

ESTUDIO LIMNOLÓGICO DEL  
LAGO DE SAN JUAN

## AMBIENTE LIMNICO

de las aguas del lago de San Juan, en el departamento de Antioquia, Colombia, se describen las características físicas, químicas y biológicas de este cuerpo de agua. Se hace énfasis en la influencia de las precipitaciones y en la presencia de algas, bacterias y plantas acuáticas. El estudio se realizó en el año 1968, con el propósito de determinar el estado de conservación del ambiente limnológico y proporcionar datos para la gestión ambiental. Se concluye que el lago de San Juan presenta un ambiente limnológico saludable, aunque se debe continuar monitoreando su estado debido a las actividades humanas en la zona.

**ESTUDIO LIMNOLOGICO COMPARATIVO DE LAS LAGUNAS "CHICA DE SAN PEDRO", "LA POSADA" Y "LO MENDEZ".  
CONCEPCION, CHILE**

Oscar O. Parra  
Eduardo Ugarte  
VÍctor Dellarossa  
Leonardo Balabanoff

Departamento de Botánica  
Instituto de Biología  
Universidad de Concepción

Se hizo un estudio comparativo de parámetros bióticos y abióticos de tres lagunas ubicadas en Concepción y alrededores durante el período anual comprendido entre Septiembre de 1975 y Septiembre de 1976. Las tres lagunas difieren en tamaño, profundidades, forma y grado de influencia humana.

Los parámetros estudiados fueron: temperatura, iluminación, transparencia, pH, oxígeno disuelto, sólidos totales, dureza total, nitratos, nitritos, fosfatos, silicatos, sulfatos, cloruros, calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, fierro y cobre, composición cuali y cuantitativa del plancton y distribución mensual de los taxa del fitoplancton.

El análisis de los resultados muestra características ecológicas propias para cada una de las lagunas. En general se detectó claras diferencias entre Lo Méndez y los otros dos cuerpos de agua. Lagunas Chica de San Pedro y La Posada exhiben un carácter oligotrófico por la composición química de sus aguas, por sus características físicas, composición cuali y cuantitativa del fitoplancton, alta diversidad específica y presencia de fitoplancteres indicadores de este tipo de ambiente. En laguna Lo Méndez, en cambio, los parámetros físicos y químicos analizados indican un carácter de eutrofia. Esta situación la confirma el fitoplancton que presenta una composición cuali y cuantitativamente muy diferente, con una baja diversidad específica y altos números de individuos por especie.

Por otro lado, las lagunas difieren respecto a las especies dominantes. En San Pedro hay predominio de *Botryococcus braunii* y *Sphaerocystis schroeteri*, en La Posada sólo *Sphaerocystis schroe-*

teri y temporalmente *Synura uvella*. En Lo Méndez predomina *Melosira granulata* y temporalmente *Aphanizomenon flos-aquae* y *Microcystis aeruginosa*. Sólo en esta última laguna se han observado "blooms" y estos correspondieron a las cianófitas ya citadas.

Para facilitar el análisis y la comparación de las comunidades fitoplanctónicas, en cada laguna se determinaron los siguientes índices (cuocientes): cianofíceo, clorofíceo, euglenofíceo, diatomofíceo y compuesto o de Nygaard. El comportamiento mensual de estos índices permite también apreciar las diferencias entre los cuerpos de agua estudiados, así como establecer sus grados tróficos relativos.

Financiado por Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción, Proyecto CIC 2.08.31.

### MORFOMETRIA DEL LAGO PANGUIPULLI

Wladimir Steffen R.  
Instituto de Zoología  
Facultad de Ciencias  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia

Los sistemas fluvio-lacustres de la región de Araucanía (Paralelos 39°S al 41°30'S) caracterizan una zona de Chile como la región de los lagos. La importancia de estos cuerpos de agua se manifiesta, entre otras cosas, por: ser parte de vías de comunicación, su capacidad de producción de peces muy apetecidos, atractivo turístico, fuentes de energía y reserva de agua.

El Lago Panguipulli forma parte de la Hoya Hidrográfica del río Valdivia: Hoya transandina que completan los lagos: Lácar (Argentina), Pirihueico, Neltume, Calafquén, Pellaifa, Pullinque y Riñihue.

El trabajo de morfometría de estos lagos afronta lo que consideramos la primera parte de un amplio estudio que apunta en último término a la determinación de su productividad.

El trabajo incluye una breve discusión sobre los orígenes geológicos del cuerpo de agua y un mapa batimétrico logrado por medio de ecosondaje en una serie de transectos hechos sobre la superficie del lago.

El mapa batimétrico junto con darnos una visión sobre la conformación de la cuenca del lago y de su origen, nos permite calcular los parámetros morfométricos que lo caracterizan y lo hacen comparable con otros cuerpos de agua.

Algunos de los parámetros más significativos son:

— Profundidad máxima en el caso particular del Panguipulli (268 m) lo identifican como un lago profundo y con criptodepresión ya que la altura del lago sobre el nivel del mar es de 140 m tomada desde su espejo de agua.

— Volumen, indispensable en el cálculo de los balances térmico e hídrico.

- Las hipsográficas del volumen y áreas que permiten cuantificar las zonas de profundidad baja.
- El desarrollo de la línea de costa, la profundidad media, sus medidas de longitud y ancho, su área superficial, son parámetros importantes en la caracterización del cuerpo de agua y en la comparación de éste con los demás.

## ANÁLISIS DE LA ALIMENTACION DE *SALMO GAIRDNERI* (RICHARDSON) EN EL LAGO RIÑIHUE Y RIO SAN PEDRO (CHILE)

José N. Arenas  
Instituto de Zoología  
Facultad de Ciencias  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia

Este trabajo presenta información sobre la dieta de *Salmo gairdneri* (Richardson) a lo largo del año en el lago Riñihue y río San Pedro, su afluente natural, en relación a la incidencia que tiene la trucha, como especie introducida, sobre la fauna de invertebrados y peces indígenas. Tomando en consideración la gran capacidad depredadora y el hecho de provenir esta especie de un ambiente, en el hemisferio norte, de mayor diversidad faunística y por consiguiente con una oferta potencial de alimentos mayor.

Desde la introducción de *S. gairdneri* en Chile, hace más de setenta años, poca atención se ha dado a su comportamiento alimentario en lagos y ríos locales. La mayor parte de la información existente se refiere a artículos populares recomendando la pesca de truchas en Chile y Argentina, y en ellos además se sugiere que un pequeño crustáceo de agua dulce, *Aegla sp.*, dominante en la dieta de las truchas sudamericanas, sería el responsable del gran tamaño alcanzado por éstas aquí. Sólo el trabajo sobre Aeglidae de Burns (1972) incluye alguna información relacionada con la dieta de *S. gairdneri* y *S. trutta* en las aguas continentales del sur del país, indicando que habrían diferencias entre la dieta de las truchas residentes de lagos y de ríos, en base a pequeñas muestras de diferentes localidades.

El análisis del hábito alimentario de *S. gairdneri* se basó en el examen de un total de 226 truchas, provenientes de muestreos a intervalos mensuales durante 1973 y de otros muestreos tomados en 1971, 1972 y 1974. Del lago se examinaron 180 truchas y 46 del río. El 17% del total no presentó contenido estomacal. La enumeración del contenido gástrico para determinar su composición se realizó por los métodos de frecuencia, numérico y gravimétrico. El grado de similitud entre pares de muestras (lago - río; machos - hembras; estaciones del año; clases de tamaño) fue medido usando métodos estadísticos de correlación no-paramétricos.

La dieta general de *S. gairdneri* la constituyen Trichoptera, Aeglidae y Pisces como alimentos básicos, Coleoptera como alimento

secundario y una amplia gama de otros organismos, autóctonos y alóctonos, como alimentos accidentales. En general, los alimentos autóctonos representan el 82% y los alóctonos el porcentaje restante. No se encontraron diferencias significativas en la dieta ( $P < 0,05$ ) entre ambos biótopos, sexos, estaciones del año. Entre las diferentes clases de tamaño de las truchas existen diferencias dietéticas significativas ( $P > 0,05$ ) especialmente entre los especímenes de mayor tamaño.

Los resultados obtenidos indican que si bien la predación de *S. gairdneri* muestra una mayor intensidad sobre algunos grupos de organismos autóctonos, el impacto de la predación sobre sus poblaciones aún no es posible ponderar de manera concluyente.

## OBSERVACIONES SOBRE EL ZOOPLANCTON DE LAGOS CHILENOS (VALPARAISO - PUERTO MONTT)

Luis R. Zúñiga  
Patricio E. Domínguez  
Instituto de Ciencias Básicas  
Laboratorio de Ecología  
Universidad Católica - Valparaíso

Los estudios sobre zooplancton en lagos chilenos son escasos y aislados y las publicaciones difíciles de lograr; ante esto pretendemos realizar una síntesis de la información publicada sobre este tema y hacer un análisis de ella, pese a las limitaciones que presenta la heterogeneidad de datos acequibles.

De las 118 especies zooplanctónicas citadas para los lagos de esta región, 84 pertenecen a Rotífera, 24 a Cladocera y 10 a Copepoda. En un análisis distribucional se logra determinar seis especies de amplio rango de distribución, 17 de rango intermedio y 95 de rango estrecho. Estas últimas especies, parecen confinadas a lagos muy particulares.

La agrupación de lagos, basada en la presencia de las especies y realizada mediante el índice de asociación de Dice, da como resultado la formación de un grupo de lagos bien definido: Rancho, Rupancho y Puyehue; y de un segundo grupo de uniones más laxas, constituido por: Huillipilún, Pellaifa, Calafquén, Panguipulli y Riñihue. Con los escasos datos cuantitativos se realizó un análisis de "overlap" dando como resultado una organización estructural comunitaria similar de los lagos de la región más austral considerada (Llanquihue, Todos los Santos, Rancho y Villarrica), segregándose claramente Laguna El Plateado, confirmándose las diferencias que se denotan entre este lago y los del Sur, a través del análisis cualitativo.

Así, pese a las diferencias faunísticas particulares, la estructura comunitaria de los lagos del sur parece estar determinada por las especies de rango distribucional amplio.

Esta presentación no se puede considerar taxativamente en sus resultados. Para llegar a estimaciones más exactas se requiere aumentar la intensidad de investigaciones y obtención de datos cuantitativos a lo largo de ciclos anuales.

## ESTUDIOS LIMNOLOGICOS DEL SISTEMA HIDROGRAFICO DE VALDIVIA

Hugo Campos

Instituto de Zoología  
Facultad de Ciencias  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia

El sistema hidrográfico de Valdivia está constituido por una cadena de lagos unidos por ríos cortos que se inician en el lago Lácar y se continúan en Chile en el Lago Pihueico, Neltume, Pellaiña, Calafquén, Pullinque y Panguipulli y Riñihue, vaciando todas estas aguas hacia el Océano Pacífico por un río de 110 km de largo, que recibe varios nombres en su curso: San Pedro, Calle Calle, Valdivia. Unido a este sistema hidrográfico está una red hídrica que constituye su área de drenaje. Los estudios limnológicos, geomorfológicos, hidrográficos, climatológicos, físicos, químicos y biológicos, son la base fundamental para conocer la productividad de estas aguas. Este conocimiento permitirá establecer una relación entre su potencial productivo primario y su producción secundaria. En este último punto es de gran interés conocer la producción secundaria para el cultivo de animales introducidos de gran valor en la acuicultura como el *Salmo gairdneri* (Trucha arcoiris) y el *Salmo trutta fario* (Trucha marrón) como potencial cultivo de especies indígenas. Algunos resultados están ya siendo empleados para apoyar la actividad que realiza en el Sistema la Piscicultura de Pullinque.

En la mayoría de los lagos mencionados hemos realizado estudios básicos en estos últimos años. Los datos elaborados de los parámetros abióticos son dados como ejemplo en el lago Riñihue. Así se ha podido ya establecer por métodos morfométricos las áreas bajas productivas del lago, sus intercambios energéticos, tipo de agua de acuerdo a su composición iónica y nutrientes principales. Gran variación existe entre la circulación invernal, la iniciación de la etapa de calentamiento de primavera y estagnación de verano. Algunos parámetros indican la relación existente entre los ríos afluentes y el lago en cuanto a ciclo migratorio reproductivo de peces. Esto permite asegurar la protección de los lugares de puesta y captura de reproductores para las Pisciculturas.

## CONSIDERACIONES LIMNOLOGICAS DEL EMBALSE RAPEL

Vivian Montecino  
Irma Vila  
Ricardo Rodríguez  
Ilse Barends

Departamento de Biología  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Chile - Santiago

Se caracteriza limnológicamente el Embalse Rapel, (34°10' Lat. S, 71°29' Long. W).

Con aproximadamente 40 km de longitud alcanza un volumen de  $1.832.7 \times 10^6 \text{ m}^3$  en primavera y verano, la profundidad máxima de 90 m. Recibe tres afluentes principales, los ríos Cachapoal y Tinguiririca y el Estero Alhué.

En 12 estaciones monitoras se controlan mensualmente parámetros químicos y físicos conjuntamente con análisis cuali y cuantitativos de fitoplancton.

Las temperaturas superficiales fluctúan entre 9°C y 23°C (mediodía), el pH entre 6.7 y 8.2. El oxígeno 90,9% y 118,0% de saturación. La dureza total oscila entre 100 mg/l y 210 mg/l.

La forma de este cuerpo de agua artificial, la notable diferencia en profundidad desde el nacimiento del Embalse hasta la represa y el aporte de nutrientes por los afluentes determinan diferencias abióticas y bióticas notables entre las estaciones monitoras.

Los rangos de los parámetros abióticos, fundamentalmente temperatura, oxígeno, transparencia y carbonatos sumado al florecimiento masivo de *Melosira granulata* y *Asterionella sp.* en primavera y de *Microcystis sp.* y *Anabaena sp.* en verano, permitirá clasificar, este embalse como un sistema eutrófico.

## PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN EL EMBALSE RAPEL

Vivian Montecino  
Laboratorio de Hidrobiología  
Facultad de Ciencias

S. Cabrera  
Dpto. Biología Celular y Genética  
Facultad de Medicina  
Universidad de Chile - Santiago

Con el objeto de cuantificar la productividad primaria de un ecosistema acuático en Chile, se mide en el Embalse Rapel la incorporación de  $C^{14}$ , pigmentos fotosintetizadores y varios parámetros abióticos en una estación monitora.

Desde Junio de 1976 se incuban "in situ" muestras de agua inoculadas con  $\text{NaHC}^{14}\text{O}_3$  a tres profundidades diferentes durante 4 a 8 hrs. en el día. Las muestras se filtran inmediatamente finalizada la incubación por filtro Millipore ( $0.45 \mu$ ). Los filtros se trasladan al laboratorio para determinar el  $\text{C}^{14}$  fijado. Se utiliza un espectómetro de centelleo líquido y las ecuaciones propuestas por Volleuweider (1969).

En muestras paralelas se determina la concentración de clorofilas  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ; se filtra en Millipore, desecando en oscuridad y los filtros se solubilizan en acetona p.a. (90%). Al cabo de 24 horas, se centrifuga la solución y el sobrenadante se mide a diferentes longitudes de onda en un espectrofotómetro. Se ocupará las ecuaciones estandarizadas por SCOR-UNESCO (1966). Los resultados de productividad primaria muestran en superficie un promedio de  $2.87 \text{ mgC/hr/m}^3$  con un rango de distribución que va de  $0.72 \text{ mg C/hr/m}^3$  (Sept.) a  $8.42 \text{ mg C/hr/m}^3$  (Oct). En profundidad la productividad aumenta significativamente a partir del mes de Septiembre con un máximo en Noviembre de  $31.35 \text{ mg C/hr/m}^3$ .

Los resultados obtenidos en la determinación de clorofilas totales, en superficie, dan un promedio de  $18.12 \text{ mg/m}^3$  con valores que van de  $8,9$  a  $33,3 \text{ mg/m}^3$ ; presentando una gran similitud con las fluctuaciones encontradas en las determinaciones de productividad primaria.

La productividad es mayor en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre a las profundidades de secchi y el doble de esta medida.

La zona trofógena estaría circunscrita en esta estación a los primeros 3 m ya que algunos datos obtenidos a esa profundidad nos indican una disminución de la productividad primaria.

En este período de mayor productividad la Estación estudiada se comportaría como un sistema eutrófico.

Proyecto N° 1337 Of. Técnica de Desarrollo Científico y Creación Artística, Universidad de Chile. 1974 y Proyecto N° 3428 S.D.C.C.A. Universidad de Chile, 1975.

## LA COLECCION DE CULTIVOS DE MICROALGAS DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, CHILE

Oscar O. Parra  
Mariela González  
Departamento de Botánica  
Instituto de Biología  
Universidad de Concepción

La colección de cultivos de microalgas de la Universidad de Concepción se ha creado el año 1974 y sus fines principales son, la utilización del material algológico en investigaciones básicas en morfología, taxonomía, fisiología, citología y ecología y como material de docencia para cursos que se dictan actualmente en nuestra Universi-



dad. Además, mantener intercambio con otras universidades del país y extranjeras y tener también cepas disponibles a cualquier investigador que trabaje en el campo de la ficología y que necesite este material.

Actualmente se mantienen microalgas de origen extranjero (Alemania, Africa, España, Islandia, U.S.A., Polo Sur, Japón, El Salvador, Suiza, Suecia, Liberia, India, Dinamarca, Paraguay, Islas Canarias, Hawai) y nacionales. En cuanto a las primeras, se trata de especies de 20 géneros de cianófitas: *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Pseudanabaena*, *Symploca*, *Nostoc*, *Calothrix*, *Scytonema*, *Hapalosiphon*, *Microchaete*, *Fischerella*, *Mastigocladus*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Microcoleus*, *Gloeotrichia*, *Schizothrix*, *Pleurocapsa* y *Lyngbya*, con un número aproximado de 210 cepas y que fueron donadas por el laboratorio que dirige el Dr. G.H. Schwabe del Max Planck-Institut für Limnologie Plön, Alemania Federal. Las aisladas en nuestro laboratorio son en su mayoría clorófitas y cianófitas dulceacuícolas de la región de Concepción; los géneros son: *Pediastrum*, *Pleurotaenium*, *Chlorella*, *Euastrum*, *Micrasterias*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Xanthidium*, *Hyalotheca* y *Desmidium* de clorófitas y *Nostoc*, *Gloeotrichia*, *Tolypothrix* y *Phormidium* de cianófitas. Además, se cuenta con un género de Xanthophyta, *Heterococcus*.

Los cultivos se mantienen en una pieza convenientemente construída y equipada para este fin. La iluminación es proporcionada por una serie de tubos fluorescentes de 40 Watt, en la cual las algas están expuestas a un fotoperíodo de 12 horas. La temperatura es regulada por un equipo acondicionador de aire Cool Wood 103, RA 103E, Hitachi y es de  $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ .

Los cultivos se mantienen en tubos de ensayo con tapón de algodón o en cápsulas petri con el medio nutritivo líquido o sólido (con agar-agar como solidificante al 1.5 a 2%) adecuado.

Las cepas de cianófitas provenientes de la colección del Dr. Schwabe se mantienen en el mismo medio sólido nutritivo Zehnder original y aproximadamente cada 4 meses son transferidos a tubos con el mismo medio fresco.

Las cepas aisladas en el laboratorio son cultivadas en solución nutritiva Chu 10 si se trata de cianófitas o en solución Bristol si son clorófitas.

Financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción, Proyecto CIC 2.08.26.

## CULTIVO DE *SPIRULINA MAXIMA* (SETCHELL ET GARDNER) GEITLER

Margarita Mora  
Jorge Cabrera  
Sergio Oxman  
Ernesto Guzmán  
Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos  
Unidad de Recursos Naturales Reno-  
vables  
Universidad de Chile - Santiago

Este estudio forma parte de un Programa tendiente a la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas no convencionales. En 1974 se trajo desde SOSA TEXCOCO S.A. (MEXICO), la cepa *Spirulina máxima* (Setchell et Gardner) Geitler y la fórmula del medio sintético recomendado por el "Institut Francais du Pétrole" (IFP). Desde ese año hasta la actualidad se ha trabajado en diferentes medios a objeto de abaratar el costo que significa el medio IFP, como a su vez aprovechar aquellos medios naturales donde el alga crezca sin gran cantidad de nutrientes que deben agregársele.

El alga fue cultivada en los siguientes medios: Agua de Mar; Aguas Servidas de la Salitrera María Elena; Agua del Río Loa; Agua de la Pampa del Tamarugal; Agua de la Pampa Cercana a la Oficina Salitrera Victoria; Agua Potable de Santiago.

Se usó el alga como descontaminante en líquidos residuales de la Planta IANSA Curicó, se verificó el grado de descontaminación usando controles biológicos tales como *Daphnias sp.*, *Cheirodon pisciculus* (pocha), *Cyprinus carpio* (carpa).

Se usó *Spirulina* para aumentar la productividad de los pozos de nivel freático existentes en la zona de Estación Colina, siendo necesario para ello la adición de algunos elementos químicos tales como nitratos, fosfatos y hierro, donde se cultivaran posteriormente peces tales como pejerreyes, carpas y otros.

## ADAPTACION Y CULTIVO DE *CRYPHIOPS CAEMENTARIUS* EN MEDIOS ARTIFICIALES

Jorge Cabrera  
Sergio Oxman  
Margarita Mora  
Miguel Burgos  
Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos  
Unidad de Recursos Naturales Reno-  
vables  
Universidad de Chile - Santiago

El camarón de río del norte, objeto de estudio, es el crustáceo de aguas continentales más importante de nuestro país, encontrándose distribuido sólo desde Aconcagua al Norte.

En 1974, se iniciaron las investigaciones sobre la biología básica y técnicas del manejo de esta especie, en los centros Experimentales El Culebrón (Coquimbo) y Alfalfares (La Serena). Los estudios realizados en el medio nos indicaron entre sus características más sobresalientes: a) Marcada diferenciación entre machos (67 mm de L.C. y 122,6 Gr.) y hembras (36 mm de L.C. y 27,6 Gr.) en cuanto a tamaño y peso. b) Una nueva diferenciación sexual detectable a simple vista se determinó. c) El período reproductivo para el área El Culebrón, se inicia en Septiembre finalizando en Marzo, con dos desoves consecutivos por temporada. d) Alta fertilidad que fluctúa entre 700 huevos (9 mm de L.C.) a 38.400 huevos (33 mm de L.C.) con un 98% de natalidad controlada. e) Diferente ubicación estratigráfica de los ejemplares en los medios naturales: juveniles, reproductores, machos pequeños y hembras adultas (ocasionalmente machos adultos grandes) en las orillas donde existe abundante vegetación, machos grandes en profundidades mayores de 1 m. y corrientes con fondos pedregosos. f) La alimentación para adultos y juveniles está basada preferentemente en detritus vegetal, retritus animal en menor porcentaje, algas clorofíceas, resto de mudas y otros. Las larvas consumen fito y zooplancton. g) Se determinaron los principales predadores de la especie.

Los estudios preliminares de cultivos en medios artificiales, se iniciaron con la adaptación de la especie a piletas de diferentes características: completas de cemento, de muro concreto y fondo de tierra, completas de tierra, observándose lo siguiente: a) Los estanques cuya homología es idéntica al medio natural son los que mejores resultados dan. b) El agua no necesariamente debe ser renovada en forma permanente, basta que se efectúe cada 15 días. c) La profundidad óptima de las piletas debe fluctuar entre 0,70 y 1,50 m. d) Las paredes y fondo deben confeccionarse con huecos para que cobijen los ejemplares, como asimismo deben estar dotadas de abundante vegetación en las orillas.

En lo que respecta a manejo, se han obtenido las siguientes conclusiones más significativas: a) Los ejemplares deben ser separados por tamaños y desquelados tanto machos como hembras. b) La alimentación debe basarse en detritus orgánico vegetales (plantas acuáticas), como animal (peces), algas microscópicas provenientes de cultivos y por último lama (alga filamentosa). c) La talla comercial determinada es de 23 mm de L.C., lo que equivale a 3,8 Gr. de cola para machos y 4,6 Gr. para hembras. d) Las hembras ovíferas deben hacerse desovar a objeto de evitar que compartan el mismo ambiente que las larvas. e) Los datos preliminares sobre crecimiento nos indican que demoran entre 12 y 18 meses para alcanzar su talla comercial (principalmente machos). f) La carga animal usada fue de 40 camarones juveniles por m<sup>3</sup>, en estanques de 5 x 10 x 0,5 m. g) Los estanques usados fueron realizados en sistemas de nivel freático obteniendo buenos resultados. h) Se eliminó del sistema todos los peces forrajeros, en especial gambusia y pochas. i) Se tendió al cultivo preferentemente de machos por su mayor velocidad de crecimiento y por la mayor talla que alcanzan.

Se realizaron los análisis bromatológicos de las diferentes partes del camarón.

## ADAPTACION Y CULTIVO DE *CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA* (LINNAEUS) EN MEDIOS ARTIFICIALES

Jorge Cabrera  
Margarita Mora  
Sergio Oxman  
Miguel Burgos

Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos  
Unidad de Recursos Naturales Renova-  
bles  
Universidad de Chile - Santiago

La Rana Grande chilena se encuentra distribuída en nuestro país desde Coquimbo por el Norte hasta Puerto Montt por el Sur en relativa abundancia, encontrándose sectores con una cantidad considerable de ejemplares. Su explotación actual es mínima, siendo realizada en forma indiscriminada durante su época de reproducción. La falta de una explotación racional en forma artificial o natural se ha debido en gran parte al desconocimiento de su etología, biología y técnica de manejo.

Los estudios previos realizados sobre la biología básica de la rana (condición necesaria para cualquier estudio de explotación), permitieron desarrollar normas de manejo para cultivos artificiales (intensivo y extensivo) siendo las características más sobresalientes de este estudio:

- a) La rana adulta y últimos estados de la metamorfosis son preferencialmente acuáticos como terrestres.
- b) Existen marcadas diferencias en el inicio de la época de reproducción que incide en la duración final del período, por ejemplo, zona norte chico (ZNCH), Coquimbo; dura 8 ms. iniciándose en Julio-Agosto.  
Zona Central (ZC), 6 meses; iniciándose en Septiembre.
- c) Su fertilidad es de 1000 a 10.000 huevos aproximadamente por postura anual, dependiendo esta cantidad del tamaño, edad y alimentación de los reproductores.
- d) Hay una supervivencia de un 30 a 40% de los huevos hasta el tamaño comercial (250 gr en cultivo).
- e) Su alimentación es para estados larvales: Fito-Zooplanctófagos y detritívoros, juveniles y adultos, de animales menores vivos.
- f) Los adultos, juveniles y larvas soportan un largo período de ayuno (hasta 8 meses).
- g) El crecimiento es variable de acuerdo a las zonas analizadas; por ejemplo, comparando ejemplares del mismo estado de desarrollo (extremidades posteriores de 6 cm. y esbozo de anteriores), se obtienen las siguientes cifras:  
ZNCH., 23,70 cms. de largo y 251 Gr. de peso.  
ZC., 13,80 cms. de largo y 152,8 Gr. de peso.

obteniéndose el tamaño comercial en diferentes períodos:  
ZNCH, 18 a 24 ms. y ZC, 20 a 36 ms.

- h) No presenta grandes exigencias en cuanto a temperatura, salinidad, pH, oxígeno etc. del medio.
- i) Escasa patología, estudiándose actualmente aspectos inmunológicos de esta especie.

El cultivo artificial se realizó en piletas especialmente acondicionadas en las dos zonas anteriormente citadas.

El sistema de cultivo consistió en 8 estanques individuales cercados con un promedio de 150 m<sup>2</sup> c/u, la carga obtenida fue de 15 kg. vivos animal por m<sup>2</sup>, para adultos tamaño comercial y de 20 kg. vivo animal para larvas.

La alimentación se basó en insectos, crustáceos, peces forrajeros y otros, obtenidos de cultivos anexos vivos suplementándolo mediante la captura de insectos nocturnos circundantes (trampa de luces); las larvas fueron alimentadas con desechos de producciones agropecuarias.

El agua fue renovada cada 30 días. Los animales se separaron en diferentes estanques de acuerdo a su estado de desarrollo para evitar canibalismo.

## CATALOGO DE LAS ALGAS DULCEACUICOLAS DE CHILE: *PYRROPHYTA*, *CHROMOPHYTA* - *CHRYSOPHYCEAE*, *CHROMOPHYTA* - *XANTHOPHYCEAE*, *RHODOPHYTA*, *EUGLENOPHYTA* Y *CHLOROPHYTA*

Oscar Parra  
Mariela González  
Departamento de Botánica  
Instituto de Biología  
Universidad de Concepción

Este catálogo incluye las *Pyrrophyta*, *Chromophyta-Chrysophyceae*, *Chromophyta-Xanthophyceae*, *Rhodophyta*, *Euglenophyta* y *Chlorophyta* de ambientes dulceacuícolas que han sido citadas hasta el presente para el territorio chileno. Comprende alrededor de 922 taxa repartidos en 21 órdenes, 48 familias, 100 géneros y 645 especies; el resto corresponde a formas, variedades y especies no determinadas. La distribución de los taxa en los diferentes grupos es la siguiente: 17 taxa de *Pyrrophyta*, 25 de *Chromophyta-Chrysophyceae*, 20 de *Chromophyta-Xanthophyceae*, 1 *Rhodophyta*, 21 de *Euglenophyta* y 282 de *Chlorophyta*. La ordenación taxonómica está basada fundamentalmente en la propuesta por Bourrelly (1966, 1968 y 1970). A continuación del nombre del taxón se dan las localidades chilenas para los cuales ha sido encontrado, con la cita bibliográfica correspondiente; en algunos casos se da la sinonimia. Los nombres de los taxa han sido re-

visados en la literatura especializada, la cual se agrega al final del trabajo.

Este trabajo se complementa con uno anterior de los mismos autores que se refiere a las algas verde-azules o Cyanophyta.

Financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción, Proyecto CIC 2.08.26.

## ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LAS INTERRELACIONES BACTERIA-ALGAS EN UN SISTEMA DE LAGUNAS DE CURICO

Luis F. Capurro

J. Cabrera

M. Burgos

Facultad de Medicina Veterinaria e

Instituto de Nutrición y Tecnología

de los Alimentos

Universidad de Chile

Los bajos valores iniciales obtenidos al medir la D.B.O. en el sistema de lagunas experimentales diseñadas para la planta IANSA de Curicó, nos hizo pensar en la posible existencia de factores que pudieran estar frenando la reproducción y/o el desarrollo de las algas implicadas en el sistema.

Con el objeto de someter a prueba esta hipótesis diseñamos varias series experimentales en las que expusimos cultivos de algas del género *Spirulina* a la acción de agua de transporte (A.T.) fango de Cal (F.C.), y residuos industrial líquido (R.I.L.) provenientes de la planta. En una segunda etapa montamos nuevas series experimentales usando algas *Spirulina* que se habían ajustado previamente a la acción de los líquidos en estudio.

Los resultados obtenidos en estas series preliminares permiten establecer que el fango de cal total constituye un medio inadecuado para la reproducción y el desarrollo de estas algas en cambio el sobrenadante de fango de cal produce muy buenos resultados con algas previamente ajustadas a la acción del R.I.L., en cambio las algas no aclimatadas demoran un tiempo mayor en recuperarse dando resultados similares aunque algo inferiores.

El agua de transporte parece tener un efecto bloqueador aunque su acción parece depender de la concentración. Además, las algas ajustadas previamente logran su recuperación después de un período de acomodación de 264 horas.

El residuo industrial líquido muestra también un efecto bloqueador sobre la reproducción y el desarrollo de *Spirulina* pero menor que el del agua de transporte. Algas previamente ajustadas necesitan un período de 168 horas para comenzar a intensificar su densidad poblacional pero este incremento sólo lo mantiene durante 96 horas para alcanzar luego densidades semejantes a las originales.

Estos resultados, muy tentativos demuestran que es absolutamente necesario planificar una investigación experimental más completa y más significativa desde un punto de vista estadístico con el objeto de establecer los factores que están condicionando la reproducción y el desarrollo de las algas en el sistema bacteria-algas que debe operar en la segunda laguna del sistema con el objeto de lograr el mejor reciclaje posible del agua.

## LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DULCES EN LA QUINTA REGION (VALPARAISO, ACONCAGUA) CHILE

Gabriel Dazarola  
Centro de Investigaciones del Mar  
Universidad Católica - Valparaíso

El trabajo comprendió el estudio de los sistemas hídricos que componen la hoya hidrográfica de la Quinta Región y su grado de contaminación, principalmente debido a desechos urbanos de ciudades y pueblos y de aquellos provenientes de la mediana minería y de las industrias ubicadas a lo largo de sus riberas.

Se analizaron diferentes tipos de contaminantes y su efecto sobre la ictiofauna dulceacuícola, a través de variados tests biológicos. Se estudió particularmente el cobre como contaminante y se observó que los peces sometidos a diferentes concentraciones del tóxico sufrieron daño a las branquias. Su muerte se produjo por anoxemia a través de un fallo respiratorio y circulatorio.

Se concluyó que todos los esteros y ríos de importancia para la región se encuentran contaminados, algunos de los cuales sin recuperación, en tanto que el resto requiere medidas urgentes tendientes a reglamentar y determinar los tipos de desechos que puedan ser vertidos.

## ASPECTOS BIOLOGICOS DEL DESARROLLO DE LA RANA CHILENA *CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA* (LINNAEUS, 1758)

Ivonne Hermosilla  
Departamento de Biología Celular  
Instituto de Biología  
Universidad de Concepción

El desarrollo inicial de la rana chilena *Caudiverbera Caudiverbera* (Linnaeus, 1758) ocurre según los estados 0 a 14 descritos por Jorquera e Izquierdo (1964). Se agregan, en un análisis preliminar, estados premetamórficos que alcanzan a larvas de 14 a 15 cm. donde el desarrollo de las extremidades posteriores ocurre lentamente en

comparación al gran desarrollo del cuerpo y cola. Se hace énfasis en los estados metamórficos en cuanto a cambios progresivos y cambios regresivos. El período de metamorfosis finaliza en un clímax de procesos que lleva al estado de rana juvenil. Finalmente se establece el ritmo de crecimiento de ejemplares juveniles a través de un año.

## ADDENDA

### FORAMINIFEROS DEL CONTENIDO GASTRICO DE *MYTILUS CHILENSIS* (HUPE) Y SU DEGRADACION PROTOPLASMATICA A TRAVES DEL APARATO DIGESTIVO

Arcadio Zapata M.  
Universidad de Chile  
Sede Osorno

Se estudiaron los foraminíferos de los sedimentos ingeridos por ejemplares de *Mytilus chilensis* (Hupé) procedentes del Estero Cho-pe, Isla Puluqui.

El ducto digestivo de los ejemplares fue separado en 3 partes: esófago, estómago e intestino-recto. Estas porciones fueron fijadas en formalina al 4%, posteriormente lavadas y teñidas con Rosa de Bengala para distinguir los ejemplares vivos al ser ingeridos y separarlos de aquellos carentes de protoplasma.

Se determinaron y cuantificaron los foraminíferos presentes en cada una de las 3 secciones del tracto digestivo consideradas. Todo esto permitió observar la degradación protoplasmática de los foraminíferos del aparato digestivo en estos bivalvos.

### PROSPECCION Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE LOS BANCOS DE *MYTILUS CHILENSIS* EN EL ESTUARIO DEL RIO VALDIVIA

Tirso Poblete  
Universidad de Chile  
Sede Osorno  
Juan Deppe - INACAP  
Valdivia

Se realiza una prospección de los bancos de *Mytilus chilensis* en el Río Valdivia, Río Torna Galeones y Ensenada de San Juan (39°50'S - 39°57'S y 73°19'W - 73°26'W).

Se estudian algunos factores abióticos como la profundidad, tipos de fondo, salinidad, y temperatura y se relacionan con la distribución de los bancos.

Se establecen valores de densidad específica. Se analiza la estructura poblacional y se estima la estructura por edades de las po-