenicov.** 2001. Alimentación de la carpa *Cyprinus carpio*, en la laguna de Lobos, provincia de

- Buenos Aires. Argentina. Ecología Austral 11: 69-78.
- Colautti, D.** 1997. Ecología de la carpa *Cyprinus carpio* en la cuenca del Río Salado, provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata, 215 p.
- Colautti, D.** 1998. Sobre la utilización de trampas para peces en las lagunas pampásicas. Revista de Ictiología 6(1-2):17-23.
- Colautti, D.** 2001. La carpa y el pejerrey, ¿enemigos? En: F. Grosman (ed.) Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey, Editorial Astyanax, 85-91.
- Conzonno V. H. & E. Claverie.** 1989. Producción primaria del fitoplancton de la laguna de Chascomús (Pcia. de Buenos Aires). En: XIV Reunión Argentina de Ecología, Univ. Nac. de Jujuy, 26.
- Conzonno V. H. & E. Claverie.** 1990. Chemical characteristics of the water of Chascomús pond (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Limnological implications. *Rev. Brasil. Biol.*, 50 (1): 15-21.
- Conzonno, V. H. & A. Fernández Cirelli.** 1995. Dissolved organic matter in Chascomús pond (Argentina). Influence of calcium carbonate on humic acid concentration. *Hydrobiología* 297: 55-59.
- Conzonno, V. H. & A. Fernández Cirelli.** 1996. Humic substances and phytoplankton primary production in Chascomús pond (Argentina). Facts and speculations. *Rev. Asoc. Cien. Nat. Litoral* 27 (1): 35-42.
- Conzonno, V. H.; M. de las N. Rodríguez & S.M. Ilhero.** 1991. Fósforo, nitrógeno, clorofila y material particulado en suspensión en la laguna Chascomús. *Biología Acuática* N° 15 (1): 72.
- Cordini, I. R.** 1938. La laguna de Chascomús (Provincia de Buenos Aires). Contribución a su conocimiento limnológico. *Bol. Dción. Minas y Geol.*, (44): 1-33.
- Dangavs, N.; Blasi, A. & D. Merlo.** 1996. Geolimnología de laguna Chascomús, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Mus. La Plata (ns) Geología XI* (113): 167-195.
- Destefanis, S. & L. Freyre.** 1972. Relaciones tróficas de los peces de la laguna de Chascomús con un intento de referenciación ecológica y tratamiento bioestadístico del espectro trófico. *Acta Zool. Lilloana*, 29: 17-33.
- Drago, E & R. Quirós.** 1996. The hydrochemistry of inland waters of Argentina; a review. *Int. J. Salt Lake Res.* 4:315-325.
- Freyre, L. R.** 1976. Normas para la inspección y determinación del estado actual de ambientes pesqueros pampásicos. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Ed. por la Dirección de Recursos Naturales, La Plata.
- Freyre, L. R.** 1970. La pesca comercial del pejerrey en la laguna de Chascomús, la pesca deportiva y comercial y sus consecuencias biológicas. Publ. Dir. Rec. Pesqueros, M.A.A., Prov. de Buenos Aires y Munic. Chascomús.
- Fuschini Mejía, M. C.** 1994. El agua en las llanuras. UNESCO/ORCYT. Montevideo, Uruguay, 54p.
- Gariboglio, M. A.; Ebbeke, E. y M. Merlassino.** 1976. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en el contenido de peces de agua dulce (Estudio preliminar). *Limnobiología* 1(3): xx-xy
- Iwaszkiw, J. M. & E. D. Sendra.** 1981. Nuevas citas para la ictiofauna de la laguna de Chascomús y análisis de las relaciones merísticas en *Gymnogeophagus australis* (Gosse) (Cichlidae) y *Plecostomus commersoni* (Val.) (Loricariidae). *Limnobiología* 2 (4): 247-252.
- Kalff, J.** 2002. *Limnology*. Prentice Hall. Upper Saddle River. NJ. EEUU. 592p.
- Maroñas, M. E.** 1984. Relevamiento pesquero de cuencas naturales. Informe final de pasantía CIC, 36 p.
- Merlassino, M. B. & J. A. Schnack.** 1978. Estructura comunitaria y variaciones estacionales de la mesofauna Arthropoda en dos afluentes de la laguna de Chascomús. *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 37 (1-4): 1-8.
- Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.** Subsecretaría de Actividades Pesqueras de la Provincia de Buenos Aires. Informes técnicos del plan de estudios ictiológicos de las lagunas bonaerenses período 1998-2002.
- Olivier, S. R.** 1948. Variaciones estacionales del plancton en la laguna Chascomús (Buenos Aires). Tesis inédita del Museo de La Plata, N° 155.
- Padín O.; Oldani, N. y R. Iriart.** 1991. Número y biomasa de peces en la Laguna Chascomús (Pcia. de Buenos Aires, Argentina). *Copescal Doc. Téc.* 9: 154-161. Segundo Taller Internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses. Santiago, Chile, 1987.
- Quirós, R. & E. Drago.** 1999. The environmental state of Argentinean lakes: an overview. *Lakes and Reservoirs: Research and Management* 4: 55-64.

- Quirós, R.** 1991. Empirical relationships between nutrients, phyto and zooplankton, and relative fish biomass in lake and reservoirs of Argentina. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 24 : 1198-1206.
- Quirós, R.; A. M. Rennella; M. Boveri; J. Rosso & A. Sosnovsky.** 2002a. Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. *Ecología Austral*, 12: 175-185.
- Quirós, R.; J. Rosso; A. Rennella; A. Sosnovsky & M. B. Boveri.** 2002b. Análisis del estado trófico en las lagunas pampeanas (Argentina). *Interciencia*. 27 (11): xx-xy.
- Ramírez, F.** 1963. Contribución al conocimiento de la tararira (*Hoplias malabaricus*) de la laguna de Chascomús (Prov. de Buenos Aires). *Notas Mus. La Plata*, XX (201): 141-158.
- Ringuelet, R. A.** 1942. Ecología alimentaria del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) con notas limnológicas sobre la laguna de Chascomús. *Rev. Mus. La Plata (ns) II, Sec. Zool.* (17): 427-461.
- Ringuelet, R. A.** 1962. *Ecología Acuática Continental*. Ed. Eudeba, Buenos Aires, 138p.
- Ringuelet, R. A.** 1964. Un ejemplo de criterio normativo para la explotación de un recurso íctico de aguas continentales. La pesca comercial del pejerrey en la laguna Chascomús. *Agro*, 6 (10): 61-78.
- Ringuelet, R. A.; N. R. Iriart & A. H. Escalante.** 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en la laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. *Limnobiós*, 1 (10): 447-460.
- Ringuelet, R. A.; R. H. Aramburu & A. Alonso de Aramburu.** 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigaciones Científicas. La Plata. 602 p.
- Risso, E.P. de & F.I. Risso.** 1959. Notas gráficas de biología pesquera. La tararira de Chascomús (*Hoplias malabaricus*). *Diana*, XVIII (187): 95-98.
- Romano, A. R. & F. Cueva.** 1988. Lesiones histológicas atribuibles a tóxicos en *Odontesthes bonariensis* (Cuv. y Val., 1835) (Pisces, Atherinidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 19 (2):135-142.
- Ronderos, R. A.; J. M. Orensanz & L. A. Bulla.** 1965. Estudio preliminar del pleuston y bafon en la laguna de Chascomús. *Trabajos Técnicos 1ra. etapa*, Tomo 1. Convenio Estudio Riqueza Ictícola. La Plata. (mimeografiado).
- Ronderos, R. A.; J. A. Schnack; L. A. Bulla & J. C. Ves Losada.** 1966. Estudio del pleuston y bafon de las Lagunas Chascomús y Yalca. *Trabajos Técnicos 2da. etapa*, Tomo 2. Convenio Estudio Riqueza Ictícola. La Plata. (mimeografiado).
- Ronderos, R. A.; L. A. Bulla; J. A. Schnack y J. C. Ves Losada.** 1967. Estudio del pleuston y bafon de las Lagunas Chascomús y Yalca (Pcia Buenos Aires). Su composición y variación estacional. *An. CIC Prov. Buenos Aires* 7: 311-391.
- Tell, G. H.** 1973. Sobre algunas diatomeas de la laguna de Chascomús (Prov. Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 15 (1): 51-71.
- Thornton, R.; N. V. Dangavs; D. Freggiaro; A. Strelsik; C. García; L. Freyre; M. A. Gariboglio; J. Frangi & H. A. Toscani.** 1982. Los ambientes lagunares de la provincia. de Buenos Aires. Documento relativo a su conocimiento y manejo. Bs. As., CIC: 1-55.
- Vervoorst, F. B.** 1967. Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires). INTA. Buenos Aires, Argentina. 219p.
- Yacubson, S.** 1965. El fitoplancton de la laguna Chascomús (Prov. Buenos Aires), con algunas consideraciones ecológicas. *Rev. Museo Arg. Cs. Nat. «B. Rivadavia»*, Hidrobiol. 1(7): 197-267.