

Grupo técnico SPSC-GESA (CENPAT-CONICET)

Reporte Técnico 3-06

Caracterización limnológica de lagunas de la Meseta del Lago Strobel, su avifauna y su utilización para la producción de trucha arco iris

Julio L. Lancelotti, GESA (CENPAT-CONICET)

Miguel A. Pascual, GESA (CENPAT-CONICET)

Pablo M. Yorio (CENPAT-CONICET)

María del Carmen Diéguez, CRUB (UNCO-CONICET)

Marzo de 2006

RESUMEN

LANCELOTTI, J.L., M.A. PASCUAL, P.M. YORIO Y M.C. DIEGUEZ. 2006. Caracterización limnológica de lagunas de la Meseta del Lago Strobel, su avifauna y su utilización para la producción de trucha arco iris. Grupo técnico SPSC-GESA (CENPAT-CONICET). Reporte Técnico 3-06. pp 12.

La Meseta del Lago Strobel alberga cientos de lagunas de variados tamaños y configuraciones. En este trabajo se realiza una caracterización morfométrica, físico-química y de cobertura de macrófitas de un conjunto representativo de lagunas, en base a muestras tomadas en diciembre 2004, febrero 2005 y abril 2005. Se analiza además la presencia y composición de avifauna en las mismas lagunas en cada uno de estos períodos. Las lagunas presentan una amplia diversidad de condiciones, pudiendo ser satisfactoriamente clasificadas en cuatro tipos básicos: “Profundas no vegetadas”, “Profundas vegetadas”, “Vegetadas someras” y “Turbias”. La lista de especies de aves avistadas en asociación con las lagunas contiene 22 especies, 20 de las cuales usan activamente las lagunas y fueron censadas regularmente. Se verificó actividad reproductiva sólo para tres especies: macá tobiano, gallareta chica y cauquén común. La avifauna se concentró principalmente en las lagunas “Profundas vegetadas”, “Vegetadas someras” y “Turbias”, las cuales presentaron tanto las mayores abundancias como las mayores densidades (individuos/ha) de todas las especies combinadas. Los ejemplares de macá tobiano, por otra parte, mostraron preferencia por las lagunas “Profundas vegetadas” las cuales utilizan tanto para alimentarse como para nidificar. En general, los productores de truchas prefieren para su actividad lagunas profundas, preferentemente no vegetadas. Mientras que las lagunas “Turbias” y “Vegetadas someras” aparecen como categorías inequívocas, existe un gradiente entre lagunas profundas con distinto grado de vegetación, lo cual depende del régimen hidrológico inter-anual y estacional y la morfometría del cuerpo de agua. El grado de emergencia de vegetación entre años y estaciones aparece entonces como una variable de crítica importancia para concentrar futuros análisis referidos a la importancia de distintas lagunas desde el punto de vista de la avifauna.

Acerca de esta serie de reportes:

El grupo técnico SPSC-GESA está conformado por personal técnico de la Subsecretaría de Pesca de Santa Cruz y por los integrantes del Grupo de Estudios de Salmónidos Anádromos (GESA) del Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET). Tiene como objetivo el trabajo conjunto en temas de importancia aplicada a la conservación, explotación y manejo de los recursos acuáticos continentales de la provincia de Santa Cruz. Esta serie de reportes comenzó a elaborarse en 2006 como memoria técnica de las actividades del grupo y como la plataforma primaria de transferencia de resultados hacia las autoridades de aplicación y hacia la comunidad en general.

Para mayor información:

Centro Nacional Patagónico, CONICET
Boulevard Brown S/N
(9120) Puerto Madryn, Chubut
Tel: (02965) 451024 Fax: (02965) 451543
(Dr. Miguel Pascual, E-mail: pascual@cenpat.edu.ar)

Subsecretaría de Pesca de Santa Cruz
Avellaneda 801
(9400) Río Gallegos, Santa Cruz
Tel/Fax: (02966) 429462/434635
(Lic. Susana Pittaluga,
desarrollopesquero@speedy.com.ar)

Versión electrónica en: www.cenpat.edu.ar/Ecomarea/GESA

TABLA DE CONTENIDOS

<i>Introducción</i>	<i>1</i>
<i>Objetivos del trabajo</i>	<i>1</i>
<i>Materiales y Métodos</i>	<i>1</i>
Muestras limnológicas y mediciones morfométricas	2
Clasificación de las lagunas	2
Censos de aves	3
<i>Resultados</i>	<i>3</i>
Caracterización general de las lagunas	3
Clasificación de las lagunas	3
Censos de aves	5
<i>Conclusiones y discusión</i>	<i>8</i>
<i>Agradecimientos</i>	<i>9</i>
<i>Referencias</i>	<i>9</i>
<i>Apéndice A</i>	<i>11</i>
<i>Apéndice B</i>	<i>12</i>

INTRODUCCIÓN

La Meseta del Lago Strobel está ubicada en el centro norte de la provincia de Santa Cruz, en sus 2600km² de superficie alberga cientos de lagunas de variadas configuraciones y tamaños que van desde pequeños ambientes temporarios de menos de 0,5ha hasta lagunas de más de 700ha. Este sistema de lagunas endorreicas sólo en algunos casos posee conexión temporal y se encuentra emplazado sobre un lecho basáltico de origen cuaternario (Iriondo 1989). Solamente en la meseta del Lago Strobel 37 lagunas se encuentran actualmente bajo explotación comercial (Lancelotti, *et al.* 2006). Si bien la meseta cuenta con una rica comunidad de aves con más de 20 especies identificadas a lo largo del amplio gradiente geográfico de la región (Apéndice B), los principales conflictos relacionados con la pesquería se relacionan con la conservación del macá tobiano (*Podiceps gallardoi*) una especie considerada en una categoría de amenaza de extinción (BI. 2004, Pascual y Lancelotti, 2006) y declarada Monumento Natural Provincial (ley provincial N° 2582). A pesar de la importancia de la región como hábitat para la avifauna el conocimiento acerca de los ambientes acuáticos así como las comunidades que los habitan es desconcertantemente pobre. Tal es así que se desconocen aspectos biológicos claves como la abundancia de aves, el número de especies, la distribución espacial y la preferencia de las especies por ambientes acuáticos particulares, por mencionar algunos ejemplos. A la vez los estudios limnológicos en la región son incipientes por lo que aún no se han realizado evaluaciones formales de los cuerpos de agua y de las comunidades acuáticas.

En este trabajo se realizó una caracterización general para un conjunto de lagunas de la meseta del Lago Strobel presentándose valores de parámetros limnológicos de referencia. Por otro lado a partir de datos limnológicos y morfométricos de campo se realizó una clasificación de un conjunto de lagunas con el fin de identificar grupos de lagunas con características semejantes. A efectos prácticos y de interpretación este análisis permitió correlacionar la presencia de aves con “tipos” específicos de lagunas y no con variables locales particulares. Como resultado de este análisis se obtuvo una valoración preliminar de la importancia relativa de los tipos de lagunas identificados como hábitat para la avifauna.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Realizar una tipología de un conjunto de lagunas de la Meseta del Lago Strobel en función de variables limnológicas y morfométricas
- Evaluar la importancia de distintos tipos de lagunas presentes en la meseta como hábitat para la avifauna

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la temporada comprendida entre diciembre de 2004 y abril de 2005 se realizaron tres campañas (en diciembre, febrero y abril) a la meseta del Lago Strobel con el objetivo de realizar un relevamiento extensivo de lagunas. Con el fin incorporar un conjunto representativo de la complejidad de ambientes presentes en la meseta se abarcó una amplia región geográfica. Se relevaron un total de 42 lagunas en las cuales se tomaron muestras limnológicas y se realizaron censos de aves. Doce de las mencionadas lagunas fueron visitadas durante las tres campañas consecutivas.

Muestreos limnológicos y mediciones morfométricas

Se realizaron mediciones directas de pH, conductividad, oxígeno y temperatura. Se tomaron muestras de agua la cual fue filtrada mediante bomba de vacío con filtros GF/F para la estimación de sólidos y materia orgánica en suspensión (12 lagunas). Las macrófitas tendrían un rol fundamental en estos sistemas, por su aporte a la producción primaria total, como plataforma de nidificación y ambiente de alimentación de la avifauna (Erize 1981, Lange 1981, Burger et al. 1985, Fjeldsa 1986, Barnes and Nudds 1990) y como responsables del mantenimiento de la condición de aguas claras en los ambientes donde se encuentran presentes (Jeppesen *et al.* 1997). La cobertura de macrófitas expuesta, es decir aquella que sobrepasa la superficie de agua en cada una de las lagunas se estimó visualmente durante los censos. Se tomaron además muestras de zooplankton, fitoplancton y de agua para la determinación de fósforo total, nitrógeno total y la concentración de clorofila (no analizados en este reporte).

La superficie total así como la longitud en el eje este/oeste y la longitud máxima de las lagunas se midieron sobre imágenes satelitales de la meseta procesadas mediante el software ERDAS (en colaboración con el Dr. Antonio Galliardini, CENPAT).

Clasificación de las lagunas

Desde el punto de vista operativo resulta complicado asociar la presencia de aves a variables locales individuales. Alternativamente, puede intentarse un ordenamiento de los ambientes en grupos con características semejantes mediante análisis multivariados, de forma tal de evaluar la correlación entre la presencia de aves con tipos de lagunas particulares. Sobre un conjunto de 18 lagunas (muestreadas en el mes de Abril de 2005) se realizó un análisis de componentes principales para identificar aquellas variables que capturasen la mayor dispersión de los datos en el espacio N-dimensional. A partir de la interpretación de este primer análisis se definieron cuatro grupos de lagunas y se realizó un Análisis Discriminante con el fin de evaluar el porcentaje de reasignación de lagunas individuales a los grupos de lagunas definidos *a priori*. A continuación se detallan las variables incluidas en los análisis:

Temperatura del agua

PH

Conductividad

Sólidos en suspensión

Materia orgánica en suspensión

Porcentaje de cobertura superficial de macrófitas

Superficie

Eje máximo

Eje máximo en la dirección este-oeste

Tipo de laguna en dos categorías: permanente o temporal

Censos de aves

En cada laguna visitada se contabilizó el total de aves presente discriminando por especies y clases de edades. Se registró además la existencia o no de nidos, pichones y comportamiento de cortejo. Los censos se realizaron con binoculares de 8x y telescopio de 20x de aumento. La determinación de las especies se realizó con apoyo de la guía de aves de Naroski & Yzurieta (1987) y con material gráfico preparado con ese fin.

RESULTADOS

Caracterización general de las lagunas

Nuestros estudios en la zona revelan una gran diversidad de condiciones morfológicas y fisico-químicas en el conjunto de lagunas analizadas: pH 8-12.3; conductividad 11.7us-9090us; sólidos en suspensión 0,00165mg/l-1,3mg/l; profundidad 0.7m-22m. La cobertura de macrófitas, principalmente de “vinagrilla” (*Myriophyllum elatinoides*), es altamente variable entre lagunas alcanzando un máximo de hasta el 95% de la superficie en algunos cuerpos de agua. A la vez también es importante la variabilidad temporal en este sistema. A partir de análisis preliminares de imágenes satelitales (LANDSAT-TM) de varios años pudo observarse una gran variación en las condiciones ópticas de los cuerpos de agua incluso lagunas de más de 12ha. y 7m de profundidad (por ejemplo la laguna “temp”; tabla 1) experimentan períodos de sequía prolongados.

Las comunidades acuáticas presentan una diversidad importante de crustáceos pelágicos y bentónicos, con dominio de anfípodos del género *Hyalloidea* sp (Lancelotti y Diéguez 2004). Por otro lado no existen evidencias a partir de muestreos propios, observaciones preliminares y los relatos de los pobladores de la región de la presencia de peces nativos en las lagunas de la Meseta del Lago Strobel.

Clasificación de las lagunas

En la figura 1 se muestra el ordenamiento resultante del análisis de componentes principales (ACP). Los ejes corresponden a los dos principales factores los cuales explican el 68 % de la dispersión de los datos (datos originales presentados en el apéndice A). Visualmente pueden identificarse cuatro agrupamientos de lagunas: “Vegetadas someras”, “Profundas no vegetadas”, “Profundas vegetadas” y “Turbias”. El grupo “Vegetadas someras” se caracteriza por ser de tamaño pequeño y por presentar la mayor parte de su superficie cubierta por macrófitas. El grupo “Profundas no vegetadas” está definido principalmente por sus características morfológicas como la superficie, el eje máximo y el eje en la orientación Este-Oeste. El grupo “Profundas vegetadas” son lagunas grandes (entre 16 y 23 hectáreas) que presentan una zona con una cubierta densa de vinagrilla y una zona más profunda libre de macrófitas superficiales. Por último el grupo “Turbias” se encuentra definido por valores altos de sólidos en suspensión, PH y conductividad. El punto identificado por un cuadrado negro corresponde a una laguna profunda pero temporal (laguna “temp”) con menos del 10 % de vinagrilla la cual fue incluida arbitrariamente en el grupo “Profundas no vegetadas” en el análisis de discriminante. De acuerdo a los grupos identificados en el ACP se realizó un análisis discriminante, el cual permitió reasignar todas las lagunas al grupo definido *a priori* (Figura 2; Tabla 1).

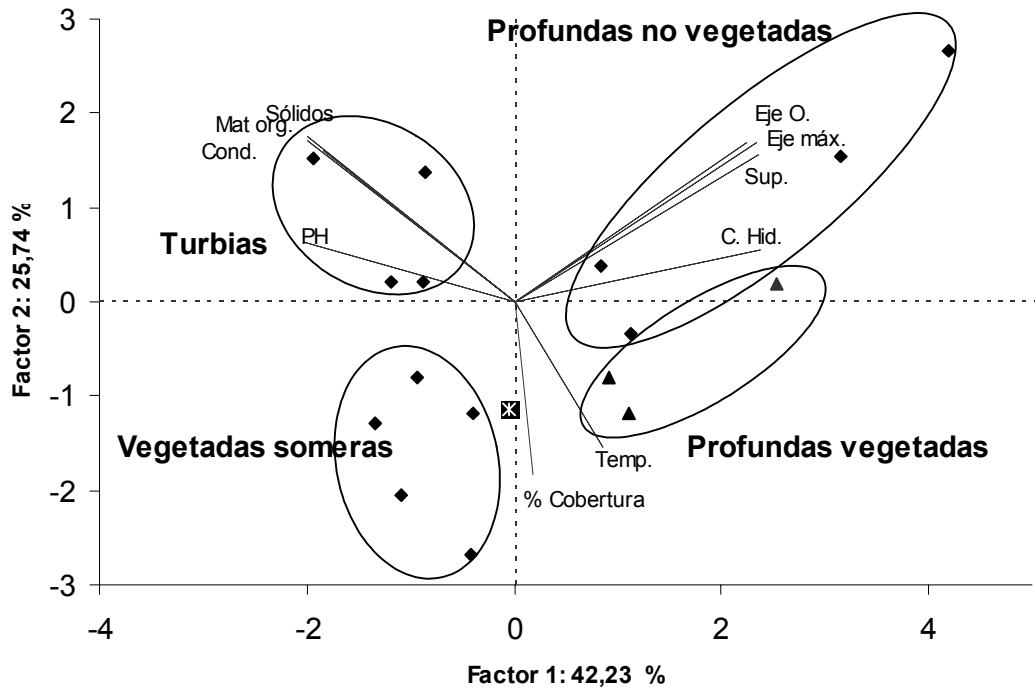


Figura 1: Análisis de componentes principales. Los vectores representan las correlaciones de cada componente con cada variable (la magnitud de los vectores es proporcional al grado de correlación).

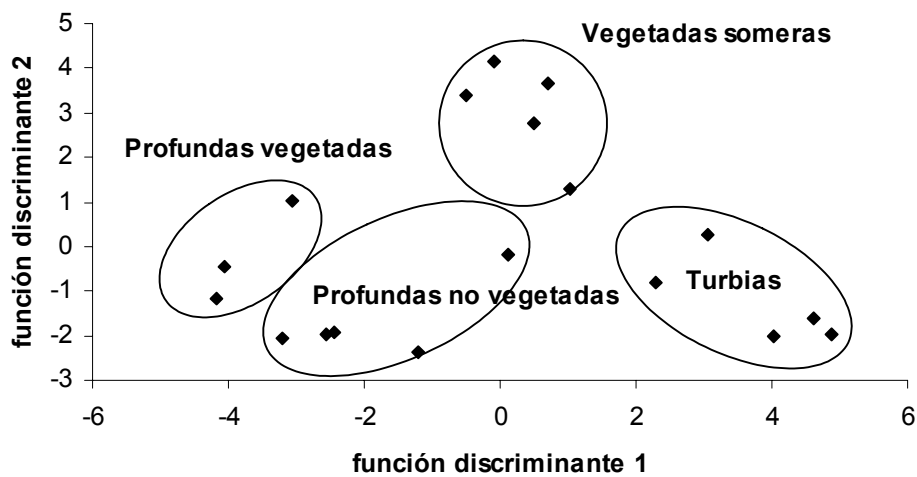


Figura 2: Resultado del análisis de discriminantes.

Tabla 1: Distancia de Mahalanobis desde el centroide del grupo. Ninguna clasificación resultó incorrecta. PNV: profunda no vegetada; T: turbia; VS: vegetada somera; PV: profunda vegetada.

Laguna	Observado	PNV	T	VS	PV
alv_7	PNV	8,99	46,03286	43,75	47,62
alv_9	PNV	7,71	62,99260	46,63	31,23
card	T	44,79	6,68348	46,03	75,24
Gall	VS	41,39	52,34874	5,80	52,41
grup	T	58,93	10,87604	52,07	85,49
herr	PV	21,98	69,18747	47,84	6,95
Mar_2	T	65,80	8,20670	57,96	82,42
Mar_3	T	30,15	8,12290	26,38	46,22
Mar_4	PV	32,06	58,87844	29,71	5,24
ocho	PV	41,89	77,63506	56,16	8,97
oliva	T	33,81	7,88381	19,13	59,92
Pot	PNV	10,27	58,14158	45,51	35,68
puesto	SV	32,423	31,21074	4,14	38,03
Rod_19	PNV	7,16	42,77255	36,10	13,69
sat_lag_7	VS	21,94	24,71136	9,59	48,54
sat_pot	VS	37,85	45,65949	7,51	34,86
temp	PNV	11,20	27,14659	17,66	41,72
vega	VS	42,41	37,6008113	4,63	45,42

Censos de aves

A partir de censos de aves se identificaron 22 especies que utilizan estos cuerpos de agua (Apéndice B), 20 de las cuales son residentes estrictas del espejo de agua y dos son veadoras. Los censos de avifauna se concentraron en las 20 especies residentes estrictas, mostrando valores muy contrastantes en el número de aves presentes en distintas lagunas. Mientras que en ciertas lagunas se contabilizaron más de 1300 aves mientras, en otras de superficie semejante no se produjeron registros (Figura 3, panel inferior). Asimismo la densidad de aves (expresada como número de individuos por hectárea) también presenta valores marcadamente contrastantes (Figura 3, panel superior).

De acuerdo a los resultados existe un uso más intensivo por parte de las aves de las lagunas de tipo vegetadas, ya sea someras o profundas, y turbias (Figura 3). El macá tobiano, por otra parte, pareciera favorecer el uso de lagunas “Profundas vegetadas”, algunas de las cuales son utilizadas para nidificar (laguna “ocho”; Figura 4).

En general, la distinción entre lagunas vegetadas y no-vegetadas debe realizarse considerando las variaciones hidrológicas estacionales e inter-anales propias de estos ambientes. Las variaciones en el nivel de agua permiten el afloramiento de macrófitas en algunos años y en otros no. Del mismo modo, el afloramiento depende de la época del año. Por ejemplo, el afloramiento de macrófitas en la laguna “siete” se incrementó considerablemente a lo largo de los años 2004-2005. Paralelamente, esta laguna pasó de albergar 4 aves en diciembre (sin vinagrilla expuesta) a 123 en Febrero y 320 en abril (ambas fechas con vinagrilla expuesta), demostrando la importancia de la vinagrilla para el asentamiento de las aves en general. Del mismo modo, esta laguna pasó de no albergar macá tobiano en diciembre, cuando no había vinagrilla expuesta, a números crecientes en febrero (7) y abril (12) con el incremento de macrófitas.

Durante los tres censos de avifauna, sólo se observaron nidos y juveniles de macá tobiano, gallareta chica (*Fulica leucoptera*) y cauquén común (*Chlophaga picta*). Estos resultados sugieren que las lagunas de la meseta serían utilizadas por el resto de las especies fundamentalmente como área de alimentación y/o reposo durante travesías migratorias.

A partir del inicio de la actividad productiva en la meseta del Lago Strobel ha surgido preocupación acerca de un eventual aumento en la abundancia de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) dada la reconocida capacidad de esta especie para aprovechar fuentes de alimento alternativas (alevines y/o desperdicios de la faena). Durante los censos de aves únicamente se detectaron gaviotas cocineras en la laguna “los chanchos” donde existe una colonia en una pequeña isla con no más de 40 ejemplares y 10 ejemplares sobrevolando una laguna cercana a ésta. En ningún caso se observaron interacciones entre las gaviotas y el resto de las especies que habitan las lagunas. Un poblador de la zona con más de 30 años de residencia en la región asegura que la presencia de gaviotas en la meseta no es un fenómeno reciente, habiendo sido la abundancia notablemente mayor a la actual durante los años de producción ovina (Sr. Alberto Rodríguez, comunicación personal).

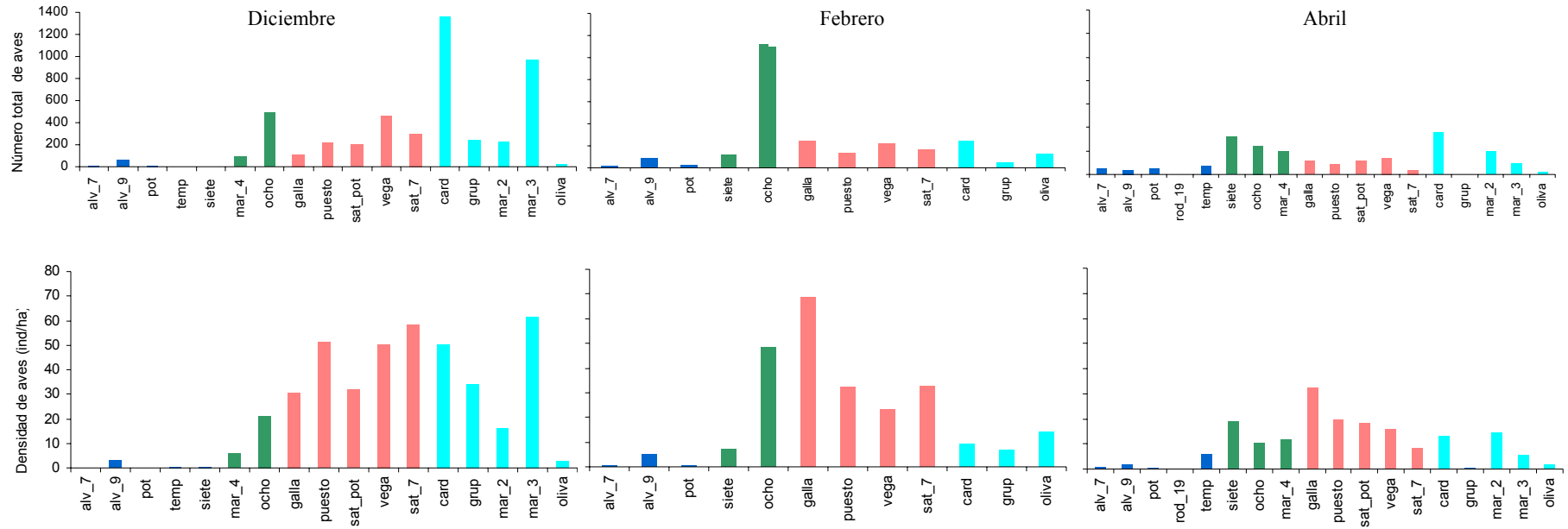


Figura 2. Gráficos de densidad de aves (panel inferior) y número total de aves (panel superior). Los colores de las barras representan el tipo de laguna; Azul, “Profundas no vegetadas”; Verde: “Profundas vegetadas”, Rojo: “Vegetadas someras”; Celeste: “Turbias”. Los resultados mostrados corresponden únicamente a las lagunas incluidas en los análisis multivariados.

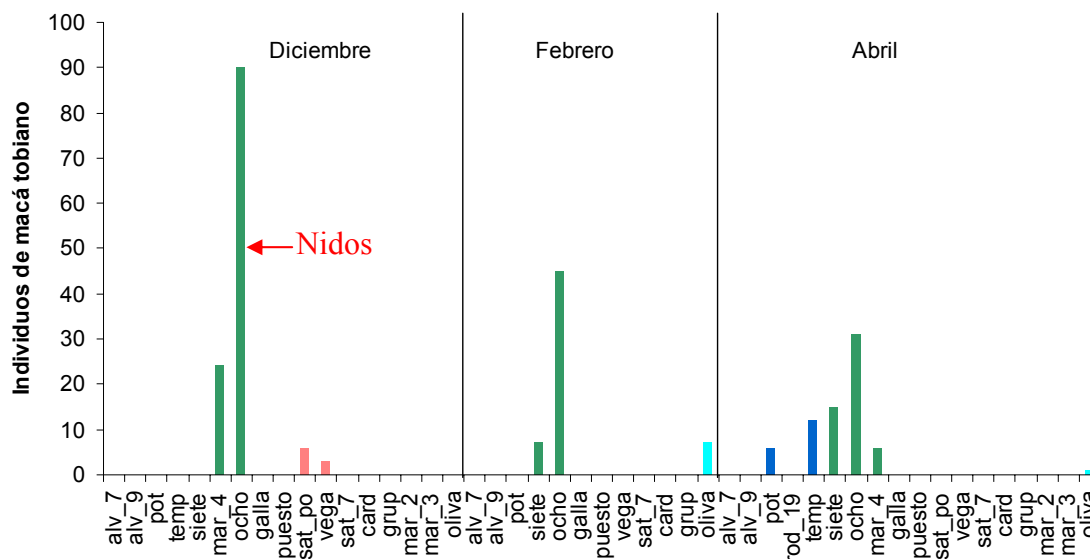


Figura 4: Censos de macá tobiano (*Podiceps galladoi*) durante las campañas de Diciembre, Febrero y Abril. Los colores de las barras representan el tipo de laguna; Azul, “Profundas no vegetadas”; Verde: “Profundas vegetadas”, Rojo: “Vegetadas someras”; Celeste: “Turbias”. La flecha roja señala la única laguna en la que se observaron nidos de macá tobiano durante los censos.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La meseta del lago Strobel presenta una considerable diversidad de ambientes con características fuertemente contrastantes. Los resultados de este reporte indican que es posible reducir esta complejidad y clasificar a las lagunas en unos pocos tipos fundamentales en función de algunas variables críticas: tamaño/dimensiones, cobertura de macrófitas y turbidez/sólidos disueltos.

Las lagunas clasificadas como “Vegetadas someras” “Profundas vegetadas” y “Turbias” exhibieron los valores más altos de densidad y número de aves, mientras que el grupo de lagunas “Profundas no vegetadas” presentaron abundancias significativamente menores. En el caso particular del macá tobiano, las mayores abundancias se encontraron en lagunas “Profundas vegetadas”.

En entrevistas con los productores, los mismos manifestaron preferir para desarrollar la actividad de cría de truchas lagunas profundas, las cuales tienen dimensiones generalmente mayores, y con poca vegetación, ya que la misma dificulta la navegabilidad y operación de pesca. Los resultados presentados en este trabajo y las declaraciones de los productores muestran entonces que el tipo de laguna sería una variable crítica en la determinación de lagunas particularmente sensibles desde el punto de vista de la avifauna. Por lo mismo, la clasificación de lagunas aparece como una actividad de importancia, con potencial concreto para el desarrollo de herramientas de manejo. Es necesario realizar algunas consideraciones referidas a los alcances y limitaciones del uso de esta variable de manejo.

Primero, existen algunos temas importantes referidos a la clasificación de lagunas. Mientras que las lagunas “Turbias” y “Vegetadas someras” aparecen como categorías relativamente inequívocas, cuya identidad está en general bien definida, existe un gradiente entre lagunas profundas con distinta cobertura de vegetación. La cantidad y emergencia de macrófitas depende del régimen hidrológico inter-anual y estacional y de la morfometría del cuerpo de agua. Como

ejemplo, puede mencionarse la laguna “siete”, clasificada como “Profunda vegetada” y actualmente bajo explotación. A diferencia del resto de las lagunas sembradas, esta laguna presenta una zona litoral poco profunda, que presenta vinagrilla emergente sólo en años de bajo nivel de agua (2005 por ejemplo). A su vez, esta laguna mostró una variación estacional importante en el nivel de las aguas y, por lo tanto, en emergencia de macrófitas y en la densidad de avifauna, incluido el macá tobiano. El grado de emergencia de vegetación entre años y estaciones en función de estas variables aparece entonces como un tema de crítica importancia para concentrar futuros análisis referidos a la importancia real y potencial de lagunas particulares desde el punto de vista de la avifauna.

Otro tema de importancia a tener en cuenta es el grado de representatividad regional de ambientes clasificados dentro de distintas categorías. A fin de considerar el real impacto de medidas específicas de manejo será necesario contar con estimaciones de la disponibilidad total de lagunas a la escala de todo el sistema clasificadas en base a variables relevantes para la avifauna y para la actividad de cultivo de truchas.

Por último, es importante reconocer las limitaciones de la simple clasificación de lagunas. Mientras esta clasificación proveería una variable importante para el desarrollo de medidas de manejo precautorias, sería insuficiente para juzgar o medir el valor intrínseco de determinadas medidas de manejo. Para lograr ese objetivo será además necesario caracterizar la estructura y la dinámica de las comunidades acuáticas, las relaciones tróficas y el papel de las truchas en ambientes con distintas características.

AGRADECIMIENTOS

A la familia Rodríguez y Mauricio Thomas (Ea. Lago Strobel), Julio y “Pirincho” Cittadini (Ea. Laguna Verde) por su hospitalidad y por el aporte de valiosa información. A la firma Harengus S.A por solventar parcialmente las campañas y por el apoyo logístico. A los estudiantes Luciana Pozzi, Federico Márquez y Aníbal Lezcano por su esmerada dedicación en las tareas de campo.

REFERENCIAS

- Barnes, G. G. y T. D. Nudds. 1990. Temporal Variation in microhabitat relationships among grages and coots. *Wilson Bull.* **102**:99-108.
- Burger, C. V., R. L. Wilmot y D. V. Wangaard. 1985. Comparison of spawning areas and timed for two runs of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in the Kenai river, Alaska. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **42**:693 - 700.
- Erize, F. 1981. Observaciones sobre el macá tobiano. *El Hornero* N° **extraordinario**:256-268.
- Fjeldsa, J. 1986. Feeding Ecology and Possible Life History Tactics of the Hooded Grebe *Podiceps Gallardoi*. *Ardea* **74**:40-58.
- Iriondo, M. 1989. Quaternary Lakes of Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **70**:81-88.
- Jeppesen, E., M. Sondergaard, M. Sondergaard y C. Kirsten. 1997. *The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes*. Springer-Verlag, New York:426.
- Lancelotti, J. y M. d. C. Diéguez. 2004. Alimentación y crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en cultivos semiextensivos en las lagunas de la Meseta del Lago Strobel. II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza, Argentina.

- Lancelotti, J.L., Pascual, M.A. y. Diéguez, M.C 2006. La cría de trucha arco iris en la Meseta del Lago Strobel: dieta, crecimiento y condición en un conjunto de lagunas. Grupo técnico SPSC-GESA(CENPAT-CONICET). Reporte Técnico 2-06. pp 7.
- Lange, C. E. 1981. Una temporada de observaciones sobre Podiceps gallrdoi (aves podicipediformes) ecología y etología. *Neotropica* **27**:39-56.
- Narosky, T. y D. Yzurieta 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asoc. Ornitológica del Plata., Vazquez Mazzini Ed. Buenos Aires.
- Pascual, M.A. y J.L. Lancelotti. 2006. Memoria del Taller de Trabajo “La producción e impacto del cultivo extensivo de trucha arco iris exótica en lagunas de la zona del Lago Strobel, provincia de Santa Cruz”. Reporte Técnico 1-06. Grupo técnico SPSC-GESA (CENPAT-CONICET). 16pp.

APÉNDICE A

Valores de variables fisicoquímicas y morfométricas de 18 lagunas muestreadas durante abril de 2005. Superficie (Sup.), Profundidad (Prof), Eje máximo (eje_max), Eje oeste (Eje_O), Temperatura (temp.), Conductividad (Cond.), sólidos en suspensión (Sólidos), Materia orgánica en suspensión (Mat_org). Concentración de Nitrógeno y Fósforo total (NT y PT respectivamente), Porcentaje de cobertura por macrófitas (cobertura).

Laguna	Sup. (ha)	Prof. (m)	Eje_max (m)	Eje_O (m)	Tem. (°C)	Cond. (us)	PH	Solidos (mg/lt)	Mat_org (mg/lt)	PT (ug/L)	NT (ug/L)	Cobertura %
sat_7	5,13	NA	368	294	4,4	164,3	8,6	0,0065	0,0047	NA	NA	3
alv_7	59,95	NA	1091	818	4,2	190,2	8,4	0,0073	0,0056	NA	NA	5
alv_9	18,34	NA	581	505	3,9	268,2	8,4	0,0643	0,0521	NA	NA	0
camp	42,83	16	1310	1193	4,1	81,6	8,4	0,0260	0,0205	NA	NA	0
card	26,99	NA	701	590	4,2	7370	10,7	0,0366	0,0162	1807,7	6800	0
comp	4,72	NA	288	252	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	90
dat_log	3,48	1,4	293	264	1,3	1125	8,88	1,3040	0,3720	1337,8	12320	40
galla	3,59	1,4	241	232	4,5	991	9,2	NA	NA	642,8	5460	70
grup	7,01	0,3	326	282	2,8	6510	9,99	0,6380	0,2560	913,6	8390	0
siete	16,81	4	610	413	6,9	201	9,3	0,0041	0,0037	52,5	1015	20
mar_2	13,98	1,5	625	407	4	9930	NA	0,1300	0,0600	NA	NA	0
mar_3	15,78	1,5	511	484	5,1	2280	NA	NA	NA	NA	NA	0
mar_4	16,85	NA	614	452	4,3	285,5	9,2	0,0055	0,0038	NA	NA	50
ocho	23,04	200	925	921	3,4	129,4	8,12	0,0100	0,0060	97,9	1390	65
oliva	8,86	1,4	480	321	3,4	4542	9,14	0,0531	0,0306	482,9	8070	0
pot	78,56	15	1653	983	5	380	9,16	0,0044	0,0044	101,2	1540	0
puesto	4,33	1,3	313	303	4,3	980	10,42	0,0160	0,0100	131,2	2970	40
rod_19	18,37	NA	566	451	4,9	227	8,58	0,0177	0,0094	NA	NA	0
rod_8	7,42	310	338	277	3,3	135,6	9,75	0,1475	0,1425	228,4	2515	0
sat_pot	6,25	<2	320	253	6,7	501	9,11	0,0075	0,0056	103,1	4000	65
seis	15,28	NA	558	419	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
temp	12,50	7	454	410	6,2	523	9,3	0,0017	0,0015	47,6	1720	NA
vega	9,21	90	477	328	3,4	535	10,02	0,0240	0,0128	600,4	3110	40

APÉNDICE B

Lista de aves avistadas en la meseta del Lago Strobel en el período diciembre de 2004- abril de 2005. Aquellas indicadas con asterisco corresponden a especies vadeadoras detectadas en los muestreos, pero no censadas sistemáticamente; no están incluidas en los censos de avifauna.

Nombre Común	Nombre en Inglés	Nombre Científico
Cauquén común	Upland goose	<i>Chlophaga picta</i>
Chorlito ceniciento *	Maguellanic plover	<i>Plubianelus socialis</i>
Chorlito doble collar *	Two-banded plover	<i>Charadius falcklandicus</i>
Cisne coscoroba	Coscoroba swan	<i>Coscoroba coscoroba</i>
Cisne de cuello negro	Black-necked swan	<i>Cygnus melancoryphus</i>
Falaropo común	Wilson's phalarope	<i>Phalaropus tricolor</i>
Flamenco austral	Chilean flamingo	<i>Phoenicopterus chilensis</i>
Gallareta chica	White-winged coot	<i>Fulica leucoptera</i>
Gallareta ligas rojas	Red-Gartered coot	<i>Fulica armillata</i>
Gaviota cocinera	Kelp gull	<i>Larus dominicanus</i>
Macá común	White tufted grebe	<i>Podiceps rolland</i>
Macá plateado	Silvery grebe	<i>Podiceps occipitalis</i>
Macá tobiano	Hooded grebe	<i>Podiceps gallardoi</i>
Pato barcino	Speckled teal	<i>Anas flavirostris</i>
Pato crestón común	Crested duck	<i>Lophoneta specularoides (Anas specularoides)</i>
Pato cuchara	Red shoveler	<i>Anas platalea</i>
Pato maicero	Yellow-billed pintail	<i>Anas georgica</i>
Pato overo	Southern wigeon	<i>Anas sibilatrix</i>
Pato picazo	Rosy-billed pochard	<i>Netta peposaca</i>
Pato vapor volador	Flying steamer-duck	<i>Tachyeres patachonicus</i>
Pato zambullidor chico	Lake duck	<i>Oxyur vittata</i>
Pato zambullidor grande	Andean ruddy duck	<i>Oxyura ferruginea</i>