



Aquatec

Boletín Técnico número 2, 1993 - ISSN nro. 0327-7755



Relevamiento Pesquero del Lago Municipal de Colón

Provincia de Buenos Aires

*Instituto de Limnología
"Dr. R. A. Ringuelet"*

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet"
Universidad Nacional de La Plata - Consejo Nacional
de Investigaciones Científicas y Técnicas

Director período 1990-1994, Lauce Rubén Freyre.

El estudio de la ecología de las aguas continentales (limnología), particularmente en lo concerniente al conocimiento de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos de la pampasia y sus zonas de influencia, ha sido el objetivo básico del ILPLA desde su fundación. La producción científica de sus integrantes es documentada en gran parte en la revista "Limnobios" y en la serie monográfica de "Biología Acuática", editadas por la institución desde 1976 y 1981, respectivamente. Con la presente publicación se amplía la temática documental, incorporando una serie de trabajos de aplicación de tecnologías en el área del manejo de los recursos naturales renovables. Esta transferencia se concreta mediante contribuciones que documenten normatización metodológica, asesoramiento técnico, evaluación ambiental y, el aprovechamiento y control de los recursos acuáticos continentales.

Aquatec, 2, 93 - Número de Contribución Técnica : 0002

Esta serie es editada por el ILPLA para la difusión de las transferencias tecnológicas y de las actividades técnicas sobre Limnología que realizan sus integrantes.

El contenido de esta publicación puede citarse y reproducirse libremente, con fines no comerciales con la única condición de denunciar su origen. Las afirmaciones y opiniones expresadas son responsabilidad de los autores y no implican la adopción de posición alguna por parte del ILPLA ni de los editores.

Comité editorial

*Claudio della Croce
Eduardo Daniel Sendra
Mariel Zuchi*

Para la adquisición de los ejemplares de esta serie, al precio de U\$S 2 c/u, o para establecer canje con publicaciones similares, dirigirse a la Dra. Analía Paggi, Revista Aquatec, Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Casilla de Correo 712 - (1900) La Plata. Fax 54-21-530189 - Telex: CESLA-AR- 31216.

Relevamiento Pesquero del lago Municipal de Colon

Provincia de Buenos Aires

*Convenio Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet"
Dirección de Intereses Marítimos - Ministerio de la Producción - Pcia. Bs. As.*

Responsables

Lance R. Freyre (1)

Miriam E. Maroñas (1)

Justina Ponte Gómez (1)

Eduardo D. Sendra (1)

Colaboradores

Beatriz Cachero (2)

Principales

Luis E. Castro (1)

Darío Colautti (1)

Cristina Fiorito (1)

Sara M. Mollo (1)

Mariel Zucchi (1)

(1) Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet"

(2) Dirección de Intereses Marítimos - Ministerio de la Producción - Pcia. Bs. As.

Relevamiento Pesquero del Lago Municipal de Colón

(Partido de Colón Peña de Buenos Aires)

INTRODUCCION:

El presente informe responde al pedido de asesoramiento efectuado por el Club Alianza y el municipio de Colón a la Dirección de Intereses Marítimos, quien en el marco del convenio de colaboración entre la Universidad Nacional de La Plata y el Ministerio de la Producción, nos encomendó el estudio del Lago Municipal de Colón.

Asimismo, sobre la base de información actualizada, se intentó documentar las respuestas a interrogantes planteados reiteradamente por pescadores y administradores de los recursos.

OBJETIVOS:

1). Evaluar y diagnosticar sobre la población de pejerrey y sus relaciones con la calidad de la pesca deportiva.

2). Asesorar al municipio de Colón y al Club Alianza sobre la problemática pesquera y eventuales causas de deterioro registrado en la pesca, según se transcribe del pedido efectuado por el Club Alianza:

" Falla reducida de los peces".
" Escasa calidad de la pesca deportiva"
" Deficiente condición física de los peces".
" Bajo rendimiento pesquero"
" Contaminación".
" Deterioro del ambiente acuático".

3). Sugerir medidas de manejo tendientes a revertir los procesos de deterioro.

METODOLOGIA:

1. Recopilación de información recuperable que incluye trabajos publicados, planos topográficos, informes inéditos, datos registrados localmente y comentarios fidedignos de lugareños.

2. Relevamiento de carácter exploratorio realizado entre el 13 y 16 de junio de 1992, consistente en recabar la información local, recolectar muestras de peces, de plancton, (**), de agua y medir algunas variables

(**) Plancton: conjunto de organismos acuáticos, de pequeño tamaño, que se encuentran en suspensión durante una parte o toda su vida

ambientales, como profundidad de la laguna, temperatura del agua, etc.. Posteriormente, en el laboratorio, se realizará el recuento del zooplancton, el procesamiento de los peces y el análisis físico-químico del agua del "lago" y del arroyo para verificar su calidad.

3. Aplicación de la normativa adecuada para efectuar un primer diagnóstico sobre la población de pejerrey, a fin de detectar desequilibrios y asignar sus posibles causas. Valiéndose de la información ambiental registrada en el 1º y 2º párrafo, individualizar los factores que originan el problema y asesorar sobre los cursos de acción viables para su recuperación.

CONCLUSIONES

1. El rendimiento pesquero registrado, como indicador de la densidad poblacional de pejerrey, se encuentra por encima del considerado normal para las condiciones ambientales imperantes. Estas son la composición y densidad del zooplancton (alimento) y de la comunidad de peces (competencia por el alimento). Se concluye que la población fluctúa por encima de su densidad de equilibrio, debido a alteraciones recientes, no alcanzando aún la estabilidad.

La condición (estado físico) de los individuos es normal. Sin embargo los valores del índice cefálico indican que los peces

han atravesado situaciones desfavorables desde un tiempo considerable.

Se verificó que los ejemplares de pejerrey presentan una tasa de crecimiento inusualmente baja, comparada con otros cuerpos de agua pampásicos. Asimismo pudo comprobarse un alto índice de mortalidad para la población, por lo cual está compuesta casi exclusivamente por individuos jóvenes.

2. El zooplancton está compuesto principalmente por elementos pequeños, adecuados para la dieta de los pejerreyes juveniles. El favorable para la alimentación de los ejemplares de tamaño intermedio, es escaso. Las observaciones del contenido estomacal de los ejemplares capturados confirman este hecho, por la predominancia de elementos relacionados con el fondo del lago, considerados alternativos en la dieta del pejerrey.

3. La salinidad del "lago" es más baja que la del arroyo. Esto se debería a los aportes locales de agua dulce que, además, traerían contaminantes.

Los datos sobre composición iónica del agua del "lago" muestran un elevado tenor de magnesio y bajo de calcio, con respecto al afluente principal. Esto estaría relacionado con el aporte de agua del natatorio que se sospecha contendría alguicidas, bactericidas y precipitantes.

La demanda química de oxígeno o DQO (índice de la cantidad de materia orgánica disuelta) muestra en el "lago" un valor más bajo del esperado, lo que hace suponer un

tiempo corto de permanencia del agua, lo que evitaría que aquella se acumule.

El fósforo total, utilizado por las algas, es también bajo, lo que indicaría su precipitación con el metal de alguna sal incorporada al agua como alguicida.

4. La calidad de la pesca deportiva se define por la cantidad y el tamaño de los peces extraídos. La cantidad se utiliza para valorar la importancia que tiene ésta como factor de mortalidad. La calidad aporta información necesaria para evaluar el potencial pesquero^(**). Esta no pudo estimarse ya que sólo se dispuso de referencias verbales de los lugareños, que indican una mala calidad de pesca desde hace aproximadamente 6 años. Lamentablemente, los resultados de los concursos de pesca realizados no se han recibido, aunque fueron solicitados en varias ocasiones.

De lo expuesto se concluye que los contaminantes aportados por el natatorio serían el causante del deterioro de la calidad del alimento natural del pejerrey, provocando su desnutrición e influyendo en la deficiente condición de su población. Esto podría corroborarse si conociéramos la batimetría del lago, el volumen y la frecuencia de recambio del agua, tanto del lago como del natatorio y las sustancias utilizadas como alguicidas y precipitantes.

RECOMENDACIONES

Hasta la fecha no se ha recibido la información comprometida por el Municipio de Colón y el Club Alianza tal como mapa batimétrico y altimétrico, cartografía sobre obras civiles, un mapa de la red de pluvioductos de la zona, fotografías aéreas, datos computados en los concursos de pesca, entre otros. De la información relevante que se dispuso para la elaboración del presente informe, no resultó confiable el plano de obra de excavación del lago, para la confección de la batimetría.

Por ello, las recomendaciones que siguen son preliminares:

1. Reducir la tasa de reposición del agua del "lago" para que el agua permanezca más tiempo. Así se permitiría que se eleve el contenido de materia orgánica y mejore la composición del plancton y por ende la condición del pejerrey y la calidad de la pesca.

Esto implica elaborar una estrategia de manejo de las compuertas, para lo cual es necesario conocer el volumen del cuerpo de agua (batimetría) y el diseño y manejo actual de las compuertas (sección útil, pendiente hidráulica, etc.), datos con los que no se cuenta.

2. No desaguar la pileta de natación en el "lago", sino en el arroyo aguas abajo. Así

(**) Potencial pesquero: se define como la cantidad óptima de peces que se pueden extraer sin afectar el número de individuos necesarios para el repoblamiento natural.

se evitaría el deterioro de la calidad del plancton, alimento natural del pejerrey.

3. Efectuar controles de la calidad del agua y del plancton, dos veces al año (invierno y verano), idénticos a los de este estudio.

4. Realizar una vez al año, un muestreo de peces similar al de este estudio, transcurrido no menos de dos años de la aplicación de lo recomendado en los puntos 1 y 2. Antes de este plazo difícilmente se apreciaría la recuperación de la población del pejerrey.

5. Llevar registro de los concursos de pesca deportiva donde se consigne: duración del concurso, número de concursantes y, número y longitud o peso de las piezas extraídas.

RESUMEN TECNICO

A) Muestreo y elaboración de resultados:

Para obtener registros fidedignos de la abundancia poblacional, se obtuvieron muestras en diversos ambientes de la laguna con el siguiente equipo de pesca.

- Dos trenes de agalleras, cada uno formado por nueve paños de diferente medida de malla que suman unos 80 metros de longitud.
- Una red de arrastre costero de 68 metros de longitud.

Las redes de enmalle utilizadas, comparten algunas características con las destinadas a la pesca comercial, aunque su diseño muy diferente, las adecúa para la pesca científica. Esta particularidad consiste en que extraen una muestra pequeña, compuesta por ejemplares de tamaños diversos. Con tales propósitos, los paños con medida de malla más efectiva para el pejerrey son considerablemente más cortos.

Los ejemplares capturados fueron medidos y pesados, extrayéndose de cada uno algunas escamas y los tubos digestivos que se acondicionaron para su posterior análisis.

Se estimó la diversidad específica de las ocho especies de peces registradas, mediante el índice de Shannon-Weaver ($H=1,3595$). Las especies capturadas (con red de tiro) y el número de ejemplares extraídos fueron:

Especie	Número
<i>Cichlasoma facetum</i> (chanchüta)	10
<i>Oligosarcus jenynsi</i> (Dientudo)	2
<i>Loricariichthys anus</i> (Vieja)	2
<i>Odontesthes b. bonaerensis</i> (Pejerrey)	104
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Mojarra)	6
<i>Cheirodon i. interruptus</i> (Mojarra)	3
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Mojarra)	2
<i>Astyanax fasciatus</i> (Mojarra)	6

La composición poblacional por tamaños del pejerrey, según la talla de los individuos, aporta información significativa sobre su estructura e historia, y determina la calidad de la pesca deportiva.

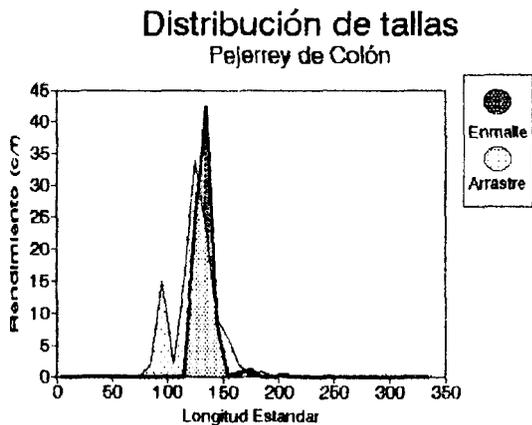


figura 1

La composición por intervalo de tallas se estimó a partir distribuciones de tamaño corregidas por la selectividad de las artes de pesca (fig.1). Los resultados de la descomposición por clases de edad según el método de Cassie, se consignan en el apéndice de ecuaciones.

La adjudicación de la edad por el método alternativo de las marcas de crecimiento en escamas, sirvió para corroborar la validez de ambas estimaciones (fig.2).

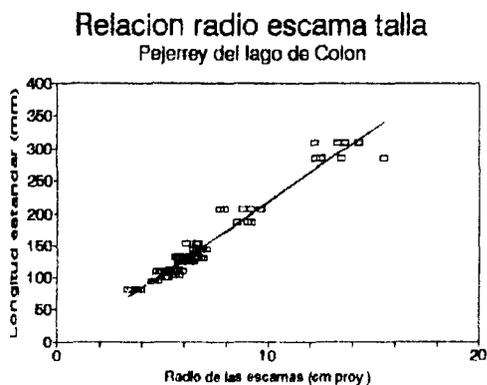


figura 2

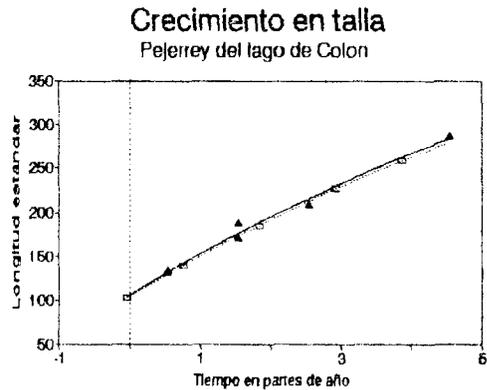


figura 3

Se estimó el crecimiento mediante el ajuste del modelo de von Bertalanffy y la supervivencia por la relación exponencial entre el número de sobrevivientes y la edad (fig.3).

La relación índice de condición, índice cefálico y longitud estandar-peso, se representó en las figuras 4, 5 y 6 .

En el campo se registraron parámetros físicos del agua tomándose una muestra para análisis químicos en el laboratorio,

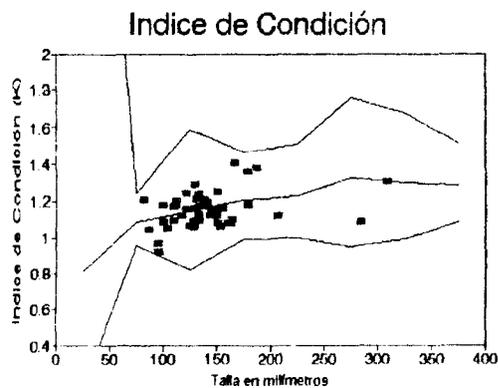


figura 4

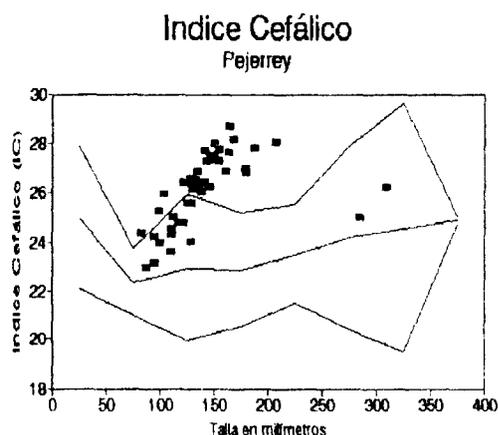


figura 5

cuyos valores pueden ser apreciados en la tabla 1 (APHA, 1970; IBP Nro 8, 1971; Wilson, A. L., 1974), que a continuación se detalla:

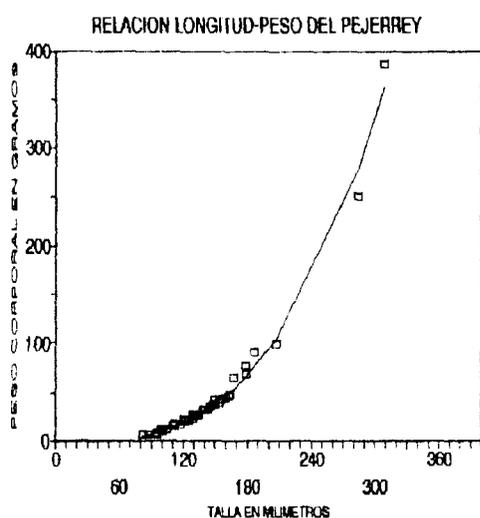


figura 6

Tabla 1. Análisis físico-químico del agua

	arroyo		lago	
	mg/l	mEq/l	mg/l	mEq/l
CO ₃	43.2	1.44	21.6	0.72
CO ₃ l ⁻	849.1	13.93	468.5	7.68
Cl ⁻	1623.7	45.79	1047.3	29.53
SO ₄	1951.5	40.59	1147.0	23.86
Na ⁺	2072.0	90.15	1118.3	48.65
K ⁺	65.2	1.67	34.0	0.87
Ca ⁺⁺	301.3	15.03	66.3	3.31
Mg ⁺⁺	36.2	2.98	85.9	7.07
N total	0.77	-----	1.3	-----
P total	0.50	-----	0.2	-----
DQO	12.20	-----	10.2	-----
Salinidad	5.4	-----	3.5	-----

pH	8.36		8.44	
Temp. (grad C)			9.50	
Secchi (m)			0.20	
Prof. (m)			1.65	

En las estaciones donde se efectuaron capturas de peces se tomaron dos muestras de zooplancton con una red de 0.01 mm de malla. Una de ellas, "cualitativa", se utilizó para el reconocimiento específico. La otra, "cuantitativa", se obtuvo por el filtrado de 20 litros de agua de la laguna.

Las numerosidades estimadas de Cladocera, Cyclopoidea y Calanoidea, que com-

ponen la dieta principal del pejerrey de tamaño intermedio, fueron ponderados por el coeficiente de retención del filtro branquial y transformados a rendimiento calórico (rc) de 100 litros de agua de la laguna.

Rendimiento calórico	Calorías
Cladóceros	0,000609
Ciclopoideos	0,002833
Calanoideos	-----
Total	0,0034482

B) Diagnósticos:

La normativa utilizada para diagnosticar sobre el recurso pesquero parte de las correlaciones observadas entre poblaciones de pejerrey de diversas lagunas bonaerenses, la composición del zooplancton como principal recurso alimentario de los peces y la competencia entre poblaciones de estos (Freyre, 1971).

Existen dos factores considerados clave por su efecto regulador en la densidad de la población de pejerrey. Estos son la densidad del zooplancton, como principal alimento, y la diversidad de peces que compiten con el pejerrey por el alimento, el espacio, etc. Ambos se conjugan en un indicador de la disponibilidad de zooplancton para el pejerrey, en relación a rangos de abundancia de peces, considerada normal para lagunas pampásicas. Valores observados por encima y por debajo de la media normal, pero entre los límites

Rendimiento Pesquero Pejerrey de Colón

Modelo exponencial y límites de 90%

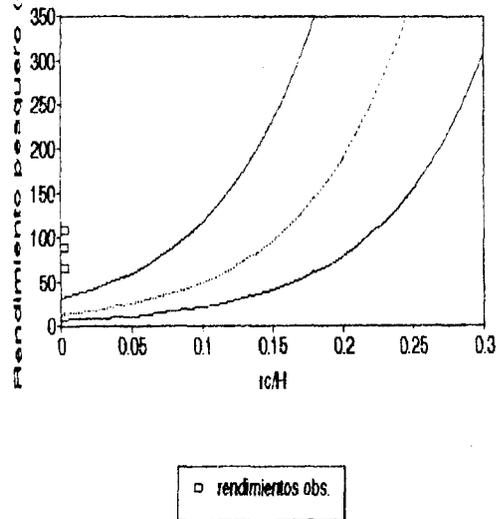


figura 7

máximo y mínimo permiten diagnosticar condiciones de equilibrio (fig. 7).

Los recuentos de las muestras de plancton mostraron en su composición un alto porcentaje de rotíferos y de algas filamentosas y una proporción inusualmente baja de cladóceros. Esto indica que la calidad del alimento natural para el pejerrey, no es buena.

La salinidad del "lago" (ver tabla 1) está en una proporción del 57% más baja respecto a la del arroyo, lo cual podría deberse a aportes de agua de red y pluvial de la ciudad, que diluyen el agua del "lago" disminuyendo esa salinidad. La composición iónica mantiene las proporciones indicando que es el mismo tipo de agua en ambos casos. Sin embargo en el "lago" se observa una llamativa disminución del cal-

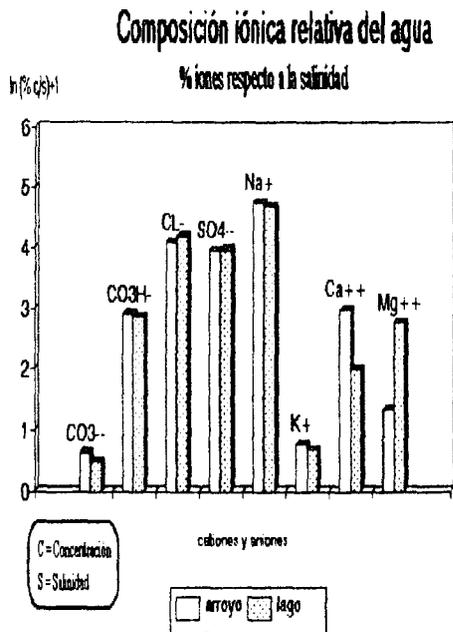


figura 8

cio y un considerable aumento del magnesio (figura 8). Esto podría deberse al aporte de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de la pileta de natación.

La demanda química de oxígeno (DQO), tanto en el "lago" como en el arroyo tiene valores inferiores a los de la mayoría de las lagunas de la Provincia, con un tenor "tipo embalse". Esto se podría deber al poco tiempo de permanencia del agua en el "lago".

La concentración de nutrientes de nitrógeno es similar a otros cuerpos de agua. En cambio, el fósforo total es más bajo, por lo cual actuaría limitando la producción algal (producción primaria). La relativa escasez de fósforo podría deberse a que se precipitaría junto con el metal, si se utiliza un sulfato metálico para el tratamiento del

agua de la pileta. El sulfato que queda libre precipitaría con el calcio del "lago", disminuyendo su tenor como se explicó anteriormente (Landwehr, J. M. y R. A. Deininger, 1976; Shuval, H. I. (Ed), 1977).

APENDICE DE ECUACIONES

Relación longitud estandar - peso:
 $W = 6,691E-6 \cdot L.st^{3,1056}$, $R=0,96495$.

Relación talla modal - edad :

Red de tiro:

$L_1=130,74$; $s_1=13,67$; $n_1=89$;

$R=0,9883$

$L_2=187,50$; $s_2=1,95$; $n_2=1$;

$R=0,8660$

Tren de agalleras:

$L_1=134,25$; $s_1=3,98$; $n_1=74,74$;

$R=0,9220$

$L_2=171,00$; $s_2=3,63$; $n_2=1,73$;

$R=0,8660$

$L_3=207,50$; $s_3=1,95$; $n_3=0,23$;

$R=0,8660$

$L_4=287,28$; $s_4=6,93$; $n_4=0,1$;

$R=0,8592$

Relación radio de la escama - talla:

$$L_{st} = 0,042093 \cdot R + 0,64558 ;$$

$$R = 0,9458$$

Relación radio de marcación de anillos en escamas - talla - edad

Edad	R	s	n	Lst(mm)
(radio proy. cm)				
1	4,89	0,28	45	103,16
2	6,52	0,56	51	139,72
3	8,56	0,37	21	185,55
4	10,39	0,18	4	226,73
5	11,82	0,16	4	258,86

Crecimiento :

$$L_{st}(t) = 582 (1 - e^{-0,10165(t + 1,972)^2}) ;$$

$$0,9966 > R > 0,9288$$

Supervivencia:

$$N(t) = 141.337 e^{-3,10571(t + 1,972)}$$

$$R = 0,93789$$

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

APHA, 1970. **Standard methods for the examination of water and waste water.**

FREYRE, L. R., 1976. **Normas para la inspección y determinación del estado actual de los ambientes pesqueros pam-pásicos.** Dir. Rec. Nat. MAA., La Plata, Buenos Aires (mimeografiada).

GULLAND, J. A., 1971. **Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces.** Acribia FAO : 164 p.

IBP Handbook Nro 8, 1971. **Métodos para análisis químicos de aguas naturales.**

LANDWEHR, J. M. y R. A. DEININGER, 1976. **A comparison of several water quality indexes.** J. Wat. Pollut. Control Fed. 48:954-958.

PAULY, D., 1984. **Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programable calculator.** ICLARM studies and reviews 8, 325 p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

SHUVAL, H. I. (ed.), 1977. **Developments in water quality research.**

WILSON, A. L., 1974. **The chemical analysis of water. General principles and techniques.** London Soc. Analyt. Chem. (Publ.)

FE DE ERRATAS

Página	Donde dice	Debe decir
Pie de Página	51-N° 484 - La Plata (1900)	51 - N° 484 - (1900) La Plata o C.C. 712 - (1900) La Plata
1	suspension; re-spuestas	suspensión; res-puestas
4	adecúa	adecua
5	a partir distribuciones	a partir de distribuciones

Publicart

diseño y composición laser 
de trabajos científicos, 
boletines técnicos y
revistas 

 51-4700, La Plata (1900)



INSTITUTO DE LIMNOLOGÍA "Dr. R. A. Ringuelet"



Ricardo H. Albino
ILPLA-Biblioteca
(CCT La Plata-CONICET) - UNLP
Av. Calchaquí Km 23,5
1888-Florencio Varela
Prov. Bs. As., Argentina

Tel: +54-(011)4275-8564 - Interno 44
+54-(011)4275-7799 - Fax: Interno 31

e-mail: bibliote@ilpla.edu.ar

e-mail alternativo: gudea2001@yahoo.com

URL - <http://www.ilpla.edu.ar>