

ECOLOGIA Y BIOCENOLOGIA DEL HABITAT LAGUNAR O LAGO  
DE TERCER ORDEN DE LA REGION NEOTROPICA TEMPLADA  
(PAMPASIA SUDORIENTAL DE LA ARGENTINA)

por RAÚL A. RINGUELET \*

**SUMMARY: Ecology and biocoenology of «lagunas» or lakes of third order of the temperate Neotropical region (Southeast Pampasic region of Argentina).**

A great program of limnological research was initiated in 1965 concerning 25 «lagunas» of the Southeast Pampasic region of Argentina, conducted by the author. After a definition follows an explanation of genetic processes and a summary of geomorphic characteristics and the thermal budget. From the hydrochemical point of view the «lagunas» are classified after their salinity and ionic composition, recalling the most marked annual fluctuations. There is a good deal of information about phytoplankton and zooplankton, with numerical data. The plankton is an «Eulimnoplankton», frequently with adventitious elements; the zooplankton is dominated by *nauplii* or Rotifers; the annual variations show two peaks, in autumn and in spring; the winter minimum is moderated and the ecological factors permit the reproduction of algae and animals. There are two plankton types: oligohaline and mesohaline, with rotifers and microcrustacean indicators. An account of the mesofauna from eupleuston, bafon and benthos is given, as well as data on hydrophytes, numerosity and biomass. Population studies on fishes reveal that a typical «laguna» as Chascomús has 16 species, each computed in numbers and biomasses. The silverside or «pejerrey» has a strict relation with size of microcrustaceans of the plankton, and the yield of planktonic fishes of «lagunas» varies accordingly. There are two general types of «lagunas», characterized by their chemical composition, hydrophytes and plankton, whose successions are very different (halitrophic and saprotrophic types) in relation with the regional climatic factors.

En 1957 el autor publicó un aporte que pretendía dar a conocer las lagunas pampásicas con criterio bio-ecológico, cuyas conclusiones ampliadas y corregidas se incorporaron 5 años después a un libro sobre Ecología acuática continental. En ese mismo año comenzó un nuevo período de investigaciones limnológicas en la República Argentina, de repercusión nacional e internacional. Créese el Instituto Nacional de Limnología que funciona en Santo Tomé, Santa Fe, y poco después cobró impulso el "grupo platense" cuyos componentes se dedican exclusivamente al estudio ecológico de las aguas lénicas y lólicas de la Pampasia sudoriental. Todo este movimiento cambió por completo el cuadro de conocimientos adquiridos, y quien relejera el libro aparecido en 1962 tendría un panorama atrasadísimo respecto de la Limnología

\* Director del Instituto de Limnología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata; profesor titular de Ecología y Zoogeografía de esa facultad.

argentina en la actualidad. Esta es la verdadera justificación de este trabajo. Se pretende profundizar en esta contribución sobre las características esenciales y constantes del cuerpo de agua de la serie lenítica llamado "laguna". En el ambiente acuático, por su frecuencia y magnitud, es lo más conspicuo de la llanura Chaco-pampeana o Pampasia, y en realidad se repite, aunque bajo diversas formas, en extensísimos territorios subtropicales y templados de la región Neotrópica. Con este objetivo, se han soslayado aquellas lagunas de características insólitas y casi marginales, o de otros cuerpos que constituyen subtipos particulares y que no han sido investigados con criterio ecológico, entre otros el "barreal", de carácter temporario, propio de áreas áridas en la región de los bolsones del oeste de la Argentina. Por ello se tratarán las lagunas del sector meridional de la Pampasia con más atención. Asimismo, se hará referencia concreta a los ambientes acuáticos lagunares del dominio zoogeográfico Subtropical, que corresponden a lo que se ha llamado repetidamente "ambientes isleños del Paraná medio". Pero siempre procuraremos diferenciar esos complejos, puesto que unos y otros corresponden a ecosistemas enteramente disímiles.

En primer término, según los tratados existentes (véase Ringuelet, 1962), el cuerpo de agua de la serie lenítica que denominamos "laguna" en castellano, como término vernáculo y técnico, equivale parcialmente al *étang* o "estanque" de algunos limnólogos, así como al *permanent pond* de la literatura norteamericana. Viene a corresponder en general al "lago de tercer orden" o *lake of third order*, o sea un cuerpo léntico polimictico que carece de estratificación térmica y que, por lo tanto, posee circulación continua todo el año. Estas similitudes y comparaciones no evitan que las lagunas pampásicas y por extensión sudamericanas, tengan características, a veces exclusivas, a veces compartidas con otros ambientes acuáticos, como los ya mencionados. Una aclaración marginal pero pertinente: el "estero" tal cual ha sido estudiado por Carter y Beadle en el Chaco paraguayo, y su símil africano, no es una laguna típica, y así se ha explicado claramente en el tratado mencionado (Ringuelet, 1962). Lo trataremos rápidamente en este trabajo, ya que sus condiciones permiten considerarlo como una "laguna tropical" que aun puede caber en las definiciones de "lago" según algunos limnólogos. Convendrá repetir que lo que se llama comúnmente "estero" en la provincia de Corrientes, Argentina, es un tipo particular de laguna sin ninguna relación con un verdadero "estero", por lo cual sugerimos a los científicos que no sigan insistiendo en el error.

Una discusión sobre las opiniones respecto de "lake" y "pond" se podrá leer en el clásico tratado de Welch, donde se comentan los conceptos coincidentes o dispares de varios limnólogos a partir de Auguste Forel (1901). El problema de si todo ambiente acuático estancado, aparte las charcas (= microlimnótopos lénticos), de las aguas fitotélmicas (= *phytotelmata*), del estero, del pantano y del bañado (= *swamp, marsh, etc.*) se debe considerar globalmente como lago, o bien si existen lagos (*lakes*) y lagunas (*ponds*) no ha cambiado. Los más recientes tratados, como el de Hutchinson (1957), el de Reid (1961) o el de Dussart (1966) no modifican el antiguo planteo. Este último, al definir brevemente el lago, se inclina por adoptar un concepto amplio, después de una argumentación casi académica sobre la etimología del *lac* y del *étang*: "Reservamos... el nombre de lago para toda cubeta natural o artificial conteniendo agua y con una vida propia y cierta autonomía". "Los estanques serían esos 'lagos' artificiales cuya génesis e historia dependen directamente del hombre que los vacía, los llena o reduce condicionándolos a su albedrío con el fin de obtener el mayor provecho". Si algunas lagunas parecen enteramente comparables a un lago de tercer orden (caso casi flagrante: laguna Cochicó del sudoeste de la Pampasia bonaerense), otras, muy vegetadas y de pequeña superficie, son reproducciones casi fieles del *permanent pond*

de la región Neártica. Esto pone justamente de relieve que existe tanto la peculiaridad como la diversidad en el ambiente acuático que tratamos de definir y analizar.

A pesar de que nuestras consideraciones se refieren en particular a la Pampasia meridional, considerando como típicos sus ambientes lénticos, de mayor estabilidad y evolución "normal", hemos procurado resumir algunas características distintivas de ambientes lénticos situados en el área del Paraná medio, de acuerdo con los resultados dados a conocer por el Instituto Nacional de Limnología (INALI). Además, damos un resumen de los resultados alcanzados con el cuerpo de agua que llamamos "estero".

Creo que los ambientes acuáticos de aquella parte del dominio zoogeográfico Subtropical de la Argentina, lagunas y madrejones, según las contribuciones originales, tienen acusadas particularidades regionales, además de una riqueza comunitaria evidente, que los apartan de otros cuerpos lénticos. Como lo ha expresado Bonetto, el período de inundación imprime su sello indeleble en el dinamismo anual de esos madrejones o lagunas santafecinas, provocando una verdadera regresión en el devenir sucesional. Si nos atenemos a ello, seríamos propensos a considerar tales ambientes como cuerpos lénticos inarmónicos. Dejaremos la palabra sobre éste y otros temas conexos al INALI y nos ocuparemos de las lagunas de la Pampasia sudoriental en primer término. Sin la obra realizada por los equipos de trabajo platenses, este artículo no se habría podido escribir. Las publicaciones y los trabajos inéditos o repartidos en forma preliminar en ediciones mimeografiadas, corresponden a la dirección de Recursos Pesqueros de la provincia de Buenos Aires y al Instituto de Limnología de la Universidad Nacional de La Plata.

**DEFINICIÓN:** La *laguna* pampásica es un cuerpo de agua de la serie léntica, de carácter permanente, de tipo armónico, con perfil típico de *Pfanne* o *Wanne*, de profundidad escasa, con circulación continua todo el año y sin estratificación térmica ni química, salvo lapsos fugaces e inconstantes en áreas localizadas que no interesan a todo el cuerpo de agua, con un reducido balance térmico, con un sedimento propio de limo arenoso, o limo, o limo arcilloso, aun pelítico en áreas periféricas, sin plataforma ni talud, de aguas oligohalinas a mesohalinas, hasta hiperhalinas, enteramente colonizable por la vegetación fanerogámica cuando ésta existe, con eulimnoplanton a menudo infiltrado por ticoplanctones, de carácter eútrofo, y generalmente con oscilaciones reversibles que sobrepasan ese estado, y cuyo dinamismo conduce por acumulación al pantano, o por salinización progresiva a la salina o saladar, formada por diversos procesos genéticos simples o complejos, pero sin haber tenido un lago como predecesor.

**GÉNESIS:** Entre los orígenes conocidos de las lagunas pampásicas se cuenta un aparato marino litoral y albuferas transformadas por aportes dulceacuícolas, el proceso de deflación que obra aisladamente o a veces reforzado por la acción de ciertos ungulados, el endicamiento por dunas, cordones conchiles, médanos loésicos (= médano invasor = arenas eólicas), el taponamiento por macrófitos, tanto en un cauce fluvial pre-existente como en otro tipo de depresiones, movimientos diferenciales que producen levantamientos o subsidencias, coadyuados o no por otros factores, a favor de períodos anaclimáticos, la erosión glacial, agentes tectónicos u otros dinámicos externos (impacto de meteoritos, modificaciones hidrográficas de ríos de llanura, depresiones de bolsones), desbordos de un río que inundan permanentemente cualquier tipo de terreno, procesos que muchas veces se complementan y se superponen.

**CARACTERÍSTICAS GEOMÓRFICAS Y PARÁMETROS MORFOLÓGICOS:** Perfil típico en forma de salsera o sartén, o bien de bañera (*Pfanne* o *Wanne* respectiva-

mente), que determina una profundidad media escasa ( $V/A$ , o sea volumen/área). El volumen retenido es relativamente escaso dadas estas condiciones. El desarrollo de la línea de costa no suele exceder de 4, aplicando la fórmula  $P/2\sqrt{\pi} \cdot A$  ( $P$ , perímetro;  $A$ , área), lo cual denota contornos referibles a formas geométricas sencillas, sin senos o ensenadas profundas. La profundidad máxima raramente excede de 4 m y la profundidad media es escasa. La batimetría evidenciaría una pendiente suave, con las cotas de nivel pausadamente espaciadas. Salvo alguna excepción, la cota de 1 m se encuentra distante de la orilla. En el cuadro I se consignan los datos morfológicos de algunas lagunas típicas.

CUADRO I. — *Datos morfológicos de algunas lagunas típicas.*

	Área en km <sup>2</sup>	Volumen en m <sup>3</sup>	V/A en m	Desarrollo línea costa
Chascomús.....	30,12	46.015.317	1,52	1,44
Adela.....	20,85	26.220.712	1,25	2,33
Chis Chis.....	14,73	15.857.060	1,07	1,77
Del Burro.....	10,20	18.193.085	1,78	1,58
La Tablilla.....	16,05	16.872.467	1,05	3,50
Las Barrancas.....	8,98	10.634.239	1,18	1,36
Cochicó.....	50,10	95.548.693	1,91	1,83
Alsina.....	42,10	46.382.397	1,10	2,69

**SEDIMENTOS:** Los sedimentos superiores, más jóvenes, son de tres tipos, de acuerdo con la fracción granulométrica que predomina, limo arenoso, limo y limo arcilloso. Según la altimetría de la cuenca de aporte pueden encontrarse o no facies fluvio-lagunares del Holoceno. Los limos más oscuros tienen diferente textura y composición, poseen menos materia orgánica y más carbonatos, en contraposición con los limos arcillosos de la misma laguna, más compactos, con tenor más elevado de materia orgánica y menos carbonatos; en estos últimos la arcilla coloidal tiene porcentajes relativamente elevados. El  $\text{CO}_3\text{Ca}$  varía entre 1 y casi 20%; procede de la tosca desmenuzada, y tiene cristales de calcita y cemento de las calizas del área de aporte y del carbonato organógeno de moluscos componentes de las comunidades bafónica y epibentónica. La materia orgánica varía ampliamente, desde menos de 3 a 7%, hasta algo más de 15% en áreas especiales con sedimentos pelíticos. Estos tipos sedimentarios son comunes en lagunas oligohalinas y vegetadas. En cambio, en lagunas de tenor salino más elevado, dentro de la categoría de mesohalinas, predomina el limo arcilloso cuya génesis puede tener relación con la alteración de los componentes de las "arenas eólicas". Es frecuente en ciertas áreas la afloración de la tosca.

**BALANCE TÉRMICO:** El requerimiento de calor, aplicando las fórmulas en uso dadas a conocer por Birge y la escuela de Wisconsin, dan cifras modestas debido a la profundidad relativamente escasa y a la diferencia no demasiado elevada entre las temperaturas medias de invierno y verano. Si se utiliza la fórmula: diferencia entre la temperatura media de invierno y la de verano de una columna de agua de 1 cm<sup>2</sup> de sección, e igual en altura a la profundidad media de la laguna, veremos que el requerimiento térmico raramente excede, o no llega, a unas 5.000 cal. El balance térmico varía de año a año, según el nivel de las aguas y la temperatura, que no son exactamente iguales. En la laguna de Chascomús, por ejemplo, varió de 1504 a 2205 cal en 3 años (1965-1967); el requerimiento térmico de la laguna Vitel fue de 700 cal en un ciclo anual comprendido entre 1956 y 1957; el de la Salada Grande para 1969 fue de 1303 cal.

**FACTORES FÍSICOS:** No existe estratificación térmica permanente, aunque pueden registrarse estratificaciones fugaces que interesan a una reducida extensión horizontal, en general en relación con la falta de viento, la protección de la vegetación emergente y el recalentamiento superficial a favor de ciertas plantas flotantes. La termoclina transitoria, que apenas dura pocas horas, muestra en el verano una inflexión muy cerca de la superficie, especialmente debajo de la carpeta de hidrófitos, y las diferencias de temperatura pueden llegar a varios grados, a veces más de 10. La turbiedad suele ser, con excepciones, elevada, producida por el seston abundante. Inversamente, la transparencia es escasa, y el disco de Secchi se ve a pocos centímetros, hasta unos 40. Algunas lagunas (como Vitel, situada en la pampa deprimida), con aguas de color aparente en la gama del pardo claro, tienen mayor transparencia, a lo menos hasta 1 metro. Lo mismo ocurre en otras lagunas, comúnmente poco transparentes, después de un período de grandes aportes, que aumentan notablemente la transparencia.

**FACTORES QUÍMICOS:** En general, el  $O_2$  mantiene un tenor elevado, o a lo menos suficiente, salvo en situaciones de estancamiento transitorio, debajo de la carpeta de vegetación flotante de cierto tipo, o bien sobre el fondo en donde hay materia orgánica abundante en proceso de putrefacción. De acuerdo con la escala de salinidad adoptada por nosotros (Ringuelet *et al.*, 1967), las lagunas pampásicas son oligohalinas o mesohalinas, pero hay notables ejemplos de aguas hiperhalinas en diversas etapas de salinización exagerada. De acuerdo con la escala de Aguesse modificada (Ringuelet *et al.*, 1967) se encuentran comúnmente los tipos siguientes: lagunas oligohalinas oligopoiquihalinas; oligohalinas mesopoiquihalinas<sup>-</sup>; oligohalinas mesopoiquihalinas<sup>+</sup>; mesohalinas oligopoiquihalinas; polihalinas; hiperhalinas. Según la cantidad equivalente (miliequivalentes, o si se quiere mg/l) de aniones y cationes, las lagunas pampásicas son: cloruradas sódicas bicarbonatadas o bien bicarbonatadas sódicas cloruradas, de oligosulfatadas a sulfatadas, de hipomagnésicas a hemimagnésicas. La relación  $Ca + Mg/Na + K$  varía ampliamente, entre valores comunes entre 0,06 y 0,15, pero en cada cuerpo de agua se mantiene constante y con oscilaciones estacionales pequeñas. La variación anual del contenido iónico influye sobre máximos y mínimos del residuo sólido, de la alcalinidad total, bicarbonatos, haluros y sulfatos solubles, sodio y magnesio. Hay Ca en abundancia, siempre por encima de 20 mg/l. La materia orgánica disuelta se mantiene notablemente constante, entre 17 y 22 p.p.m. Nitratos y fosfatos siempre en tenores medios a elevados, y ninguno parece ser un factor limitante; el  $PO_4$  nunca es agotado. El proceso de nitrificación es rápido, pero menos que en lagunas subtropicales.

**VEGETACIÓN ACUÁTICA SUPERIOR O HIDROFITIA:** No existe un rasgo común a todas las lagunas puesto que existen por lo menos dos subtipos en la Pampasia sudoriental con referencia a los hidrófitos: con y sin macrofitia. Esta está formada por una Hepática, Pteridófitas y Fanerófitas.

a) Vegetación flotante. Constituye el sustrato vegetal y parte del complejo pleustónico. Son comunes *Ricciocarpus natans* (una Hepática), las Pteridófitas o "helechitos de agua", notoriamente *Salvinia rotundifolia*, *S. auriculata* y *Azolla filiculoides*, las Lemnáceas o "lentejas de agua" (especies de *Lemna*, *Spirodela*, *Wolffia* y *Wolffiella*), la Arácea *Pistia stratiotes*. En otras latitudes, ya en pleno dominio subtropical, hay especies vicarias, como *Salvinia herzogi* y otras inexistentes más al sur. Por ejemplo, el aguapey (*Eichhornia crassipes*) llega al delta paranense inferior y el camalote (*E. azurea*) adviene por hidrocoria poco más allá de ese delta.

b) Vegetación sumergida, arraigada o no. Está compuesta por "camalote", nombre puramente local (*Potamogeton pectinatus* var. *striatus* u otras formas,

como *P. ferrugineus* y *P. pectinatus* var. *pectinatus*), gambarusa o gambarossa (*Myriophyllum elatinoides*) y cola de zorro (*Ceratophyllum demersum* var. *oxyacanthum*). No faltará la observación, muy justa, de que la gambarusa o "yerba de sapo" no se debe considerar como un hidrófito sumergido en sentido estricto, ya que aflora del agua durante la floración. Los vegetales nombrados forman parte del bafon y algunos (como *Potamogeton*) pueden ser sustrato de la comunidad llamada perifiton.

c) Vegetación emergente y arraigada al fondo. Está constituida típicamente por el "junco" o "unco" (la Ciperácea *Scirpus californicus*) en consocios o asocios. También abundan las totoras (Tifáceas del gén. *Typha*, como *T. domingensis* y *T. subulata*).

d) Vegetación arraigada, con parte sumergida y parte flotante y casi siempre emergente. Tiene poca representación en lagunas de la Pampasia sudoriental, salvo en la faja perimetral, pero sí en ambientes acuáticos subtropicales. Las Ninféáceas y las Pontederiáceas son claros ejemplos, conspicuos por las hojas flotantes, las otras hojas y el escapo floral emergentes. Estas últimas no tienen ninguna representatividad al sur de la llanura chaco-pampeana. Las 2 especies bonaerenses de *Heteranthera* son una rareza y las de *Pontederia* y *Reussia* no son lagunares, a lo menos en estas latitudes, además de ser bastante raras.

e) Vegetación perimetral o "litoral". Puede alternar con franjas de junco y de vegetales flotantes. Está formada por *Ludwigia uruguayensis* y otras especies, *Hydromistria stolonifera*, *Hydrocleis nymphoeoides*, *Utricularia platen-sis*, *Solanum*, Gramíneas diversas. En una laguna de tipo frecuente, como las del sistema de Chascomús, existen alrededor de 15 especies perimetrales.

No existen estudios ecológicos adelantados sobre hidrófitos de lagunas pampásicas. Poseemos, no obstante, un conocimiento útil sobre numerosidad y biomasa. En la laguna Chascomús, la densidad promedio de individuos de *Scirpus californicus* es de 127/m<sup>2</sup>, con un peso seco de 365,8 g y una biomasa máxima de 518 g y promedio de 309 g. Una lista de datos sobre biomasa máxima, promedio y contenido de C orgánico se da en el cuadro 2.

CUADRO 2. — Biomasa y carbono orgánico en g/m<sup>2</sup>

Vegetal y laguna	Biomasa máx.	Biomasa prom.	C orgánico
<i>Salvinia rotundifolia</i>			
Laguna Yalca.....	227,6	96,5	104,6
<i>Ricciocarpus natans</i>			
Laguna Chis Chis.....	159	38,8	74
Laguna Chascomús.....	228	74,8	104,8
<i>Azolla filiculoides</i>			
Laguna Chis Chis.....	241,2	32	111
Laguna Del Burro.....	200	15,2	92
Laguna Chascomús.....	144,4	71,2	66,4
Laguna Yalca.....	142,3	61,1	55,4
Laguna Monte.....	106,5	101,2	48,9
Laguna Vitel.....	162,9	53,3	74,9
<i>Ceratophyllum demersum</i>			
Laguna Salada Chica.....	370	121	232
<i>Scirpus californicus</i>			
Laguna Chascomús.....	518	309	238,2

COMUNIDADES: En el ambiente acuático que consideramos se distingue una serie de agrupaciones de nivel supraorganísmico, gran parte de las cuales son realmente comunidades, en tanto que otras son meramente agregaciones fortuitas, ocasionales o esporádicas. En nuestra opinión, los conjuntos que se han denominado "Epineuston", "Hiponeuston" y "Necton" son pseudocomunidades, puesto que no satisfacen los requisitos esenciales del concepto biocenótico de la ecología contemporánea. En el Simposio sobre Comunidades dulceacuícolas realizado en Santa Fe, (6-11-XI-1967) (Ringuelet, 1967) hubo oportunidad de negarle al *Nekton*, con énfasis, carácter de comunidad, puesto que los organismos con capacidad activa de desplazamiento (peces especialmente), poseen hábitos diferentes, nichos ecológicos distintos y relaciones de interdependencia por completo disímiles. O sea que el *Nekton* de una laguna debe fragmentarse, y sus integrantes se agruparán por su fidelidad habitacional y trófica, sea en el plancton, en el bafon, o bien en el *Epibenthos*, y si acaso en el eupleuston. No es éste el momento de discutir la problemática de los conceptos clásicos usados en biocenología, con más entusiasmo que razón, y solamente remitiremos a nuestro trabajo en prensa.

PLANCTON: El *Plankton*, integrado por los organismos en suspensión y de escaso o nulo poder locomotor (si es que se insiste en seguir el criterio clásico), tiene carácter de *Eulimnoplankton* o plancton lacustre a juzgar por sus componentes de filiación animal. En otras partes se ha discutido la validez de las comunidades que suelen distinguirse en aguas continentales a la luz de un criticismo sustentado por los criterios modernos de la ecología biocenológica. Pero en ese plancton hay una evidente presencia o infiltración de elementos adventicios o de ocasión (ticoplanctontes) que llegan de agrupaciones vecinas, como el bafon, el plocon, el eupleuston y el epibentos. El número de individuos o de células y de cenobios algales, puede sobrepasar fácilmente un millón y medio por litro, sin contar el nanoplancton, aún desconocido en nuestro caso. En unas 25 lagunás de la Pampa deprimida (véase Guarrera *et al.*, 1968) se ha registrado un total de 119 Clorofitas y 65 Cianofitas, lo que representa un conjunto de 219 *taxia*. Este número es muy bajo, puesto que no se han computado las Desmidiáceas, las Euglenofitas ni las Bacilariofitas. Por su parte, el estudio de Yacubson (1962) registra desde XI-1958 a XII-1959 en la laguna de Chascomús un total de 137 especies y variedades. Estos resultados no son enteramente aprovechables por haber omisiones casi flagrantes de géneros corrientes o de familias enteras. Con fines comparativos se han reunido los resultados de ambas publicaciones (cuadro 3).

CUADRO 3. — Número de especies y variedades de algas presentes en las lagunas pampásicas.

Familia	Laguna Chascomús seg. Yacubson	26 lagunas Pampa deprimida seg. Guarrera <i>et al.</i>
CYANOPHYTA		
<i>Chroococcaceae</i> .....	11	29
<i>Chamaesiphonaceae</i> .....	1	—
<i>Oscillatoriaceae</i> .....	5	15
<i>Nostocaceae</i> .....	3	14
<i>Rivulariaceae</i> .....	8	—
CHRYSOPHYTA		
<i>Bacillariophyceae</i> .....	26	—
<i>Tribonemataceae</i> .....	1	—

Familia	Laguna Chascomús seg. Yacubson	26 lagunas Pampa deprimida seg. Guarrera <sup>2</sup> et al.
<b>CHLOROPHYTA</b>		
<i>Folvocaceae</i> .....	6	4
<i>Phacotaceae</i> .....	—	1
<i>Chlamydomonadaceae</i> .....	—	2
<i>Spondylomoraceae</i> .....	—	1
<i>Palmellaceae</i> .....	3	3
<i>Tetrasporaceae</i> .....	—	3
<i>Coccomyxaceae</i> .....	1	2
<i>Ulothrichaceae</i> .....	—	5
<i>Chaetophoraceae</i> .....	1	—
<i>Cylindrocapsaceae</i> .....	—	1
<i>Chlorococcaceae</i> .....	—	2
<i>Cladophoraceae</i> .....	1	—
<i>Oedogoniaceae</i> .....	1	—
<i>Ulvaceae</i> .....	1	—
<i>Characiaceae</i> .....	1	2
<i>Hydrodictyaceae</i> .....	6	10
<i>Coelastreaceae</i> .....	1	2
<i>Botryococcaceae</i> .....	—	1
<i>Oocystaceae</i> .....	13	38
<i>Scenedesmacae</i> .....	8	40
<i>Zygnemataceae</i> .....	2	—
<i>Mesotaeniaceae</i> .....	1	—
<i>Desmidiaceae</i> .....	32	—
<b>EUGLENOPHYTA</b>		
<i>Euglenaceae</i> .....	6	—
<b>PYRROPHYTA</b>		
<i>Peridiniaceae</i> .....	1	—

Según la misma fuente (Guarrera et al., 1968) son muy comunes los géneros *Scenedesmus*, *Tetraedron*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus*, *Coelastrum*, *Oocystis*, *Dictyosphaerium*, *Crucigenia*, *Tetrastrum* (todas Clorofitas); agregaremos que son frecuentes las Cianofitas del género *Microcystis* y varias Nostocáceas. Se ignoran totalmente las cuestiones referentes al bacterioplancton, al micetoplancton y al nannoplancton de nuestras lagunas. Un rasgo habitual es el fenómeno del antoplancton o florecencia, que suele ocurrir en pleno verano o a fines de esta estación, por regla general causado por Cianofitas. Los casos registrados corresponden a *Microcystis* o *Anabaena* o *Scenedesmus* (cuadro 4).

CUADRO 4. — *Antoplancton o floraciones en lagunas pampásicas.*

Laguna Chascomús...	II-1959	<i>Microcystis aeruginosa</i> 63.690 células/litro
		<i>Anabaena spiroides</i> 44.190 células/litro
Laguna Monte.....	XI-1940	<i>Microcystis aeruginosa</i>
	XII-1940	<i>M. aeruginosa</i>
	I-1950	<i>M. aeruginosa</i> y <i>Anabaena circinalis</i>
	III-1950	<i>M. aeruginosa</i> circa 200.000 células/litro
		<i>Franceia droescheri</i>
	X-1950	<i>Scenedesmus bijuga</i> var. <i>flexuosa</i> 1.725.000 células/litro
	XI-1950	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
	XII-1950	<i>S. quadricauda</i>
	III-1954	<i>Microcystis aeruginosa</i> ; <i>Anabaena circinalis</i> ; <i>A. inaequalis</i>

El zooplancton se caracteriza, refiriéndose a los taxiocenos más importantes, por la presencia de Rotíferos, Cladóceros y Copépodos holoplanctónicos. En lagunas de la Pampa deprimida o cuenca del río Salado de Buenos Aires, en las lagunas del sistema Alsina-Cochicó, en las Encadenadas de Saavedra-Tornquist, y en el complejo Salada Grande, es decir, en áreas determinadas y precisas, se han registrado 49 especies de Rotatorios, 25 de Cladóceros y 10 de Copépodos, varias de ellas ocasionales o muy raras. Rotíferos conspicuos son: *Keratella valga*, *K. americana*, *Brachionus caudatus provectus*, *B. caudatus austrogenitus*, *B. plicatilis*, *Filinia longiseta*, *Pedalia* sp., *Notholca acuminata extensa*, *Polyarthra vulgaris*, *Testudinella patina*, *Lecane leontina*. Los Cladóceros distintivos son *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina obtusirostris*, *Moina micrura*, *M. dubia*, *Ceriodaphnia dubia*, *C. richardi*, *C. quadrangula*, a veces ciertas *Daphnia* como *D. spinulata* aunque falta *D. pulex* s. str. Entre los Copépodos débense citar *Acanthocyclops michaelsoni* vel *A. robustus* o *Metacyclops mendocinus* (Cyclopidae), *Calanoidea Diaptomidae*, notoriamente *Notodiaptomus incompositus*, y *Boeckellidae*, representados casi siempre por *Boeckella gracilis* o bien por *B. poopoensis birabeni*.

En lagunas oligohalinas, el porcentaje de especies de cada grupo es de 0,5 - 0,6 para los Rotíferos, 0,2 para los Cladóceros y 0,1 para los Copépodos, con límites para los grupos mencionados de 44,4 a 71 %, 14,2 a 38,8 % y 8,3 a 20 %. En cuanto al número de individuos, puede haber supremacía de Rotíferos o bien de *nauplii* de Copépodos.

Se desconoce casi todo lo referente a Protistas aclóricos del plancton lagunar, por no haberse estudiado el tema con la metodología apropiada, lo mismo que los organismos en suspensión durante una fase breve de su vida (metoplancton, por ejemplo cercarios de Digéneos).

Los elementos de ocasión o ticoplanctontes son más o menos comunes, como Ostrácodos, Cladóceros de mayor densidad y evidente haptotaxismo (*Pleuroxus aduncus*, *Leydigia* spp., *Macrothrix* spp., etc.), el Copépodo Harpacticóideo *Cletocamptus deitersi*, Anfípodos juveniles del género *Hyaella* (*H. curvispina* y *H. pampeana*), camarones en estado larval o muy pequeños (*Palaemonetes argentinus*), el ácaro Oribatoideo *Hydrozetes platensis*, y hasta larvas y post larvas de peces.

Los *nauplii* de Copépodos se hallan durante todo el año, o bien, en su ausencia, se registran hembras con espermatóforos pegados u ovisacos sujetos al cuerpo posterior, denotando una continua actividad reproductiva, que no cesa durante los meses de temperatura más baja.

En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera, aunque no hay estricta coincidencia en los diversos cuerpos de agua. Es evidente que el mínimo estival está por debajo del invernal, lo que apoya la deducción de que las temperaturas prohibitivas son las de verano y no las de invierno.

Se diferencia claramente el plancton oligohalino del mesohalino. Este último se caracteriza por la presencia de *Brachionus satanicus*, *B. pterodinoides*, *Daphnia spinulata* u otros Cladóceros halófilos, *Metacyclops mendocinus*, *Boeckella poopoensis birabeni*, así como por la escasez de Rotíferos (menos del 50 %) y la reducción o falta de ticoplanctontes que vinculamos a la falta de macrófitos sumergidos y, por ende, de un bafon proveedor de formas adventicias.

Si consideramos los ambientes de tipo lagunar situados en la latitud de Santa Fe, resaltan varias discrepancias aunque también similitudes con el plancton de la Pampasia sudoriental. Por una parte, el número de especies

CUADRO 5.—*Eupleuston de lagunas de la pampasia meridional.*(Número total de individuos por año y por m<sup>2</sup> de los taxia más importantes)

Lagunas*	I	II	III	IV	V	VI
<i>Hyatella curvispina</i> + <i>H. pampeana</i>						
( <i>Amphip.</i> ) . . . . .	10.256	7.432	5.868	22.040	26.628	71.876
<i>Hydrozetes platensis</i> ( <i>Acarí, Orb.</i> ) . .	8.820	21.104	15.628	38.160	40.472	61.392
<i>Neoplea absona</i> + <i>N. argentina</i> +						
<i>N. maculosa</i> ( <i>Hem. Pleidae</i> ) . . . . .	844	224	328	884	220	1.912
Ninfas <i>Pleidae</i> . . . . .	280	142	112	120	92	2.596
<i>Lipogomphus lacuniferus</i> ( <i>Hem. Hebridae</i> ) . . . . .	384	164	2.624	1.264	120	3.432
<i>Lipostemmata humeralis</i> ( <i>Hem. Lygariidae</i> ) . . . . .	5.412	200	5.252	664	180	10.940
<i>Ischnura</i> sp., ninfas ( <i>Odon.</i> ) . . . . .	148	36	32	228	56	136
Larvas <i>Curculionidae</i> ( <i>Col.</i> ) . . . . .	3.288	24	3.648	4.872	136	4.576
<i>Stenopelmus brunneus</i> ( <i>Cure.</i> ) . . . . .	104	32	372	864	44	124
<i>Ochetina bruchi</i> ( <i>Curcul.</i> ) . . . . .	16	36	20	4	8	300
<i>Tanysphaeoides parvulus</i> ( <i>id.</i> ) . . . . .	—	—	—	—	4	2.592
Larvas <i>Staphylinidae</i> . . . . .	244	36	148	4.140	8	5.432
Larvas <i>Hydrophilidae</i> . . . . .	1.308	164	512	1.896	572	2.596
<i>Berosus</i> sp. + <i>Hydrochus</i> sp. ( <i>Hydrophil.</i> ) . . . . .	420	468	932	780	344	3.484
<i>Desmopachria ovalis</i> + <i>Bidessus acuminatus</i> + <i>B. ovalis</i> ( <i>Dytisc.</i> ) . . . . .	8	168	144	96	20	1.752
<i>Paralimna</i> sp. ( <i>Dipt. Ephydriidae</i> ) . . . . .	6.588	12	1.692	11.060	108	456
<i>Odontomyia</i> sp. ( <i>Dipt. Stratiomyidae</i> ) . . . . .	1.948	3.424	—	2.260	268	4.888
<i>Alluaudomyia</i> sp. ( <i>Dipt. Heleidae</i> ) . . . . .	1.660	324	—	600	8	648
<i>Bezzia</i> sp. ( <i>Heleidae</i> ) . . . . .	596	992	—	220	332	1.608
<i>Hydrellia</i> sp. ( <i>Dipt. Ephydriidae</i> ) . . . . .	808	1.156	—	376	1.032	268
<i>Ephydra</i> sp. ( <i>Ephydriidae</i> ) . . . . .	—	20	—	856	—	8
Larvas <i>Chironomidae</i> ( <i>Dipt.</i> ) . . . . .	260	156	—	64	52	172
Larvas <i>Tipulidae</i> ( <i>Dipt.</i> ) . . . . .	4	36	—	—	—	8
Larvas <i>Lepidoptera</i> . . . . .	196	—	20	384	—	1.076

\* I : Lag. Chis Chis, *Azolla filiculoides*. II : Lag. Chis Chis, *Ricciocarpus natans*. III : Lag. Del Burro, *Azolla filiculoides*. IV : Lag. Chascomús, *Azolla filiculoides*. V : Lag. Chascomús, *Ricciocarpus natans*. VI : Lag. Yalca, *Salvinia rotundifolia*.

de Copépodos supera holgadamente al de las lagunas bonaerenses, puesto que en tres ambientes acuáticos cercanos a la ciudad de Santa Fe se han registrado hasta 16 especies planctónicas de ese taxiocenos. Por otra parte, se han hallado especies más o menos frecuentes, inhallables en la hoya del Plata. Por ejemplo, según Martínez de Ferrato (1967), se encuentra *Brachionus caudatus personatus*, *Pompholyx complanatus* (Rotíferos), *Bosminopsis deitersi* y *Daphnia hyalina galeata* (Cladóceros), así como los siguientes Copépodos: *Notodiptomus spiniger*, *N. conifer*, *N. deitersi*, *N. carteri*, *Argyrodiptomus denticulatus*, *A. bergi* (Calanoideos Diaptómidos), *Thermocyclops hyalinus*, *Mesocyclops meridianus* (Ciclópodos). Todas ellas parecen termófilas o termobiontas, y creemos que son típicas especies indicadoras de ambientes acuáticos sub-

tropicales. La presencia de ticoplanctontes sigue en forma paralela a lo dicho antes: presencia de Cladóceros (*Macrothrix*) y de Copépodos (*Mesocyclops*, *Eucyclops*, etc.), que deben proceder del eupleuston.

Se aprecia claramente la existencia de un "gradiente de densidad específica", puesto que el número de especies disminuye a medida que avanzamos hacia el sur. Este fenómeno, visible en cualquier taxiocenosis, se repite en todas las comunidades de ambientes leníticos. No hay duda de que la "riqueza", medible en número de especies, en áreas de similar extensión y características, disminuye de norte a sur.

La migración vertical se ha comprobado en algunos ambientes acuáticos, pero el comportamiento de los Crustáceos (Cladóceros y Copépodos) y de los Rotíferos es antinómico. Cladóceros y Copépodos son más numerosos en el sector o capa inferior durante las horas de luz y ascienden a medianoche, en tanto que los Rotíferos son mucho más numerosos durante la noche en profundidad.

En cuanto al eupleuston, ahora poseemos una suma de conocimientos importantes debidos a los trabajos de Ronderos y colaboradores, así como datos incipientes de la microfauna de esa comunidad. Por su dominancia numérica, son eupleustontes conspicuos en algunas lagunas piloto de la Pampasia sudoriental, refiriéndonos a la mesofauna, el crustáceo anfípodo *Hyaella curvispina* y el ácaro oribatoideo *Hydrozetes platensis*, cuyas biomazas se han calculado en 0,092 g y 0,008 g por cada 1.000 ejemplares respectivamente. En orden de importancia siguen los Dípteros larvales (de 10 *taxia*), larvas de Curculiónidos, Ditiscidos o Hidrofilidos, ninfas de Belostomátidos y Pleidos (Hemípteros), y Odonatos Zigópteros; adultos de Ditiscidos, Hidrofilidos, Belostomátidos, Pleidos y Ligeidos. Como elementos muy escasos, ocasionales o localizados, se han registrado Turbelarios, 3 Gasterópodos (*Littoridina parchappei*, *Ampullaria canaliculata* y *Tropicorbia peregrinus*), Oligoquetos, Hirudíneos del género *Helobdella*, así como el camarón *Palaemonetes argentinus*. En resumen, los componentes más constantes pertenecen a 28 *taxia*, según se indica en el cuadro 5.

CUADRO 6. — *Mesofauna del eupleuston de lagunas de la pampasia meridional.*

Lagunas *	I	II	III	IV	V	VI
Número de <i>Taxia</i> /m <sup>2</sup> en un ciclo anual	32	35	33	42	30	57
Número de individuos/m <sup>2</sup> en un ciclo anual	49.968	26.636	40.376	62.308	50.820	95.912
Biomasa vegetal promedio anual g/m <sup>2</sup>	136,8	98,1	107,5	107,8	147,9	149,7
Individuos de la mesofauna/g de sustrato vegetal	358	271	378	579	343	640
Número de <i>taxia</i> /10 g de biomasa del sustrato vegetal	2,3	3,5	3	3,8	2	2,1
Biomasa en ml de los dominantes, total del ciclo ( <i>Hyaella</i> y <i>Hydrozetes</i> )	253,62	216,22	166,21	583,24	653,39	933,91
Relación biomasa dominantes en ml/g de sustrato vegetal	1,85	2,20	1,55	5,38	4,42	6,23
Número individuos del Epipleuston de la misma área, total de un ciclo anual	38.308	20.588	16.952	94.356	5.664	84.436

\* Los números romanos corresponden a las mismas lagunas que en el cuadro anterior.

Sabemos mucho menos sobre la microfauna del eupleuston, puesto que el resumen anterior concierne únicamente a la mesofauna, la cual es probablemente la de mayor influencia en esta comunidad. Hasta el momento sólo podríamos informar respecto de lagunas pampásicas de la provincia de Buenos Aires, de acuerdo con los estudios de A. M. Cela y M. A. Vucetich, que han registrado 84 *taxia* de Tecamebianos y 1 Folliculínido muy común sobre la parte sumergida de *Azolla* y *Salvinia*. Asimismo existen Ciliados más o menos comunes de unas 21 especies, sin contar el Folliculínido aludido.

En estas consideraciones dejamos de lado los organismos vinculados con las porciones emergentes de la vegetación flotante, por no ser organismos acuáticos; han recibido el nombre de epipleuston<sup>1</sup>.

El *bafon* es el nombre dado a las plantas sumergidas con los organismos convivientes de biotipo aplicado y vagante, con exclusión del perifiton, de acuerdo con el concepto primigenio (Ringuelet, 1962). En el *bafon* vinculado a *Ceratophyllum demersum* o cola de zorro, de la laguna del Burro, domina *Hydrozetes platensis* (Acari Oribat.) y se encuentran: larvas de *Berosus* (Col. Hydrophil.); *Neoplea argentina* y *N. absona* (Hemipt. Pleidae); *Sigara argentinensis* (Hemipt. Corixidae); Chironomidae, Heleidae, Tabanidae y Stratiomyidae (Dipt.); *Littoridina parchappei*, *Ampullaria canaliculata* y *Ancylus concentricus* (Moll. Gast.); *Helobdella* sp. (Hirud., sólo en setiembre).

Sobre el mismo sustrato y en la laguna Monte, dominan *Hyaella curvispina* (Amphip.) y *Palaemonetes argentinus* (Decap. Natantia Palaemonidae). Se hallan además: *Hydrozetes platensis* (Acari, Orib.); Pleidae, Hebridae, Corixidae y Lygaeidae (Hemipt.); *Bezzia* sp. (Dipt. Heleidae), Chironomidae, Odontomyia sp. (Dipt. Stratiomyidae); *Ischnura* sp. (Odonata Zygoptera); Dytiscidae, Hydrophilidae, Curculionidae, Staphylinidae, (Coleopt.); *Littoridina parchappei*, *Ampullaria canaliculata* (Moll. Gaster.); *Helobdella* sp. (Hirud.).

Las plantas de gambarusa o yerba de sapo (*Myriophyllum elatinoides*) de la laguna Chis Chis, tienen un *bafon* dominado por el Anfípodo *Hyaella curvispina*. Figuran además en esta comunidad: *Palaemonetes argentinus*, Ostrácodos, *Ischnura* sp. (Odon. Zygopt.), Odonatos Anisópteros, Dípteros Chironomidae, Culicidae y Ephydriidae, Hemípteros Notonectidae, *Berosus* sp. (Col. Hydrophil.), Curculionidae (Col.), los siguientes ácaros, *Hydrozetes platensis*, *Hydrachnellae*.

Finalmente, el *bafon* de *Potamogeton pectinatus* var. *striatus* está dominado por *Leptocellia* sp. (Trichoptera); se observan Chironomidae, *Bidessus* sp. (Dytisc.), algunas *Hyaella curvispina* y *Palaemonetes argentinus*. Esta planta presenta muchos otros organismos microscópicos o diminutos, adherentes y aplicados a la superficie de sus hojas, pero cuya pertenencia a un *bafon* o a un perifiton puede ser motivo de discusión.

Para tener una idea más concreta del número de organismos animales de la mesofauna del *bafon* sobre "cola de zorro" (*Ceratophyllum demersum* var. *oxyacanthum*), y de su variación anual, damos las cifras correspondientes a dos lagunas pampásicas en los cuadros 7 y 8.

<sup>1</sup> El micropleuston, en una laguna del complejo isleño del Paraná medio, según una publicación de Dioni, está integrado por los siguientes taxiocenos a nivel genérico, en plantas de *Salvinia*, *Pistia*, *Azolla* y *Eichhornia*: de 3 a 5 Ostrácodos, 6 a 9 Cladóceros, 12 a 16 Rotíferos, 1 Gastrotrico, 3 a 4 Oligoquetos, 2-3 Turbelarios, 1-2 Nematodos, 8-13 Tecamebianos (con algunas indicaciones específicas), y de 1 a 3 Ciliados. La documentación aportada es difícil de analizar porque los recuentos no llegan al nivel del área mínima exigible y por el nivel dispar de los *taxia* reconocidos.

CUADRO 7. — *Bafon de Ceratophyllum demersum var. oxyacanthum en la laguna Chascomús (Total de individuos en 10 meses).*

Meses	1965		1966								Total en 12 l	
	N	D	E	F	M	A	M	JN	A	O		
<i>Turbellaria</i> .....	1	—	9	—	—	—	—	—	—	—	1	11
<i>Helobdella</i> sp. ( <i>Hirud.</i> ).....	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	13	12
<i>Ancylus concentricus</i> ( <i>Gast.</i> )..	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
<i>Tropicorbis peregrinus</i> ( <i>Gast.</i> )..	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
<i>Hyalella curvispina</i> ( <i>Amphip.</i> )..	153	60	78	61	23	56	85	140	120	91	867	
<i>Palaemonetes argentinus</i> ( <i>Decap.</i> Natant.).....	1	25	—	—	19	30	—	—	—	—	—	75
<i>Macrocheles</i> sp. ( <i>Acari.</i> ).....	—	—	—	—	—	—	—	5	2	3	10	
<i>Hydracmellae</i> ( <i>Acari</i> ).....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	
<i>Trombididae</i> ( <i>Acari</i> ).....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Hydrozetes platensis</i> ( <i>Acari, Ori-</i> <i>bat.</i> ).....	17	8	12	36	9	17	3	60	30	23	215	
<i>Collembola</i> .....	—	—	5	3	—	4	—	—	3	—	15	
<i>Caenidae</i> ( <i>Ephemer.</i> ).....	8	17	—	—	—	—	—	—	—	9	34	
<i>Ichnura</i> sp., ninfas ( <i>Odon.</i> )..	29	11	18	12	3	9	6	16	4	27	135	
<i>Leptocoellidae</i> ( <i>Trich.</i> ).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
<i>Lipostemmata humeralis</i> ( <i>He-</i> <i>mipt., Lygaeidae</i> ).....	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	5	
<i>Neoplea absona</i> ( <i>Hemipt., Plei-</i> <i>dae</i> ).....	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	4	
<i>N. argentina</i> ( <i>id.</i> ).....	35	3	5	5	2	6	1	—	5	10	72	
Ninfas <i>Pleidae</i> .....	—	—	7	2	—	—	—	—	—	—	9	
<i>Belostoma</i> sp. ( <i>Hemipt.</i> ).....	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Tenagobia fuscata</i> ( <i>Hemipt., Co-</i> <i>rixidae</i> ).....	36	—	—	12	—	—	2	—	11	29	90	
<i>Sigara argentinensis</i> ( <i>Hemipt.</i> <i>Corixidae</i> ).....	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	6	
<i>Bidessus affinis</i> ( <i>Dytisc.</i> ).....	1	—	2	—	—	—	—	—	—	1	4	
Larvas de <i>Berosus</i> y otros <i>Hy-</i> <i>drophilidae</i> .....	2	2	10	8	8	7	5	10	2	6	60	
<i>Hydrochus ochraceus</i> ( <i>Col., Hy-</i> <i>drophil.</i> ).....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
<i>H. richteri</i> ( <i>id.</i> ).....	2	—	4	—	—	2	2	—	1	1	11	
<i>Berosus puncticollis</i> ( <i>id.</i> ).....	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	3	
<i>Paracymus rufocinctus</i> ( <i>id.</i> )..	26	—	2	—	—	3	2	10	—	—	43	
<i>Curculionidae</i> larvas.....	—	—	—	—	1	—	—	4	—	—	5	
<i>Culicidae</i> larvas.....	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	
<i>Chironomidae</i> larvas.....	7	10	4	—	3	1	—	—	—	10	35	
Larvas y pupas <i>Heleidae</i> ( <i>Dipt.</i> )	3	1	2	4	—	2	—	6	4	3	25	
<i>Alluaudomyia</i> sp. ( <i>id.</i> ).....	1	—	2	1	—	—	—	1	3	—	7	
<i>Bezzia</i> sp. ( <i>id.</i> ).....	2	1	—	3	—	2	—	5	1	—	14	
<i>Odontomyia</i> sp. ( <i>Dipt., Stra-</i> <i>tiomyidae</i> ).....	—	1	2	1	—	1	—	16	12	2	35	
<i>Ephydra</i> ( <i>Dipt., Ephydriidae</i> )..	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
<i>Hydrella</i> ( <i>id.</i> ).....	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	6	
<i>Paralimna</i> sp. ( <i>id.</i> ).....	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	5	
<i>Psychodidae</i> ( <i>Dipt.</i> ).....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Total en 12 litros.....	335	145	168	149	72	151	107	275	203	234		

CUADRO 8.—*Bafon de Salada Chica (Gen. Madariaga).*Sustrato : *Ceratophyllum demersum var. oxyacanthum*

Número de individuos en volumen aproximado de 12 litros

Meses	1966								Total
	E	F	M	A	M	J1	S	N	
<i>Littoridina australis</i> (Gast.).....	86	4	3	46	75	36	6	10	266
<i>Ampullaria canaliculata</i> (Gast.).....	—	—	—	—	5	—	—	—	5
<i>Hyalella curvispina</i> + <i>H. pampeana</i> (Amph.).....	932	751	342	520	196	26	27	704	3.498
<i>Ischnura</i> sp. (Odon.).....	3	4	—	9	25	4	—	—	45
<i>Neoplea maculosa</i> (Pleidae).....	6	13	—	1	2	—	—	—	22
<i>N. absona</i> (Pleidae).....	3	1	—	—	—	—	—	—	4
Ninfas Pleidae.....	27	5	1	1	—	—	—	—	34
<i>Notonectidae</i> (Hemipt.).....	—	—	—	—	1	—	—	2	3
<i>Sigara argentinensis</i> (Hemipt., Corici- dae).....	—	—	—	—	2	—	—	—	2
<i>Belostoma</i> sp., ninfas (Hemipt., Belos- tomat.).....	—	—	—	—	—	—	—	4	4
<i>Lipostemmata humeralis</i> adultos (Hem. Ligacidae).....	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Idem. ninfas.....	5	3	—	—	—	—	—	4	12
<i>Bidessus affinis</i> (Dytisc.).....	3	1	—	—	2	—	—	—	6
Larvas <i>Dytiscidae</i> (Col.).....	1	—	—	—	—	—	—	1	2
<i>Paracymus rufocinctus</i> (Hydrophil., Col.).....	4	3	—	—	—	—	—	—	7
<i>Enochrus vulgaris</i> (id.).....	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Tropisternus setiger</i> (id.).....	3	—	—	—	2	—	—	—	5
<i>Berosus</i> sp., larvas (id.).....	2	—	17	—	7	4	1	1	31
Larvas <i>Curculionidae</i> (Col.).....	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Stenopelmus brunneus</i> (id.).....	2	1	—	—	—	—	—	—	3
<i>Rhitnometus bruchi</i> (Chrysom.).....	2	—	—	—	—	—	—	—	2
Larvas <i>Chironomidae</i> (Dipt.).....	—	—	7	—	—	1	—	—	8
Larvas <i>Culicidae</i> (Dipt.).....	—	—	—	—	3	—	—	—	3
<i>Bezzia</i> sp. (Dipt. Heleidae).....	—	1	—	4	—	3	—	2	10
<i>Psychodidae</i> (id.).....	1	—	3	—	—	—	—	—	4
<i>Odontomyia</i> sp. (Stratiom.).....	6	12	—	5	—	10	2	4	39
<i>Paralimna</i> sp. (Ephydriidae).....	—	—	—	—	5	—	—	—	5
Larvas <i>Lepidoptera</i> .....	—	—	5	2	—	—	—	—	7
<i>Hydrozetes platensis</i> (Acari, Orib.)...	18	10	9	37	24	118	10	15	239
Total en 12 litros.....	1.104	810	388	626	349	202	45	747	4.271
Total en 10 litros.....	920	775	323	521	290	168	36	622	3.559

La similitud de la mesofauna artropódica del eupleuston y del bafon no corre pareja con las desemejanzas de la microfauna, que son muy evidentes.

El cuadro 7 indica un máximo primaveral de la mesofauna (335 individuos en noviembre). En 10 meses de recuentos, el conjunto de esa mesofauna fue de 1839 individuos por unidad de volumen del aparato recolector de 12 litros, o sean 1532 ejemplares por cada 10 litros. Aproximadamente, si todas las especies recolectadas tuvieran un único período anual de reproducción, la "producción" (número x tasa de reposición o *turnover*) sería en un ciclo anual de 1838 ejemplares a nivel de la mesofauna.

El cuadro 8 indica un máximo estival (920 ejemplares en enero, a nivel de la mesofauna). En 8 meses de recuentos, el conjunto de la mesofauna fue de 4271 individuos en un volumen de 12 litros del aparato recolector, o sean 3559 individuos en 10 litros. Aproximadamente, si todas las especies recolectadas tuvieran un período único de reproducción anual (lo que puede ser cierto para los insectos, pero quizás no para otros grupos), la "producción" (número de individuos por tasa de reposición o *turnover*) sería, en un ciclo anual, de 5338 ejemplares a nivel de la mesofauna. Por otra parte, se hace evidente que en dos lagunas (Chascomús y Salada Chica) esta agrupación bafónica posee estados de maduración o estados sucesionales bien diferentes. En la Salada Chica el número total de individuos es mucho mayor. Para que estas comparaciones tuvieran verdadero valor sería necesario referir esos números a peso seco o biomasa del vegetal-sustrato y llevar los números de los componentes animales a peso de materia viva. Solamente conocemos la biomasa de los anfípodos y de *Hydrozetes platensis*, elementos constantes y mayoritarios. Si se utilizan esos datos tendremos el siguiente resultado:

	Biomasa sustrato vegetal en 12 litros promedio	Número individuos presentes	Biomasa dominante
Laguna Chascomús.....	298,5 g	1.834	81,68 ml
Laguna Salada Chica.....	298,58 g	4.271	324,72 ml

O sea, que la biomasa en ml de las 2 especies de *Hyalella* y de *Hydrozetes platensis*, componentes constantes y dominantes en el bafon, representa por año, en relación con 1 g de sustrato vegetal (*Ceratophyllum demersum* var. *oxyacanthum*), 0,272 ml en la comunidad de la laguna Chascomús y 1,08 ml en la Salada Chica.

Con los datos que actualmente se poseen, reelaborados, es posible establecer una comparación de "riqueza", siquiera sea parcial entre las agrupaciones denominadas pleuston y bafon, como se ha hecho en el cuadro 9. Es evidente que el eupleuston tiene un *stock* total de la mesofauna que se puede tomar como cifra aproximada de producción, mayor que el bafon, ya que el número de individuos por gramo de sustrato vegetal (biomasa) es por lo menos 20 veces mayor. Además, considerando la biomasa de los Anfípodos y del Acaro Oribatoideo nombrado (*Hydrozetes platensis*) en ml respecto de 1 g de biomasa de sustrato vegetal, las cifras son también más elevadas. Seguramente la biomasa total de la mesofauna es en conjunto superior, posiblemente más en el eupleuston que en el bafon.

CUADRO 9. — *Componentes de la mesofauna del eupleuston y del bafon (Consumidores primarios y secundarios).*

	Número de individuos total anual/ g de biomasa del sustrato	Biomasa en ml de <i>Hyalella</i> spp. y <i>Hydrozetes</i> / g de biomasa del sustrato
Bafon lag. Chascomús.....	6,1	0,272
Bafon lag. Salada Grande.....	14,3	1,08
Eupleuston lag. Chis Chis, <i>Azolla filiculoides</i> ..	358	1,85
Eupleuston lag. Chis Chis, <i>Ricciocarpus natans</i>	271	2,20
Eupleuston lag. Del Burro, <i>Azolla filiculoides</i> ..	378	1,55
Eupleuston lag. Chascomús, <i>A. filiculoides</i> ....	579	5,38
Eupleuston lag. Chascomús, <i>Ricciocarpus natans</i>	343	4,42
Eupleuston laguna Yalca, <i>Salvinia rotundifolia</i>	640	6,23

El complejo bentónico sólo ahora comienza a ser investigado y no poseemos muchos datos. Debemos aclarar que se han tomado muestras más o menos regularmente de organismos que no pertenecen a conjuntos uniformes, puesto que unos proceden de la epifauna y seguramente otros de la infauna de sustrato limoso o pelon (si usamos la terminología común en ecología del halobios). Se nota con claridad que el complejo bentónico de hábitats leníticos santafecinos es más rico en número de individuos por unidad de superficie que el de las lagunas de la Pampasia meridional. Ese complejo es llamativo por la frecuencia de moluscos Gasterópodos y Pelecípodos cuya biomasa supera holgadamente la del bentos de otras regiones meridionales. Asimismo, es evidente el gradiente de densidad específica en sentido latitudinal. En un conjunto de 3 "madrejones" y 4 "lagunas", se mencionan 5 a 9 especies de Tecomebianos, 2 Briozoos (en un solo ambiente), Seudocelomados, Anélidos, Microcrustáceos, Anfípodos, Arácnidos e Insectos (mencionados por sus nombres generales de *phyla* o de clases), dos Decápodos (*Aegla uruguayana* y *Trichodactylus borellianus*), hasta 3 especies de Gasterópodos y 12 de Pelecípodos (salvo *Pisidium*, los demás son especies de *Anodontites*, *Diplodon* y *Castalia*).

En lagunas del área que nos ocupa dominan en el complejo bentónico los *Chironomidae* (Dipt.), acompañados por Ostrácodos, *Musculium argentinum* (Pelecyp.), *Littoridina parchappei* (Gast.), Oligoquetos limícolas, *Helobdella michaelsoni* (Hirud.) y también Anfípodos y camarones (*Hyaella curvispina* o *H. pampeana*, y *Palaemonetes argentinus*). Una observación que no creo se haya difundido en la literatura limnológica es que existe una similitud notable entre los componentes del eupleuston puro y los organismos que se encuentran sobre el fondo del área perimetral vegetada de las lagunas, lo que podría interpretarse como una superposición o contacto entre el "plano del eupleuston" y el "plano del complejo bentónico" en aguas totalmente someras. Se puede deducir por los recuentos efectuados que, a la misma profundidad, el epibentos es más rico en especies si existe vegetación emergente, flotante y sumergida. Sobre todo es evidente cuando la vegetación en descomposición forma una capa sobre el fondo, respecto del sedimento fango-arenoso o de tosca sin contacto o proximidad inmediata con hidrófitos.

*Fluctuaciones principales de carácter físico:* Existe un ritmo anual en relación con la variación de aportes ácuos y el incremento de la evapotranspiración, más intensa en zonas semi áridas, lo cual determina una reducción del volumen retenido en el verano o a fines de esta estación. El mínimo volumen retenido en lagunas con obras de contención puede llegar hasta la mitad del máximo volumen retenido; en lagunas sin obras de contención o diques de embalse (o como se llamen) ocurren períodos de sequía total o poco menos, cuya duración no es suficiente para considerar el ambiente acuático como temporario. El resultado positivo de estas obras de contención se podrá medir recordando que las lagunas del Carpincho, de Junín, y Chascomús, antes de tener obras de represamiento, se secaban en períodos anaclimáticos. En lagunas que se encuentran en etapas de acumulación o rellamamiento acentuado y situadas en regiones semiáridas, el cuerpo de agua puede llegar a ser apenas temporario y hasta desaparecer por un lapso multianual. En coincidencia con un período de abortos pluviales, la transparencia aumenta, en ocasiones hasta 4 ó 5 veces la cifra originaria (caso de la laguna Chascomús en III-1971).

**VARIACIONES ESTACIONALES DE LAS COMUNIDADES:** No existen estudios muy amplios y quizás los más abundantes se refieran al eupleuston. Por lo que respecta al seston, existe una única referencia inédita (Olivier, tesis, 1948) que indica para la laguna Chascomús una curva bimodal como la que comentamos en seguida. Los registros estacionales del zooplancton (lagunas Chascomús,

Vitel y algunas otras de la Pampa deprimida) señalan claramente la existencia de una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximas en otoño y primavera, aunque no existe coincidencia estricta en los distintos cuerpos de agua. Es evidente que el mínimo estival está por debajo del mínimo invernal, lo que apoya la deducción de que las temperaturas prohibitivas son las de verano y no las de invierno, lo cual está corroborado por la presencia en invierno de hembras de Rotíferos con huevos adosados a su cuerpo, de Cladóceros con huevos en la cámara de cría, y de hembras de Copépodos que llevan espermatóforos o bien ovisacos. En cambio, Yacubson (1962) encuentra en la laguna Chascomús una curva anual con 2 máximas, una en febrero-marzo y otra menor en octubre. El máximo estival, sumando los registros de 2 meses, es de 198.000 células o cenobios por litro, y el máximo primaveral de 18.720 o sea más de 10 veces menos. El período estudiado, según creemos, de XI-1958 a XII-1959, no fue enteramente normal, a causa de la excesiva población algal de fines de verano a consecuencia de una evidente floración del agua o antoplancton. La variación anual del zooplancton durante el mismo período sigue con muy pocas diferencias la curva bimodal del fitoplancton: máxima en marzo (3.000 individuos/l), y en octubre (1.670 ind./l), un mínimo de junio de sólo 400 individuos por litro. Parece evidente que se requieren más investigaciones para aclarar definitivamente las fluctuaciones del plancton lagunar. El bafon con sustrato de *Ceratophyllum demersum* en la laguna de Chascomús, tiene un máximo numérico primaveral, en tanto que en la laguna Salada Chica, con igual sustrato, el máximo es estival. En cuanto al eupleuston, parece tener en 3 casos concretos máximos y mínimos no coincidentes. En Chascomús, tanto en sustrato de *Ricciocarpus natans* como de *Azolla filiculoides*, el máximo numérico cae en junio, con cifras algo menores en agosto, pero el mínimo corresponde a marzo y a octubre respectivamente. Por el contrario, el eupleuston en sustrato de *Salvinia rotundifolia* en la laguna Yalca tiene un máximo en enero y un mínimo en octubre, pero, como en los 2 casos precedentes, hay un segundo máximo en agosto.

**PRODUCTIVIDAD, PRODUCCIÓN:** La productividad primaria o bioproductividad, aún muy mal conocida, oscila apreciablemente en el fitoplancton de los diversos cuerpos de agua entre 1,26 y 26,7  $\mu\text{g}$  por litro de clorofila  $\alpha$ . Desconocemos la productividad primaria de los hidrófitos.

La biomasa de mayor magnitud está representada en las lagunas con vegetación fanerogámica desarrollada por las plantas acuáticas (incluyendo, por supuesto, las Hepáticas y Pteridófitas flotantes); luego por los peces, y en último término, posiblemente, por el plancton. Solamente tenemos datos de la biomasa del juncal en lagunas del sistema de Chascomús, cuyas cifras, como debe suponerse, varían ampliamente dada la superficie del cuerpo de agua y la extensión cubierta por *Scirpus californicus*. El cuadro 10 da una idea discreta sobre ello.

CUADRO 10. — *Datos sobre juncales de varias lagunas.*

Laguna	Superficie del juncal en m <sup>2</sup>	% de cobertura	Biomasa en T
Chascomús .....	3.930.000	13	1.218
Adela.....	19.791.000	95	6.135
Del Burro.....	3.670.700	35	1.137
Chis Chis.....	6.050.000	41	1.875
Las Tablillas.....	12.599.200	78	3.906
Las Barrancas.....	4.370.000		1.350

La biomasa y la producción probable de las comunidades vinculadas con la vegetación (eupleuston y bafon) fueron mencionadas antes.

PECES: El número de especies de peces, que pertenecen a varios nichos ecológicos, puede llegar fácilmente a 16-18 especies (caso de la laguna Chascomús), aunque con frecuencia su número no pasa de 6 u 8. La distribución habitacional y las relaciones tróficas de los peces inducen a fraccionar el conjunto que arbitrariamente denominase "necton". En efecto, la fidelidad trófica indica por lo menos tres grupos ecológicos: planctófagos de agua libre; detritívoros, iliófagos, y comedores de protistas y microcrustáceos de fondo; y animalívoros que frecuentan la zona de vegetación fanerogámica. En este caso, la eurifagia es mucho mayor que las presunciones corrientes; caso flagrante es el del dientudo (*Acesthrorhamphus jenynsi*), un Characiforme omnívoro, más planctófago que ictiófago, a pesar de ser considerado tradicionalmente como un predador de peces. El cuadro 11 señala la numerosidad de las principales especies, el peso húmedo y la biomasa.

CUADRO 11. — Numerosidad de los peces de la laguna de Chascomús (según Alaimo y Freyre, 1969).

Especie	Nombre vulgar	Número	Peso húmedo	Biomasa kg
<i>Ramnogaster melanostoma limnoica</i>	Mandufia	4.739.248	16.532	3.331,2
<i>Basilichthys bonariensis</i> .....	Pejerrey	720.497	54.773	9.974,2
<i>Jenynsia lineata lineata</i> .....	Morenita	2.303	10	2,9
<i>Cheirodon interruptus interruptus</i> ..	Mojarra rombo negro	243.343	1.133	260,4
<i>Acesthrorhamphus jenynsi</i> .....	Dientudo	459.801	13.753	2.752
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> .....	Mojarra	184.995	2.630	550,9
<i>Bryconamericus iheringi</i> .....	Mojarra blanca	614.091	5.862	1.220,2
<i>Hypheosobrycon anisitsi</i> .....	Mojarra cola colorada	66.015	472	94,3
<i>Pseudocurimata gilberti</i> .....	Sabalito	72.156	6.186	1.169,2
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> .....	Bagarito	220.305	21.398	4.454
<i>Pimelodella laticeps</i> .....	Bagre cantor	105.163	1.125	234,2
<i>Rhamdia sapo</i> .....	Bagre sapo	12.282	3.854	802,2
<i>Corydoras paleatus</i> .....	Tachuela	178.854	1.154	325,4
<i>Loricaria anus</i> .....	Vieja	37.613	12.525	260,7
<i>Hoplias malabaricus malabaricus</i> ..	Tararira	2.303	2.716	494,3
<i>Cichlaurus facetus</i> .....	Chanchita	15.352	2.729	322

Las estimaciones de poblaciones para una laguna tipo como la de Chascomús (faltando una serie de clases de pequeño tamaño), indican para el pejerrey, como lo señala el cuadro 11, una cifra de 720.497 individuos en 1967, con un peso húmedo de 54.773 kg. La biomasa, que es el peso de la materia viva (o bien de la materia orgánica deducidas las cenizas), se obtiene considerando que, en término medio, a 1 gramo de peso húmedo le corresponden 0,20 g de materia orgánica. El número de todas las especies en total es de 7.674.312, con un peso de 146.851 kg y una biomasa de 26.248 kg.

El rendimiento por unidad de esfuerzo de captura, estimado en número de pejerreyes, varía grandemente, de 14 a 325 individuos, lo que se ha correlacionado con la existencia de competidores y el valor trófico del plancton.

RASCOS METABÓLICOS: Debemos calificar a las lagunas pampásicas de "tipo armónico", atendiendo a la abundancia de Ca, de materia orgánica y de nu-

trientes. El trofismo general del cuerpo de agua tipo laguna aparenta diferenciarse en dos subtipos. En aquellas calificables de mesohalinas y que carecen de hidrófitos superiores, desempeñan papel decisivo los solutos, y el metabolismo se caracterizaría por la "halitrofia". No existe acumulación orgánica ponderable, sino un lento relleno por fango muy arcilloso, cuya materia orgánica provendría de ciertas clorofíceas filamentosas. En cambio, las lagunas con balance hídrico más favorable, en zonas de mayores precipitaciones, son en su mayoría oligohalinas, poseen una hidrofítia muy rica y de pujante desarrollo, así como sedimentos de tipo limo y limo arcilloso de color oscuro. La dinámica general podría calificarse como "saprotrofia". No obstante estos fenómenos, no hay argumentos valederos para calificar el primer tipo como "inarmónico", a lo menos dentro de los conceptos corrientes. De una u otra manera, los dos subtipos de lagunas son éutrofas o eutróficas en grado más o menos avanzado.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUESSE, P. 1957. La classification des eaux poikilohalines, sa difficulté en Camargue, nouvelle tentative de classification. *Vie et Milieu* VIII (4) : 341-365.
- ALAIMO, S. y FREYRE, L. 1969. Resultados sobre estimación de numerosidad de peces en la laguna de Chascomús. *Physis* XXIX (78) : 199-212. Buenos Aires.
- BONETTO, A. A., CORDIVIOLA DE YUAN, E., PIGNALBERI, C. y OLIVEROS, O. 1969. Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidos en las cuencas temporarias de su valle de inundación. *Physis* XXIX : (78) 213-223.
- BONETTO, A. A. y EZCURRA, I. 1962. Contribución al conocimiento limnológico de la laguna Setúbal (fauna de fondo). *Primeva Reunión Trab. y Comun. C. Nat. y Geogr. del Litoral argentino, Publ. Técn.* (12) : 167-175. Santa Fe.
- BONETTO, A. A. y MAGLIANESI, R. E. 1969. Contribución al conocimiento de la laguna Setúbal (geomorfología, hidrología, hidroquímica y áreas bióticas). *Physis* XXIX (78) : 225-241.
- BONETTO, A. A. y MARTÍNEZ DE FERRATO, A. 1966. Introducción al estudio del zooplancton de las cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* XXVI (72) : 385-396.
- CABRERA, A. L. et al. 1965. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. IV (5ª) : 434 pág., INTA ed. Buenos Aires.
- 1967. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*, IV (3ª) : 671 pág., INTA ed. Buenos Aires.
- 1968. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. IV (1ª) : 623 pág., INTA ed. Buenos Aires.
- DANGAUS, N. V. 1968. Relevamiento planimétrico, batimétrico y de la vegetación emergente. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, III Etapa I* : 5 pág. sin numeración. Edición mimeografiada Dir. Recursos Pesqueros Prov. B. Aires, La Plata.
- DIONI, W. 1967. Investigación preliminar de la estructura básica de las asociaciones de la micro y mesofauna en las raíces de las plantas flotantes. *Acta Zool. Lilloana* XXIII : 111-134.
- DUSSART, B. 1966. *Limnologie, l'étude des eaux continentales*. XIX + 615 pág. Gauthier-Villars ed. Paris.
- EZCURRA DE DRAGO, I. 1966. Notas preliminares acerca de la fauna bentónica de las cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* XXVI (72) : 313-330.
- FRENGUELLI, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires. *Publ. LEMIT*, ser. 2 (33) : 1-18. La Plata.
- 1956. Rasgos generales de la hidrografía de la Provincia de Buenos Aires. *Publ. LEMIT*, ser. 2 (62) : 1-19.
- FREYRE, L., IRIART, R., RINGUELET, R. A., TOGO, C. y ZETTI, J. 1967. Primeros resultados sobre estimación de poblaciones de peces de «lagunas» pampásicas. *Physis* XXVI (73) : 421-433.
- GAILLARD, M. C. 1969. Morfometría de las lagunas pampásicas. *Convenio Estudio Riqueza*

- Ictícola, IV Etapa*, 1968-196. I: 17 pág. sin numeración. Edic. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros, Prov. B. Aires.
- GUARRERA, S. A., 1958. Algunas consideraciones sobre la ficología de cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires. Symposium sobre Plancton, São Paulo, 1955, UNESCO. *Centro de Cooperación Científica para América Latina*: 65-84.
- 1962. Estudios limnológicos en la laguna de San Mignel del Monte (Prov. de Buenos Aires, Argentina) con especial referencia al fitoplancton. *Rev. Mus. La Plata* (N. S.) Bot. IX: 125-174. La Plata.
- GUARRERA, S. A., CABRERA, S., LÓPEZ, E. y TELL, G. 1968. Fitoplancton de las aguas superficiales de la Provincia de Buenos Aires. I. Area de la Pampa deprimida. *Rev. Mus. La Plata* (N. S.) Bot. X: 223-331.
- GUARRERA, S. A., CARPINETTI, M. y TELL, G. 1966. Fitoplancton de las lagunas de la Pampa deprimida. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, I Etapa*, 1965: 17 pág. sin num. Ed. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros. Prov. B. Aires.
- HUTCHINSON, E. 1957. *A treatise of Limnology. I. Geography, Physics and Chemistry*. Jo. Wiley & Sons. New York.
- 1967. *A treatise of Limnology. II*. N. York.
- MARTÍNEZ DE FERATO, A. 1967. Notas preliminares sobre migraciones del zooplancton en cuencas isleñas del Paraná medio. *Acta Zool. Lilloana* XXIII: 173-188.
- ORELLANA, J. A. DE. 1967. Estudio limnológico de laguna Paiva (provincia de Santa Fe, Argentina). *Physis* XXVII (74): 169-186.
- PÉREZ DEL VISO, R., TUR, N. y MAGLIANESI, V. 1968. Estimación de la biomasa de hidrófitos en cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* XXVIII (76): 219-226.
- REID, G. K. 1961. *Ecology of inland waters and estuaries*: 375 pág. Reinhold Pnbl. Corp., New York.
- RINGUELET, R. A. 1957. Ambientes acuáticos continentales. Ensayo bioecológico con particular aplicación a la República Argentina. *Holmbergia* V (12-13): 155-207. Buenos Aires.
- 1958. Los Crustáceos Copépodos de las aguas continentales de la República Argentina. *Contr. Cient. Fac. C. Ex. Nat. B. Aires* Zool. I (2): 1-226.
- 1962. Rasgos principales de las lagunas pampásicas con criterio bioecológico. *An. Com. Cient. Prov. B. Aires* III: 315-388. La Plata.
- 1962. *Ecología acuática continental*. Manuales Eudeba: IX + 138 pág. Buenos Aires.
- 1963. Fauna y relaciones ecológicas generales de las aguas superficiales lénticas comprendidas en las zonas áridas y semiáridas de la Argentina. *Comunicaciones y Resúmenes de Trabajos Conferencia Latino Americana para el Estudio de las Regiones áridas*: 66. Buenos Aires.
- 1966. Factores físicos. Factores térmicos en lagunas de la Pampa deprimida. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn., I Etapa*, 1965: 9 pág. sin numeración. Edición mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros Prov. B. Aires.
- 1968. Tipología de las lagunas pampásicas. La Limnología regional y los tipos lagunares. *Physis* XXVIII (76): 65-76.
- 1968. Simposio sobre Comunidades dulciacuáticas. Santa Fe. 11 noviembre 1967. *Physis* XXVII (75): 347-348.
- 1969. Desarrollo científico-técnico de un año y medio de investigaciones limnológicas en lagunas de la Pampasia bonaerense. *Acta Zool. Lilloana* XXV: 99-100.
- 1969. Resultados científico-técnicos alcanzados por los estudios limnológicos sobre las lagunas de la Pampasia bonaerense. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, IV Etapa*, I: 18 pág. sin num. Edic. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros. Prov. B. Aires.
- 1971. Comunidades de agua dulce. Investigaciones de esta última década realizadas en la Argentina. *Ciencia e Investigación*, XXVII (8): 319-322.
- RINGUELET, R. A., FELDMAN, E. y MORENO, I. 1966. El zooplancton de las lagunas de la Pampa deprimida. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn., I Etapa*, 1965: 28 pág. sin num. Edic. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros Prov. B. Aires.
- RINGUELET, R. A. y FREYRE, L. 1970. *La pesca del pejerrey en la laguna de Chascomús. La*

- pesca deportiva y comercial y sus consecuencias biológicas*: 12 pág., edición Municipalidad de Chascomús, Centro de Publicaciones Municipales. Chascomús.
- RINGUELET, R. A., MORENO, I. y FELDMAN, E. 1967. El zooplancton de las lagunas de la Pampa deprimida y otras aguas superficiales. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn., II Etapa*, 1966: 39 pág. sin núm.
- 1967. El zooplancton de las lagunas de la Pampa deprimida y otras aguas superficiales de la llanura bonaerense (Argentina). *Physis* XXVII (74): 187-200.
- RONDEROS, R. A. *et al.* 1969. El complejo bentónico y las comunidades perimetrales en lagunas de la Provincia de Buenos Aires. Resultados preliminares de su estudio. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn. IV Etapa*, 1968-1969 I: 24 pág. sin num. Edición mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros Prov. B. Aires.
- RONDEROS, R. A., y BULLA, L. A. 1969. Variación estacional de la distribución de la mesofauna del pleuston en la laguna «Las Perdices». (Partido San Miguel del Monte, Peia. de Buenos Aires). *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn. IV Etapa*, 1968-1969, I: 27 pág. sin numeración.
- RONDEROS, R. A., BULLA, L. A. y GROSSO, L. 1968. Estudio comparativo del pleuston en cuatro lagunas de la Provincia de Buenos Aires. *Rev. Mus. La Plata* (N. S.) Zool. X: 225-259.
- RONDEROS, R. A., BULLA, L. A., SCHNACK, J. A. y VES LOZADA, J. A. 1967. Variación estacional del pleuston y bafon en las lagunas Chis Chis, Del Burro y San Miguel del Monte. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn., II Etapa*, 1966. Edic. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros. Prov. B. Aires.
- 1968. Estudio del pleuston y bafon de las lagunas de Chascomús y Yalca. *An. Com. Invest. Cient. B. Aires*, año 1966 (7): 311-390. La Plata.
- SALIBIAN, A. y RINGUELET, R. A. 1966. Química del agua. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn. I Etapa*, 1965. Edic. mimeogr. Dir. Recursos Pesqueros. Prov. B. Aires.
- 1966. Bioproducción primaria. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola, Trab. Técn. I Etapa*, 1965: 6 pág., sin numeración.
- SCHNACK, J. A. 1970. Aplicación del índice de afinidad de Fager en el pleuston de la laguna Yalca (Provincia de Buenos Aires). *Rev. Soc. Ent. Arg.* XXXII (1-4): 147-150. B. Aires.
- STANGENBERG, M. y MAGLIANESI, R. E. 1968. Composición química de las aguas de la cuenca del Paraná medio. Primera parte; madrejón Don Felipe. *Physis* XXVI (75): 391-405.
- 1969. Composición química de las aguas de la cuenca del Paraná medio. Tercera parte: laguna Los Espejos. *Physis* XXVIII (77): 229-238.
- WESTLAKE, D. F. 1965. Some basic data for the investigation of the productivity of the aquatic macrophytes. *Mem. Inst. Ital. Idrobiol.* XVIII Suppl.: 229-248.
- YACUBSON, S. 1962. El fitoplancton de la laguna de Chascomús (Prov. de Buenos Aires) con algunas consideraciones ecológicas. *Rev. Mus. Arg. C. Nat.* «B. Rivadavia» Hidrobiol. I (7): 197-267. B. Aires.