

ISSN 0325-2809	Rev.Asoc.Cienc.Nat. Litoral, n° 12, p.: 44 - 58	1981
-------------------	---	------

## ESTUDIOS ECOLOGICOS EN LA CUENCA DEL RIO LIMAY (ARGENTINA)\*

*Laura Luchini*

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero  
Casilla de Correo 175, 7600 Mar del Plata  
Argentina

### RESUMEN

Se informa sobre los primeros resultados de los estudios ecológicos realizados durante el período julio 1976 - mayo 1977 en el río Limay y su zona de influencia.

Se analizan parte de los aspectos generales del área de influencia, algunas variables climáticas, cobertura vegetal y régimen hidrológico del Limay. Con más detenimiento se estudiaron las comunidades fluviales (fitoplacton, fitobentos y zoobentos) y los factores abióticos que influyeron sobre ellas.

### SUMMARY

#### *Ecological studies in the Limay River (Argentina).*

The objective of this work was to contribute to the knowledge of the ecology of the Limay River (Alicurá region) in relation to the construction of the future Alicurá Dam.

The survey of the planktonic and the bottom flora and fauna along the 70 km of Limay river permitted to obtain a first ecological approach about it. The analysis of the results obtained along the river in five different cross sections and periods, show: a quantitative and qualitative poor planktonic flora and fauna with rich bottom fauna: mayfly, stone fly and caddis and the number of insects (Diptera), Molluscae and Crustacea.

The planktonic flora is characterized by *Melosira granulata* and *Rhizosolenia eriensis* and by non-planktonic Diatoms species (*Ceratoneis arcus* and *C. arcus* var *linearis*). The fishes from Limay river dominant in number are the Salmonidae (*Salmo gairdneri*, *S. fario*, *S. salar sebago* and *Salvelinus fontinalis*), exotic species, introduced to 1900, accompanied by indigenous fishes: *Patagonina*, *Percichthys*, *Galaxias* and *Diplomystes*.

---

\* Presentado en la Reunión de Comunicaciones Científicas de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral (Santa Fe, 1980). Los datos pertenecen a la empresa Hidronor S.A. a quién se agradece la colaboración aportada.

## INTRODUCCION

El río Limay se origina al este del lago Nahuel Huapí (764 m.s.n.m.), aproximadamente entre los 71°72'W y 56°75' latitud Sur. Pertenece a la amplia cuenca del Río Negro, situada al norte de la Patagonia Argentina y que abarca casi toda la Provincia del Neuquén.

La cuenca en sí, está formada por el Limay y el Neuquén, cuya conjunción da origen al río Negro que atravesando la meseta patagónica desemboca posteriormente en el Océano Atlántico.

La creación del embalse de Alicurá, sobre el río Limay a unos 110 km aguas abajo de sus nacientes, dará como resultado la formación de un cuerpo de agua de aproximadamente 3250 Hm<sup>3</sup> de capacidad total. El nivel máximo llegará a cota 705 m y la altura de la barrera, será en el espaldón de unos 120 m.

Los estudios ecológicos en el área de influencia del futuro embalse, fueron emprendidos a pedido de la empresa Hidronor S.A., que manejará posteriormente el cupo de energía a obtenerse.

Se planeó, en principio, un proyecto de estudio ecológico global que abarcaría los sistemas acuático, terrestre y atmosférico, durante un período de seis años incluyendo un monitoreo posterior de dos años, luego de la formación del embalse mencionado. Este proyecto tenía como finalidad determinar los posibles impactos ambientales derivados de la creación de un cuerpo de agua de las condiciones mencionadas.

Por causas ajenas a las investigaciones, éstas fueron suspendidas al cabo de un año. Como se trata de una zona que nunca fue sometida a un estudio de este tipo y de la cual sólo se poseían datos fragmentarios, nos pareció interesante dar a conocer los de carácter general y muy especialmente los hidrobiológicos logrados a través del período de investigación (julio 1976 - mayo 1977).

## ASPECTOS GENERALES DEL AREA

El lago Nahuel Huapí, tiene una área de drenaje de 2758,5 km<sup>2</sup> y es el más importante de los situados dentro del Parque Nacional Nahuel Huapí, con un área propia de 529 km<sup>2</sup>, actuando en consecuencia como regulador natural del caudal del río Limay<sup>7</sup>.

Desde su nacimiento y hasta aproximadamente 45 km aguas abajo, este río no recibe aportes considerables, ya que ellos están limitados a los provenientes de pequeños arroyos que no adquieren características importantes en ninguna de las estaciones del año. Luego, recibe al importante afluente Traful proveniente del lago homónimo (70 km<sup>2</sup>) y que se ve a su vez engrosado por el caudal de varios arroyos y ríos cordilleranos.

La zona de estudios ecológicos abarcó unos 50 km en su totalidad; desde la confluencia del Traful con el Limay (futura cola del embalse), hasta aproximadamente unos 10 km aguas abajo del futuro emplazamiento de la presa (Fig. 1).

El río recorre acá una zona de variada fisonomía, pues incluye parte del ecotono entre el bosque cordillerano y la estepa patagónica (de aproximadamente 10 km de longitud), mientras que los 35 km restantes, transcurren a través de plena estepa. Su ancho varía aproximadamente entre 50 y 200 m, mientras que su propio valle alcanza, en la parte más ancha, unos 1200m (Paso Miranda). Las alturas entre las que mayormente corre, son de aproximadamente 150m. En la zona al Oeste de Paso Miranda, el relieve abrupto con farallones y surcos de escorrentía angostos y profundos. Este paisaje se incrementa hacia el poniente. El área ubicada al Oriente, por el contrario, presenta el auténtico paisaje mesetiforme argentino, con predominancia de superficies planas y redondeadas.

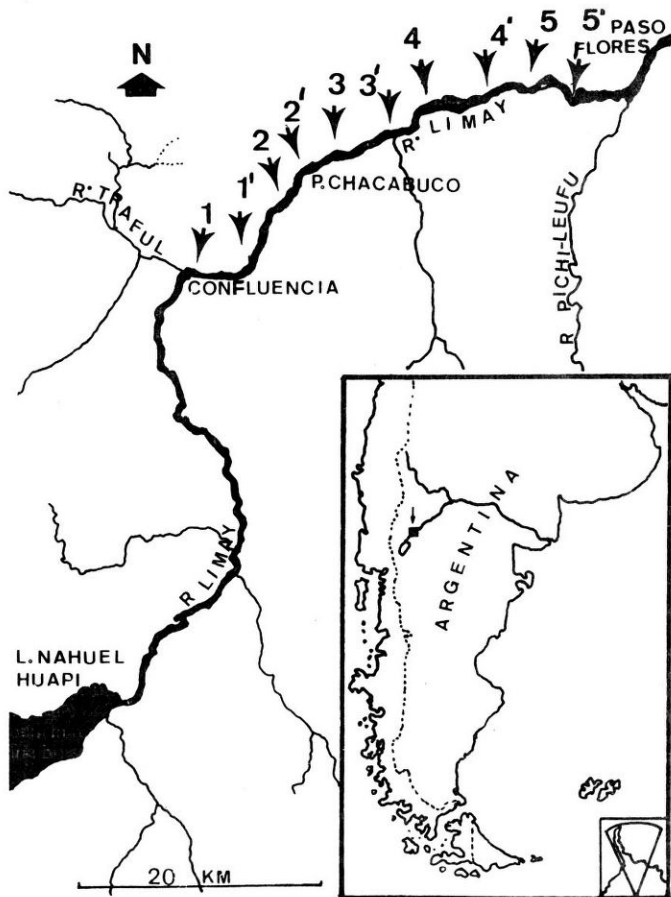


Fig. 1.- Situación de las transectas en el río Limay.

Geológicamente, en la zona occidental, predominan las rocas volcánicas de la serie Ande-sítica (Terciario Inferior), mientras que la Oriental está representada por tobas terrosas y conglomerados depositados durante el Terciario Medio. Esta área, que será afectada por el embalse, se encuentra en general cubierta por un espeso manto de gravas poligenéticas que se conocen con el nombre de rodados tehuelches o patagónicos y que forman junto con las gravas, arena y material fino (limo-arcilloso) en proporciones distintas, un relleno de origen glacial. La fracción gruesa de este material contiene desde piedras bolas de 40 cm de eje mayor, hasta rodados de 10 cm. La fracción de material fino (inferior a 74  $\mu$ m) corresponde a arcillas del grupo de las montmorillonitas a illitas de elevada actividad plástica y cohesiva<sup>2</sup>.

Las investigaciones hidrobiológicas fueron llevadas a cabo en el propio río, por no existir en el área otro cuerpo de agua lenítico importante directamente relacionado con el cauce principal. Sólo en invierno (junio-julio) se forman algunas lagunas aledañas, como consecuencia del ascenso de la napa freática. Estos ambientes desaparecen a medias de la época estival por desecamiento.

La acción humana es prácticamente nula en la zona, pues no existe en ella asentamientos humanos de importancia. No existe tampoco actividad alguna de tipo agrícola y la mayor actividad reside en la cría de ganado lanar.

La actividad pesquera que se desarrolla en el Limay, sólo se efectúa a título deportivo, e interesa principalmente a los Salmónidos que fueran introducidos en todos los lagos y ríos patagónicos a comienzos de este siglo.

### *Clima*

Dentro del conjunto, los vientos provenientes del Oeste, de la zona cordillerana, son ampliamente dominantes. Son vientos fuertes (especialmente durante los meses de primavera y verano), soplan entre 80-90 km/h y pueden desarrollar rachas de hasta 120 km/h. Este factor influye indudablemente sobre la vegetación y el suelo.

En general, la zona estudiada posee precipitaciones que aumentan con el altitud hacia el Oeste. En el área de la futura presa se observan variaciones de 180 a 200 mm anuales; mientras que sólo a 12 km hacia el Oeste, se registran 500 mm anuales. Este cambio en las precipitaciones es acompañado por un aumento sensible de la vegetación hacia el Poniente, en la zona del ecotono bosque-estepa. Ingresamos acá a la Provincia Fitogeográfica Subantártica<sup>1</sup>.

En la Fig. 2, se observan las precipitaciones correspondientes a la zona de estepa (Provincia Fitogeográfica Patagónica<sup>1</sup>), durante el período junio 1976 - mayo 1977; notándose los máximos en los meses de invierno, mientras que los mínimos fueron registrados en el período de verano; ligado al régimen de vientos predominantes del Oeste favorecidos por el aire seco y cálido (datos obtenidos en la Obra Alicurá).

En la Fig. 3, están representadas las temperaturas medias mensuales (registro de las 9 h) del período mencionado, en la zona de estepa. Se observa un aumento gradual de este parámetro a partir del mes de junio (mínima observada), con un máximo situado en el mes de febrero para ambos períodos de registro (menor en 1976).

En conclusión, se trata de un área de gran variabilidad pese a su reducida extensión. Ello se debe fundamentalmente a que los vientos húmedos del Pacífico prácticamente terminan de descargar su humedad en el extremo Oeste del área de estudio (zona de la cola del Embalse), donde las precipitaciones pueden alcanzar valores de alrededor de 600 mm anuales, y más.

El área presenta además amplitudes térmicas marcadas, vientos predominantes del Oeste, probabilidades de heladas en cualquier época del año y elevado déficit hídrico.

Se trata por lo tanto en su mayor extensión de un clima agresivo, especialmente para la vegetación circundante\* que exigirá de las especies presentes, adaptaciones especiales para sobrevivir en estas condiciones<sup>3</sup>.

Geomorfológicamente, las características climáticas del área posibilitan un predominio de los fenómenos mecánicos sobre los químicos, que es una característica de las zonas áridas o semi-áridas.

### *Cobertura vegetal.*

La vegetación, de acuerdo a los datos climáticos esbozados para la zona de estudio, varía ampliamente: yendo desde la característica estepa, con estratos de hierbas y arbustos, hasta el típico bosque.

El estrato herbáceo y arbustivo estepario está constituido, de acuerdo al relevamiento efectuado<sup>3</sup>, por 68 especies. Entre ellas, las más abundantes y que dan fisionomía al paisaje son, para el estrato herbáceo: *Acaena splendens*, *Stipa chrysophylla*, *Stipa neai* y para el estrato arbustivo: *Adesmia campestris*, *Baccharis salicifolia*, *Colletis spinosissima*, *Colliguaya intergerrima*, *Cortaderia araucana*, *Eryngium paniculatum*, *Mulinum spinosum* y *Senecio patagonicus*.

Dentro del bosque, las formas arbóreas típicas son el "maitén" *Maytenus boaria* y el "cedro" *Austrocedrus chilensis*. Acompañan a estas dos especies: *Discaria trinervis*, *Berberis cuneata*, *Baccharis linearifolia* y otras de menor importancia.

La cobertura vegetal en las márgenes del río, ofrece una formación costera más común de *Juncus balticus* ("unquillo") y *Veronica anagallis-aquatica*. Estos dos elementos son los que compactan en general las pequeñas barrancas. Las plantas arbustivas, de 60 cm de altura están representadas por abundante *Baccharis salicifolia* ("chilca"), mientras que la arborea costera está representada (como en muchos otros ríos del sur argentino) por los "sauces" en galería: *Salix humboldtiana*. Inclusive los islotes del Limay están vegetados por esta única especie.

Este elemento tan constantemente representado, contribuye probablemente en buena medida con el aporte de sus hojas (caducifolio) a la cantidad de materia orgánica utilizada por numerosos componentes de la fauna bentónica del río, proveniente del tramo analizado.

### *Regimen hidrológico.*

El Limay presenta, desde su nacimiento y hasta la zona que será embalsada, un régimen hidrológico mixto: *pluvionival* (Fig. 2). La influencia de las lluvias y de la nieve en la cabecera especialmente, se hace sentir en la época invernal (meses de junio-agosto). En octubre y noviembre se nota, nuevamente, un aumento de caudal, por efectos de los deshielos progresivos.

Las lluvias de los meses de estío, no alcanzan a elevar el caudal del río, que se mantiene en estiaje hasta fines de mayo o junio, según el año.

### *Componentes abióticos del sistema fluvial.*

El conocimiento del medio acuático lótico en la zona patagónica argentina es en general fragmentario y muy superficial. En el período estudiado, pudimos inferir sólo algunas características físico-químicas del río Limay.

Sus aguas son en general claras y límpidas, como corresponde a un río cabecera, durante prácticamente todo el año, a excepción de los meses correspondientes a la crecida máxima anual, cuando la visibilidad es nula.

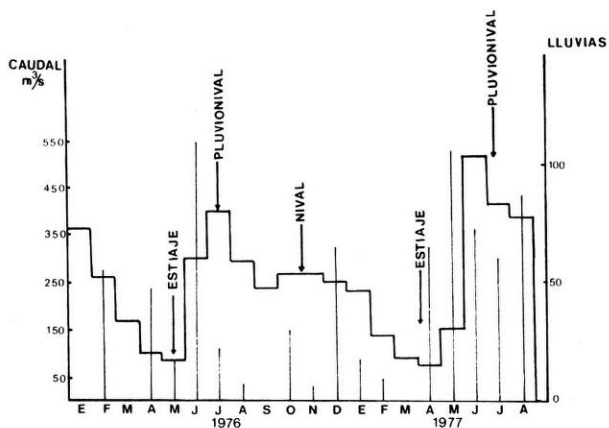


Fig. 2.- Histograma de caudales medios. Precipitaciones medias mensuales Período 1976-77. Estación Obra Alicurá.

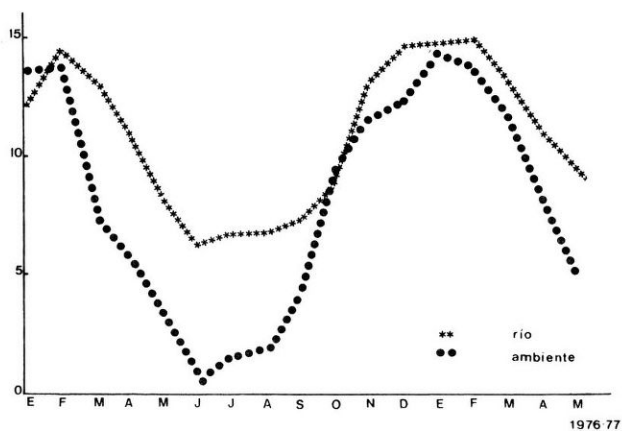


Fig. 3.- Temperaturas medias mensuales del aire y del agua del río Limay (1976-77).

El lecho del río está constituido por bloques, piedras y cantos rodados de diferentes tamaños. Estos últimos, los más abundantes, varían entre 3 y 30 cm de eje mayor, pudiéndose dividirlos en tres grupos de acuerdo al tamaño de los mencionados ejes mayores: 15,8 cm para los más grandes, 7 cm para los intermedios y 3 cm para los más pequeños. En la Fig. 5, se pueden observar dos perfiles típicos en dos tramos diferentes.

Durante el verano (1977), los análisis de las aguas muestran que los bicarbonatos son mayores que los sulfatos y éstos que los cloruros. Los valores de magnesio, son menores que los de calcio.

Aún teniendo en cuenta que los datos obtenidos fueron estacionales, permiten, de acuerdo a Nisbet y Verneaux<sup>5</sup>, ubicar al Limay dentro de los ríos de redes hidrográficas de alta montaña, con aguas puras, para el buen desarrollo de la vida piscícola, especialmente Salmónidos.

Los pocos valores de conductividad obtenidos muestran una homogeneidad relevante, con alrededor de  $40 \mu\Omega/\text{cm}$ ; lo mismo que el pH, que se mantiene estacionalmente alrededor de 7,4.

Las concentraciones de Oxígeno disuelto resultaron variables y deberían ser estudiados más en detalle. Las máximas se obtuvieron en las zonas cercanas al río Trafal, con 9 mg/l (25,5°C) en épocas estivales, cuando el río lleva su mínimo caudal.

## MATERIALES Y METODOS

Las poblaciones planctónicas y bentónicas fluviales se estudiaron mensualmente por medio de muestreos efectuados en cinco transectas fijas y cinco no. Previamente a la elección de éstas, se efectuaron numerosos muestreos a lo largo de los kilómetros involucrados en el estudio. Las transectas así elegidas, lo fueron por considerárselas representativas de los tramos de río analizados.

El material fito y zooplanctónico se obtuvo con red de 30 y 50  $\mu\text{m}$  de abertura de malla respectivamente, durante 10 minutos en plena corriente y también en muestreos cercanos a la costa. Las muestras de fitoplancton se analizaron en laboratorio con microscopio a 400 y 1000 aumentos; el zooplancton, con microscopio binocular. Se efectuaron dibujos sobre los taxa individualizados que están a disposición para ser consultadas.

La comunidad bentónica presentó en un principio numerosas dificultades de muestreo por la intensidad de la corriente y por tratarse de canto rodado el material donde se asienta la fauna.

Luego de ensayar varios métodos, se optó por efectuar los muestreos mecánicamente a mano sobre una cantidad de cantos rodados de aproximadamente el mismo tamaño (entre 7 y 10 cm de eje mayor). Los organismos retirados con pinzas fueron fijados y analizados en laboratorio con microscopio binocular. Los análisis así efectuados se refieren a la zona costera, de aguas someras, que por otra parte se considera que es la que provee la mayor producción secundaria del río. Algunos grupos fueron de difícil ubicación taxonómica, especialmente algunos estadíos larvales de insectos, que de lejos fueron los más importantes numéricamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En general se observa que la fracción planctónica es sumamente pobre, especialmente en lo que al zooplancton se refiere.

## Fitoplancton.

En el tramo de río estudiado en detalle, la estructura del fitoplancton muestra en su mayoría una neta extracción bentónica, compuesto por "algas no-planctónicas" que incluyen formas pertenecientes en alto porcentaje al epilíton del lecho del río y que por efectos de la corriente propia de éste, pasan a formar parte de la fracción pelágica.

Sólo dos especies de las detectadas dentro de las Bacilariofitas son eminentemente planctónicas: *Melosira granulata* y *Rhizosolenia eriensis*. Es interesante mencionar que la primera de ellas se mantiene a través de todo el año, desarrollándose especialmente durante el período invernal (julio-agosto), disminuyendo su número hacia el verano. Esta especie es acompañada durante este período por *R.eriensis*, de tenues frústulos. La presencia de esta última es más o menos abundante en agosto. Luego desaparece rápidamente aunque a veces suelen encontrarse frústulos vacíos en cantidad (Fig. 4). De acuerdo a los muestreos analizados por Thomasson<sup>8</sup>, en el Lago Nahuel Huapí, ambas Diatomeas son muy abundantes. *R.eriensis* abunda aquí durante el verano, pero se mantiene sin embargo a través de todo el año; mientras que *M.granulata* parece tener dos períodos de fuerte abundancia (en primavera y en verano hasta llegar al otoño). Estas dos especies parecen ser las más importantes en el lago, junto a la Crisofita *Dinobryon divergens*.

En lo que concierne al río, en la época estival cuando las condiciones ambientales son más favorables, se produce un notorio aumento en la cantidad y diversidad de formas dentro de la comunidad fitoplanctónica que está representada por algas Clorofíceas unicelulares, como veremos más adelante. Este aumento, es acompañado masivamente por el de Clorifíceas filamentosas obtenidas en el fitoplancton, especialmente en algunos tramos del mismo.

La fracción vegetal del plancton, presenta, como ya dijimos, una acentuada proporción de elementos no-planctónicos, especialmente (como es lógico suponer) durante los meses correspondientes al aumento brusco de caudal del río. Esto corresponde con una disminución de la temperatura y la visibilidad de las aguas. En ese momento, son las Diatomeas las únicas que mantienen la producción pelágica, pero todas ellas son de origen bentónico; *Ceratoneis arcus* y su var. *linearis* son, como muestra la Fig. 4, los elementos más importantes. Están acompañados por los géneros *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Synedra*, *Cocconeis* y *Epithemia*.

Consecuentemente con el aumento de la temperatura y disminución del caudal (y presuponemos aumentos de nutrientes), se produce la aparición de numerosas Clorofíceas unicelulares, representadas por los géneros *Tetraedron*, *Cosmarium*, *Euastrum*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* y otros. Hay además, en este período un leve aumento de algas Cianofíceas, en general muy pobre. Los representantes más conspicuos pertenecen a los géneros *Chroococcus*, *Nostoc* y *Oscillatoria*. El resto de los géneros encontrados se presentan esporádicamente.

Es interesante mencionar que dentro de las Dinofíceas, el género *Peridinium*, es algo abundante durante enero.

En conclusión, el fitoplancton del río Limay está pobremente representado numéricamente en lo que a algas verdaderamente planctónicas se refiere. Dentro de los grupos analizados, el mejor representado es el de las Bacilariofitas y dentro de éstas, las formas Pennadas. Clorofitas y Cianofitas son de muy poca relevancia, al contrario de lo que sucede en otros ríos<sup>6</sup>.

## Zooplancton.

Los elementos constituyentes fueron sumamente pobres, sólo en los meses de primavera, algunos Rotíferos del género *Keratella*. Muy raramente aparece algún copépodo



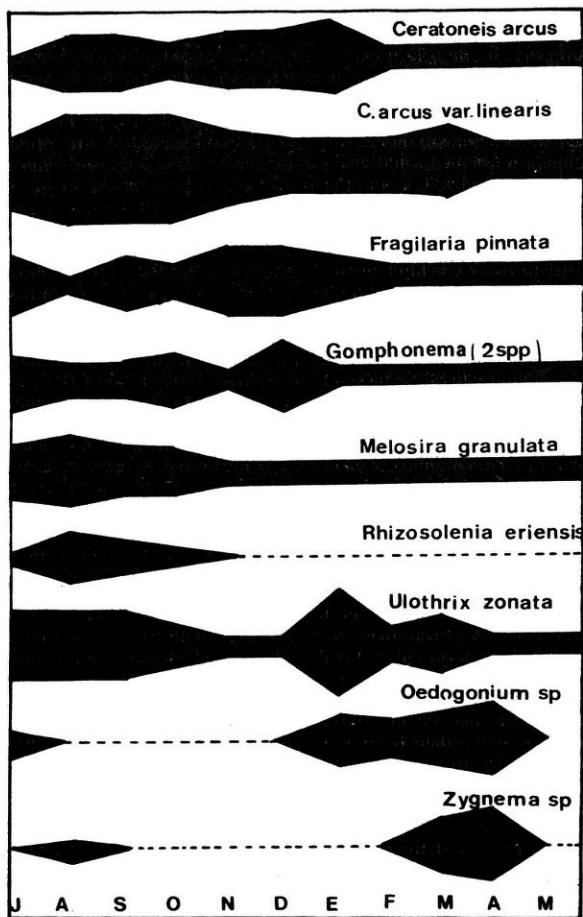


Fig. 4.: Distribución de las algas en la fracción pelágica fluvial (1976-1977).

Calanoideo y restos del Cladóceros *Bosmina*. En los muestreos esporádicos, realizados desde el nacimiento del río durante la época estival, el zooplankton de origen lacustrino (proveniente del Nahuel Huapi) llega hasta unos 70 km aguas abajo, aproximadamente, representado por escaso número de ejemplares de los mencionados anteriormente.

### Zoobentos.

En la Fig. 6 se presentan los porcentajes relativos de los organismos encontrados y que se consideraron los más importantes: Efemerópteros, Tricópteros, Plecópteros, Quironómidos y Coleópteros (Elmidos).

Los insectos Efemerópteros se encuentran representados masivamente en todos los meses estudiados, a excepción de setiembre (1976), donde parecieran estar reemplazados por una cantidad abundante de Elmidos larvales como ocurrió posteriormente, en febrero (1977). Como se puede apreciar (Fig. 6), en junio (1976), desaparecen casi totalmente todos los grupos representados, subsistiendo sólo los Efemerópteros que mantienen la producción a nivel secundario. Esa brusca desaparición se supone que está ligada a los efectos probables de varios factores abióticos que actúan en conjunto: baja temperatura, aumento brusco del caudal, aumento de sólidos disueltos y por ende disminución de la visibilidad.

En cambio, la disminución notable de los estadíos larvales que se observa en setiembre, se cree que está relacionada directamente al aumento de la temperatura de las aguas que favorecería al pasaje de las formas larvales a adultas.

De esta manera, ambos estadíos (larval y adulto) constituyen un potencial alimenticio para los Salmónidos del río.

En general, podemos decir que se nota un aumento en la numerosidad y diversidad de los organismos a partir del mes de agosto y esta situación se mantendría hasta abril (con excepción de febrero) apoyada por el aumento constante de la temperatura, absoluta visibilidad y disminución paulatina del caudal.

Si comparamos los porcentajes relativos referidos a estaciones de muestreo ubicadas en diferentes tramos del río, observamos ciertas diferencias en cuanto a calidad y cantidad, probablemente en relación directa con el tipo de sustrato encontrado, puesto que los factores abióticos no difieren notablemente.

Por ejemplo, entre dos estaciones como las representadas en la Fig. 5, existe una apreciable diferencia cuantitativa para setiembre, en lo que a larvas de Elmidos se refiere y a cantidad de Efemerópteros, mientras que en una de ellas no se registró la presencia de Plecópteros.

Si analizamos los Efemerópteros, con ellos sucede algo semejante en el total muestreado en marzo: los porcentajes son totalmente diferentes en las cuatro estaciones analizadas.

Las diferencias encontradas en cuanto a Quironómidos, pueden estar relacionadas indirectamente con el mayor o menor desarrollo del microfítobentos. Al desarrollarse la carpeta de algas bentónicas se produce, como consecuencia, deposición de sedimentos, lo que favorece la instalación de las larvas de este grupo.

En un análisis somero de la fauna bentónica detectada, se encuentra que, dentro de los Efemerópteros (que constituyen como dijéramos el grupo más importante), la Familia *Baetidae* y dentro de ella el género *Thraulodes*, es de lejos el dominante. Respecto a los Tricópteros, el género *Smicridea*, de la familia *Rhyacophilidae*, son importantes numéricamente.

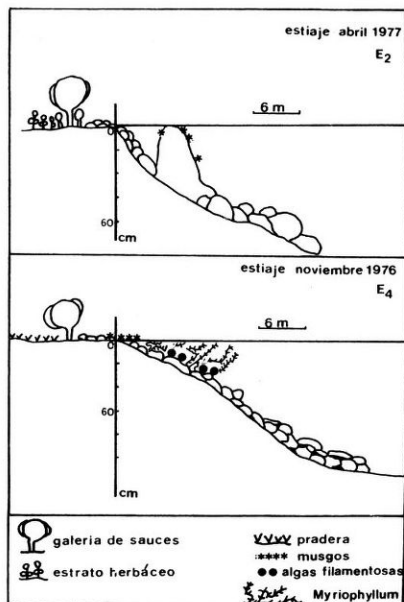


Fig. 5.-

Perfiles obtenidos en dos estaciones fijas.

E<sub>2</sub> - zona de ecotono estepa - bosque

E<sub>4</sub> - zona de estepa

Dentro del grupo de los Plecópteros, se identificaron individuos pertenecientes a la familia *Nemouridae*, de los géneros *Senzilloides* (más abundante), *Limnoperla*, *Antarctoperla* y *Aubertoperla*.

El resto del grupo que conforman la fauna bentónica del Limay pertenecen a Moluscos, especialmente Gasterópteros, del género *Chilina* (*Ch.gibbesa*) y en menor proporción *Littoridina* (*L.hatcherii*); ambos de amplia distribución en ríos y lagos patagónicos. La familia *Ancylidae*, con el género *Anisancylus concentricus* esporádicamente abundante.

En cuanto a los Pelecípodos, ellos se encuentran representados por el género *Diplodon*, especialmente en ambientes que por efectos de los trabajos realizados en la Obra, quedaron aislados del cauce principal del río. En el propio Limay, las poblaciones son muy pobres.

Dentro de los Crustáceos, encontramos dos grupos: Anfípodos y Decápodos. Los primeros son muy abundantes en análisis provenientes de musgos (*Fissidens* y *Sciariomium*), a tal punto que algunos recuentos evidenciaron la presencia de casi un individuo por gramo de musgo húmedo, perteneciente al género *Hyalella*, de amplia distribución americana.

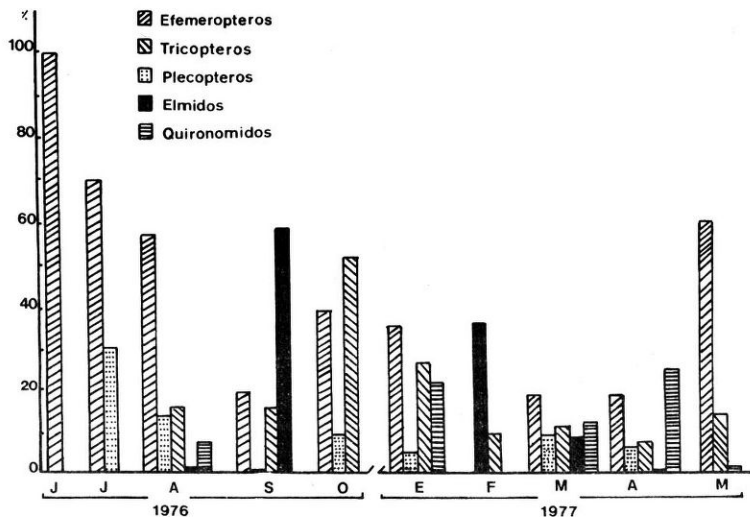


Fig. 6.- Densidad de individuos pertenecientes al Zoobentos costero. Porcentajes relativos (1976-77).

Dentro de los Decapodos, las especies *Aegla neuquensis* (cangrejo de río) y *Samastacus spinifrons* (camarón de río), constituyen a partir de la primavera una biomasa importante y un alimento muy buscado por los Salmónidos, en especial el primero de ellos, que presenta poblaciones abundantes a partir del mes de setiembre.

Dentro de los insectos analizados, los Dípteros resultaron ser los más diversificados y los que poseen elementos con cierta importancia numérica y/o de biomasa.

Los Simúlidos, se reparten en diferentes biotópos donde existe corriente rápida y en los muestreos aparecen en una distribución tipo "mosaico". En el Limay, las poblaciones no parecen ser muy abundantes, los adultos de estas larvas suelen hacer irrupción a principios de primavera, inmediatamente que se produce un leve aumento en la temperatura del río.

Los Blefarocéridos, son importantes en cuanto a biomasa individual se refiere, pero muy poco notorios en cuanto a número.

Algunas pupas de insectos, pueden llegar a interesar por su tamaño (*Rhyacophilidae*).

La fauna "complementaria" del río, a la que llamamos así por provenir de muestreos realizados en ambientes lenfíticos, que no tiene comunicación alguna con el cauce del río Limay pero que podría contribuir a la futura colonización del embalse, es abun-

dante y está constituida por ejemplares adultos del Orden *Hemiptera*: Familia *Notonectidae* y *Corixidae*, con los géneros *Notonecta*, *Ectemnostega* y *Sigara*. Algunos Coleópteros de los géneros *Lancetes*, *Berosus*, que suelen ser relevantes (Familia *Dytiscidae* e *Hydrophilidae* respectivamente), acompañados de *Gyrinidos*. Todos ellos se desenvuelven en ambientes ampliamente vegetados y de poca profundidad, que presentan un fitoplancton así como un zooplancton típico de ambientes eutróficos (abundancia de Cianofitas unicelulares y filamentosas, Bacilariofitas y Clorofitas), así como de Copépodos y Cladóceros de los géneros *Boeckella*, *Bosmina* y *Daphnia*. El fitobentos y zoobentos también resulta abundante.

### *Fitobentos.*

En lo que respecta al microfítobentos, contribuye, como ya dijéramos, en buena medida a laproducciónprimaria pelágica del río y es el que realmente mantiene su nivel, especialmente durante los meses invernales. En la Fig. 4, se observa muy claramente el desarrollo estacional de las dos Diatomeas que mencionáramos entonces: *Ceratoneis arcus* y su var. *linearis*. Pertenecen ambas al fitobentos epilítico. Acompañando a ellas, se encuentra en abundancia *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema spp.* y en determinadas épocas y ambientes (brazos casi sin corriente) sobre fondos blandos se desarrolla abundantemente *Epithemia sorex*. Todas ellas son especies *ticoplanctónicas*.

Aparte de las Diatomeas, observamos los biodermas formados por Clorofíceas filamentosas, especialmente representadas por *Ulothrix zonata*. Los filamentos de esta alga también fueron registrados en cantidad en los muestreos pelágicos (Fig. 4). Otras Clorofíceas importantes son *Oedogonium* y *Zygnema*.

En algunos tramos del río, sobre bloques o en las orillas, se suele encontrar desarrollados en abundancia manchones de musgos: *Fissidens* sp. y *Sciaromium confluens*, el primero más abundante. Sobre este bioderma se desarrolla además una buena cantidad de algas filamentosas *Zygnema*, *Spyrogira* y *Mougeotia* y Cianofíceas de los géneros *Nostoc* y *Nodularia*.

Estos biodermas son importantes porque concentran a su vez, una numerosa fauna compuesta por Quironómidos y Anfípodos, encontrándose en algunos sectores ejemplares de Oligoquetos.

La Macrofitia es pobre. Sólo en algunos sectores del río, donde la corriente es menor, se desarrollan manchones que constituyen pequeñas "praderas" de *Myriophyllum elatinoides* y ésto especialmente en la época primaveral. El perifiton que acompaña a esta vegetación está especialmente constituido por Diatomeas de los géneros ya mencionados y acompañados de una abundante fánula de Ciliados, Rotíferos y Gastrotricos, larvas de Quironómidos y la presencia esporádica de Tardígrafos.

### *Fauna ictícola.*

En 1964, Marini<sup>4</sup>, mencionó las siguientes especies autóctonas: *Patagonina hatcheri* (pejerrey patagónico), *Percichtys* spp. (truchas criollas o percas), *Galaxias maculatus* (puyen) y *Diplomytes viedmensis viedmensis* (bagre). Además de estas especies típicas, incluyó la lamprea (*Geotria australis*) como especie que comunmente remonta los ríos patagónicos por sus hábitos migratorios.

Toda esta fauna íctica autóctona, excepción de los Percíctidos parece escasear bastante en la actualidad. Suponemos que en el caso del pejerrey y el puyen, ello se debe

principalmente a la presión predatoria de los Salmónidos. Con respecto a éstos, todos ellos fueron introducidos entre 1904 y 1910 y periódicamente se efectúan siembras para repoblamiento. Parecen haberse adaptado muy bien a las aguas del sur argentino, muy semejantes a las de donde provienen. Todos ellos tienen valor deportivo amplio. Se citaron para las aguas del Limay<sup>4</sup>: *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo), *Salmo gairdneri* (trucha arco-iris), *Salmo fario* (trucha marón), además del *Salmo salar se bago* (salmón del Trafal, o encerrado), que proviene del Lago Trafal e incursiona en el Limay.

De todos ellos, según los datos de pesca de una temporada, las truchas arco-iris y marrón son las más importantes en el Limay; y de ellas, la primera es de lejos las más numerosa y la que mejor se ha adaptado. Como por otra parte es una especie que resiste bien las altas temperaturas (cuando existen condiciones de buenas calidad de oxígeno) y se adaptan fácilmente a los ambientes cerrados, es de suponer que será la más indicada para poblar el futuro lago de Alicurá.

El material de peces obtenido en el área de estudios fue reducido. Se obtuvieron 80 ejemplares provenientes de distintos tramos del río: 77 de ellos pertenecen a la trucha arco-iris y sólo 4 a la marrón. El resto pertenece a Percícidos.

Sólo fue analizado con algún detalle el lote de arco-iris. El porcentaje de los sexos adultos fue de 65% para machos y 35% para hembras. Los datos así obtenidos y ordenados, mostraron pocos ejemplares de gran tamaño. Las máximas frecuencias se presentaron alrededor de los 31 cm. de longitud.

Si bien los muestreos carecieron de adecuada programación estadística, se considera que proporcionan datos de interés por ser preliminares.

## CONCLUSIONES

A pesar de no haberse podido continuar con el Proyecto de investigación programada, podemos aportar las siguientes conclusiones:

a.- El Limay se comporta, dentro del área estudiada, como un típico curso de agua oligotrófica: aguas poco mineralizadas, ausencia prácticamente total de vegetación acuática sumergida o enraizada en su lecho. La producción a nivel primario es pobre y a expensas de especies bentónicas epilíticas. Finalmente, la producción de elementos intermedios (invertebrados bentónicos) es relativamente poco abundante (de acuerdo a los datos semi-cuantitativos obtenidos). La densidad y diversidad de especies bentónicas no es alta.

b.- Los fondos son pobres, sin vegetación y con sedimentos escasos en materia orgánica asimilable; ésto hace que no se pueda encontrar en consanguencia, una biocenosis densa.

c.- La incorporación de grandes masas de agua lénticas al río (según los futuros proyectos hidroeléctricos que implican la creación de por lo menos tres grandes centrales), favorecerá al menos en este aspecto, a la producción de peces (en especial Salmónidos), ya que los embalses serán más productivos biológicamente que los lagos cordilleros naturales de origen glacial. Acá se producirá la inundación de tierras, que aunque pobres en vegetación (ya que se trata de la estepa patagónica en su mayor parte), pueden aportar de manera interesante a una biomasa inicial. Sin embargo, deben ahondarse las investigaciones para poder proceder, en un futuro, al manejo de estos nuevos embalses.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Cabrera, A.L. 1951. Territorios Fitogeográficos de la República Argentina. *Bol.Soc. Arg. Bot.*, 4 (1-2): 65.
- 2.- Consorcio Consultores Alicurá. 1975. Informe presentado por la Consultora a Hidronor S.A. sobre los aspectos climáticos y geológicos de la zona de Alicurá (Dactilografiado).
- 3.- Gazia, N. y Gómez, I. 1977. Estudios ecológicos en la zona de Alicurá-I. Vegetación= unidades ambientales- Informe a Hidronor S.A. (Dactilografiado).
- 4.- Marini, T. 1964. Estudio ictiológico zonas Chocón-Cerros Colorados (ITSOART) 79 p. (Dactilografiado).
- 5.- Nisbet, E y Verneaux, J. 1970. Composantes chimiques des eaux courantes. *Ann. Limnol.*, 6 (2): 161-190.
- 6.- Swale, E. 1964. A study of the phytoplankton of a calcareous river. *J.Ecol.*, 52: 433-446.
- 7.- Thomasson, K. 1959. Nahuel Huapí. Plankton of some lakes in Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suecica*, 43.
- 8.- Thomasson, K. 1963. Araucarian Lakes. Plankton studies in north paratonia, with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suecica*, 47.

## AGRADECIMIENTOS

A los especialistas consultados para la identificación de determinados grupos sistémicos: C. Saraceni, Z. C. Castellanos, N. Magaldi, J. Botto, J. Paggi, C. Matteri, B. Goldstein, A. Bachman y H.N.B. Hynes; así como a todas las personas de la Obra Alicurá que contribuyeron a simplificar mi labor, especialmente al Lic. M. Esteban por su participación y colaboración en los recuentos e identificaciones del zoobentos.