

DIVERSIDAD DE VERTEBRADOS ACUÁTICOS DE TRES HUMEDALES URBANOS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

S. Llamazares Vegh, A. P. Villatarco Vázquez, M. C. Kunert y A. D. Tombari

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º piso, (C1428EHA) Buenos Aires. * llamazares@bg.fcen.uba.ar

ABSTRACT. The urban wetlands are sites of high biodiversity that are under a great anthropogenic pressure. In the city of Buenos Aires, one of the more important areas of recreation is constituted by *Parque Tres de Febrero* (well-known as like "Bosques de Palermo"), that conforms a green zone of 25 ha. In this area there are artificial wetlands of diverse physical characteristics. In the present work, the goal is to determine vertebrate's diversity in these urban aquatic environments in order to evaluate the degree of impact of the recreational activity on the conservation of the vertebrates associated to the water bodies. The study was carried out in three artificial lagoons included in the park: Regatas, Rosedal and Planetario. Altogether, seventeen species of fish (*Prochilodus lineatus*, *Oligosarcus jenynsii*, *Cheirodon interruptus*, *Bryconamericus iberlingii*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus commersoni*, *Rhamdia quelen*, *Pimelodus albicans*, *Pimelodus maculatus*, *Cyprinus carpio carpio*, *Cnesterodon decemmaculatus*, *Gambusia affinis*, *Jenynsia multidentata*, *Synbranchus marmoratus*, *Australoheros facetus*, *Gymnogeophagus meridionalis* and *Crenicichla scottii*), eighteen species of birds (*Podiceps rolland*, *Podilymbus podiceps*, *Podiceps major*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Butorides striatus*, *Nycticorax nycticorax*, *Anas georgica*, *Anas platyrhynchos*, *Anas platyrhynchos domesticus*, *Anser anser*, *Cairina moschata*, *Netta peposaca*, *Aramus guarauna*, *Fulica armillata*, *Fulica leucoptera* and *Chlorocephala amazona*), three species of turtles (*Phrynops hilarii*, *Trachemys scripta elegans* and *Trachemys venusta*) and one species of mammal were registered (*Myocastor coipo*). Among these species, eight are introduced: two fishes (*Cyprinus carpio carpio* and *Gambusia affinis*), two turtles (*Trachemys scripta elegans* and *Trachemys venusta*) and four birds (*Anas platyrhynchos*, *Anas platyrhynchos domesticus*, *Anser anser* and *Cairina moschata*). Regatas was the site with greater diversity of fishes ($n=17$) that represents a 10.43% of Río de la Plata's ichthyofauna ($n=163$). This site lodges a 13% of the bird species associated to registered water bodies in the City of Buenos Aires ($n=107$). When comparing the specific richness among lagoons, we found high similarity between Regatas and Planetarium. Also, both sites presented the greatest specific richness of fish during the months of January and February. From this preliminary study it was possible to describe and to differentiate each lagoon by its fauna and physical characteristics, and also it constitutes the base to continue with further studies of communities which allow the development of the necessary guidelines of handling for the protection of *Lagos Tres de Febrero*.

KEY WORDS: urban wetlands, biodiversity, aquatic vertebrates, Buenos Aires.

PALABRAS CLAVE: humedales urbanos, biodiversidad, vertebrados acuáticos, Buenos Aires.

INTRODUCCIÓN

Los humedales son considerados los sistemas biológicamente más produc-

tivos y diversos del planeta (Schnack *et al.*, 2000). En particular, los humedales ubicados en zonas urbanas prestan una serie de servicios ecológicos tales como el

control de inundaciones, captura de carbono, mitigación de efectos de la contaminación y soporte de una gran variedad de especies de fauna, tanto residentes como migratorias (Schnack *et al.*, 2000). Asimismo, son utilizados para recreación, deporte y prestan servicios para la educación y la investigación científica. A pesar de ello, el desconocimiento de los habitantes de la ciudad acerca de la importancia ecológica de estos humedales genera una falta de interés por su cuidado y en consecuencia, por la conservación de todos los organismos vivos que los habitan o dependen de ellos.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.), el área de recreación más importante está constituida por el Parque Tres de Febrero, conocido como “Bosques de Palermo”, que conforma una zona verde de 25 ha. En este predio se encuentran humedales artificiales de diversas características físico-químicas que regulan el efecto de las inundaciones durante las sudestadas o abundantes precipitaciones de la zona. Estos ambientes han sido objeto de varios estudios sobre diversos aspectos biológicos. Se han realizado estudios de fitoplancton e insectos acuáticos que dieron lugar a trabajos científicos (Munari y Vigna, 1999; Fontanarrosa *et al.*, 2009), diversas tesis de licenciatura y doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Izaguirre, 1991; Fontanarrosa, 2006) y la publicación de una guía de reconocimiento de aves (Zelaya y Pérez, 1998). Asimismo, son zonas en las que se realizan trabajos de campo por parte de centros educativos de todos los niveles como colegios, profesorados y universidades.

Se espera que los resultados obtenidos puedan contribuir a establecer en el futuro pautas de manejo que colaboren con la conservación de los organismos que habitan los humedales, ya que esta es la primera vez que se realiza un relevamiento integral de vertebrados asociados a estos cuerpos de agua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se llevaron a cabo en tres lagos del Parque Tres Febrero: Regatas, Rosedal y Planetario (Fig.1). El Parque Tres de Febrero se encuentra limitado por las avenidas Del Libertador y Casares (34°34'24" S; 58°24'53" W). Las tres lagunas presentan escasa profundidad media (inferior al metro y medio), (Fontanarrosa, 2006).

La laguna Regatas (34°33'29.58" S; 58°27'57.06" W) posee una superficie estimada de 99 700 m², está ubicada en el parque homónimo y se encuentra entre las avenidas E. Tornquist y Andrés Bello. Es un estanque construido sobre fondo natural con un margen artificial de granito y hormigón. Posee conexión indirecta con el Río de La Plata, mediante la planta potabilizadora de agua AySA ubicada sobre la Av. Pte. Figueroa Alcorta, y conexión directa con el arroyo Maldonado (Fontanarrosa, 2006). El arroyo Maldonado cruza a la ciudad siguiendo el trazado de la Avenida Juan B. Justo, bajo la cual se encuentra entubado desde 1937. Tiene sus nacientes en Ciudadela con afluentes en los partidos de Matanza, Morón y 3 de Febrero. La principal línea de escurrimiento en la ciudad (actual entubamiento del antiguo curso natural) sigue la traza de

conductímetro Hanna, modelo HI 9813 y temperatura (°C, ± 0.1) con un equipo Hanna, modelo HI 98127.

Material biológico

En los sitios seleccionados se efectuaron muestreos de peces mediante el uso de cañas y redes de mano. Las redes utilizadas fueron: a) 82 cm de copo y 1.5 mm de abertura de malla y b) 23 cm de copo y malla de 1 mm de poro. En cada sitio se realizaron 10 lances con red y cañas operadas desde la costa durante 2 horas. La identificación de los ejemplares se realizó en base a Ringuelet *et al.* (1967), Menni (2004), Eschmeyer y Fricke (2008) y Froese y Pauly (Fishbase, 2009). Los individuos que fueron capturados en estadio larvario fueron identificados utilizando los caracteres propuestos por Nakatani *et al.* (2001). En los casos en que la identificación de los peces en estadio larval o juveniles no era clara por no presentar caracteres distintivos inequívocos, fueron criados en el laboratorio hasta la aparición de caracteres diagnósticos distintivos y posteriormente liberados en aquellos sitios donde fueron capturados.

Se registró la presencia de aves, reptiles y mamíferos asociados a los cuerpos de agua en los tres sitios de muestreo por observación directa mediante el uso de prismáticos. Las observaciones se realizaron durante un período de dos horas por sitio. Se identificaron las especies de aves observadas en base a Narosky e Izurieta (2003) y de reptiles mediante Rueda-Almonacid *et al.* (2007).

Se estimó la riqueza total de aves. Para determinar el grado de similitud en-

tre las comunidades de aves se usó el índice de Sørensen (Clergeau *et al.*, 2001), que se basa sólo en el número de especies registradas, $S = 2c / (a+b)$, donde “c” es el número de especies compartidas por las dos áreas, y “a” y “b” el número total de especies para cada área. Los valores de este índice varían entre 0 (comunidades completamente diferentes) y 1 (idénticas). Valores intermedios se interpretan como: 0-0.25 baja similitud (B); 0.26-0.5 moderada (M); 0.51-0.75 alta (A) y 0.76-1 similitud total (Clergeau *et al.*, 2001).

A su vez se estimó la riqueza específica de peces en cada ambiente y se calculó el índice de diversidad de Shannon:

$$\text{Índice de Shannon} = H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde p_i representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población y la sumatoria sobre las “S” especies ($i = 1, 2, \dots, S$) de la población. Este índice asume que los individuos son muestreados al azar en una población infinitamente grande (Pielou, 1975), y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran, 1988). Para comparar la diversidad íctica entre las diferentes áreas estudiadas y los sitios seleccionados se utilizó el test de t de Hutcheson (Magurran, 1988).

RESULTADOS

Parámetros Físicos

El mayor pH se observó en Planetario, donde alcanzó valores cercanos a 10 durante octubre y luego disminuyó

hasta alcanzar un mínimo de pH 6,5 en abril. Regatas fue la laguna con mayor acidez durante los seis meses estudiados, alcanzando valores mínimos de 5,7 durante abril. En Rosedal se observó una variación de pH similar a Planetario, alcanzando el mayor valor durante enero, con 8.5 (Tabla 1). El mismo patrón fue observado para la conductividad, siendo Regatas la laguna con los valores más

bajos y con menor variabilidad a lo largo del estudio y Planetario presentó una alta conductividad, con valores de hasta diez veces mayores que Regatas (Tabla 1). En Rosedal se registraron valores intermedios entre Regatas y Planetario, con poca variación entre los distintos meses, donde la mayor conductividad fue a lo largo del verano con valores de 1-1.25 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tabla 1. Parámetros físicos medidos durante los seis meses de muestreo en cada sitio de estudio.

Ref: T: temperatura; C: conductividad.

Regatas	T (°C, $\pm 0,1$)	C ($\mu\text{S}/\text{cm}$, $\pm 0,01$)	pH ($\pm 0,1$)
14/10/2010	20	0,15	7,6
11/11/2010	22,4	0,16	8,5
29/12/2010	30,8	0,13	6,29
12/01/2011	27,4	0,15	7,1
03/02/2011	31,1	0,12	7,3
22/03/2011	25,3	0,12	6
21/04/2011	19,1	0,12	5,7
Planetario	T (°C, $\pm 0,1$)	C ($\mu\text{S}/\text{cm}$, $\pm 0,01$)	pH ($\pm 0,1$)
14/10/2010	21,3	1,2	10,1
18/11/2010	24,7	1,77	8,3
29/12/2010	29,2	1,95	9,3
12/01/2011	30,2	2,46	8,1
03/02/2011	26,1	2,31	7,8
22/03/2011	24,5	1,89	8,5
21/04/2011	18,4	1,75	6,5
Rosedal	T (°C, $\pm 0,1$)	C ($\mu\text{S}/\text{cm}$, $\pm 0,01$)	pH ($\pm 0,1$)
14/10/2010	20	0,63	8,5
18/11/2010	24,3	0,95	8,3
29/12/2010	30,2	1,3	8,86
12/01/2011	30,2	1,32	8,7
03/02/2011	28,4	1,25	7,5
22/03/2011	23,3	1,28	7,7
21/04/2011	18,1	1,16	6,7

La temperatura presentó una variación mensual semejante en los tres sitios de estudio y consistente a la época de muestreo (primavera-verano). Los registros más altos de temperatura se observaron entre los meses de enero y febrero (31°C) mientras que en abril se registró la temperatura más baja, correspondiente a 18°C, (Tabla 1) para las tres lagunas.

En la Tabla 2 se presenta el listado de especies relevadas en cada ambiente. En los tres sitios de estudio se encontraron las mismas especies de testudines (*Phrynops hilarii*, *Trachemys scripta elegans* y *Trachemys venusta*). Vale destacar que las dos últimas son especies introducidas, fueron observadas en troncos y a orillas de las lagunas y fueron incidentalmente capturadas con caña. Se detalla a continuación los resultados obtenidos por ambiente.

Regatas

De las tres áreas estudiadas, este ambiente obtuvo la mayor riqueza específica, registrándose 38 especies representantes de veinte familias de vertebrados acuáticos. De estas especies, el 45% correspondieron a peces, el 45% a aves, el 8% a reptiles y el 2% a mamíferos (compuesto por una única especie, *Myocastor coipo*).

En cuanto a la diversidad de peces éste fue el sitio con mayor número de especies (17 especies y 10 familias representadas), alcanzando el máximo valor de H (1,58) durante el mes de enero. Se registraron 5 especies de peces exclusivas de este sitio: *Prochilodus lineatus* (PROCHILODONTIDAE), *Bryconamericus iberingii* (CHARACIDAE), *Hoplias malabaricus* (ERYTHRINIDAE), *Rhamdia quelen* (HEPTAPTERIDAE) y *Synbranchus marmoratus* (SYNBRANCHIDAE).

Tabla 2. Especies presentes en el área de estudio. Ref.: * especie introducida.

Especie	Regatas	Rosedal	Planetario
PECES			
CHARACIFORMES			
PROCHILODONTIDAE			
<i>Prochilodus lineatus</i> (sábalo)	X		
CHARACIDAE			
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (dientudo)	X	X	
<i>Cheirodon interruptus</i> (mojarra)	X		X
<i>Bryconamericus iberingii</i> (mojarra)	X		
ERYTHRINIDAE			
<i>Hoplias malabaricus</i> (tararira)	X		
SILURIFORMES			
LORICARIIDAE			
<i>Hypostomus commersoni</i> (vieja de agua)	X		X

HEPTAPTERIDAE			
<i>Rhamdia quelen</i> (bagre sapo)	X		
PIMELODIDAE			
<i>Pimelodus albicans</i> (bagre blanco)	X	X	
<i>Pimelodus maculatus</i> (bagre amarillo)	X	X	X
CYPRINIFORMES			
CYPRINIDAE			
<i>Cyprinus carpio carpio*</i> (carpa)	X		X
CYPRINODONTIFORMES			
POECILIDAE			
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (madrecita)	X	X	X
<i>Gambusia affinis*</i> (gambusia)	X	X	X
ANABLEPIDAE			
<i>Jenynsia multidentata</i> (madre del agua)	X		X
SYNBRANCHIFORMES			
SYNBRANCHIDAE			
<i>Synbranchus marmoratus</i> (anguila criolla)	X		
PERCIFORMES			
CICHLIDAE			
<i>Australoheros facetus</i> (chanchita)	X	X	X
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i> (siete colores)	X	X	X
<i>Crenicichla scottii</i> (cabeza amarga)	X	X	
AVES			
PODICIPEDIFORMES			
PODICIPEDIDAE			
<i>Podiceps rolland</i> (macá común)	X	X	
<i>Podilymbus podiceps</i> (macá pico grueso)	X		
<i>Podiceps major</i> (macá grande)	X		
PELECANIFORMES			
PHALACROCORACIDAE			
<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (biguá)	X	X	X
ARDEIFORMES			
ARDEIDAE			
<i>Ardea alba</i> (garza blanca)	X		
<i>Egretta thula</i> (garcita alba)	X		X

<i>Butorides striatus</i> (<i>garcita azulada</i>)			X
<i>Nycticorax nycticorax</i> (<i>garza bruja</i>)	X		X
ANSERIFORMES			
ANATIDAE			
<i>Anas georgica</i> (<i>pato maicero</i>)	X	X	
<i>Anas platyrhynchos*</i> (<i>pato de cuello verde</i>)	X		X
<i>Anas platyrhynchos domesticus*</i> (<i>pato común</i>)	X	X	X
<i>Anser anser*</i> (<i>ganso</i>)	X	X	X
<i>Cairina moschata*</i> (<i>pato criollo</i>)	X		X
<i>Netta peposaca</i> (<i>pato picazo</i>)	X		
GRUIFORMES			
ARAMIDAE			
<i>Aramus guarauna</i> (<i>carau</i>)	X		
RALLIDAE			
<i>Fulica armillata</i> (<i>gallareta chica</i>)	X		X
<i>Fulica leucoptera</i> (<i>gallareta ligas rojas</i>)	X	X	X
CORACIIFORMES			
ALCEDINIDAE			
<i>Chloroceryle amazona</i> (<i>martín pescador</i>)	X		
REPTILES			
TESTUDINES			
CHELIDAE			
<i>Pbrynops bilarii</i> (<i>Cuello de serpiente</i>)	X	X	X
EMYDIDAE			
<i>Trachemys scripta elegans*</i> (<i>orejas rojas</i>)	X	X	X
<i>Trachemys venusta*</i> (<i>orejas amarillas</i>)	X	X	X
MAMIFEROS			
RODENTIA			
MYOCASTORIDAE			
<i>Myocastor coipo</i> (<i>Coipo</i>)	X		

De la comunidad de aves, se observaron representantes de seis familias diferentes, de las cuales seis especies fueron exclusivas de Regatas: *Podilymbus podiceps* y

Podiceps major (PODICIPEDIDAE), *Ardea alba* (ARDEIDAE), *Netta peposaca* (ANATIDAE), *Aramus guarauna* (ARAMIDAE) y *Chloroceryle amazona* (ALCEDINIDAE).

Rosedal

En este sitio se observaron 17 especies de vertebrados acuáticos, siendo el 47% peces, 36 % aves y 17% reptiles y en ningún caso se registraron especies exclusivas de este ambiente. Las ocho especies de peces capturadas fueron: *Oligosarcus jenynsii* (CHARACIDAE), *Pimelodus albicans* (PIMELODIDAE), *Pimelodus maculatus* (PIMELODIDAE), *Cnesterodon decemmaculatus*, *Gambusia affinis* (POECILIDAE), *Australoheros facetus* (CICHLIDAE), *Gymnogeophagus meridionalis* (CICHLIDAE) y *Crenicichla scottii* (CICHLIDAE). Se observaron 6 especies de aves: *Podiceps rolland* (PODICIPEDIDAE), *Phalacrocorax olivaceus* (PHALACROCORACIDAE), *Anas georgica* (ANATIDAE), *Anas platyrhynchos domesticus* (ANATIDAE), *Anser anser* (ANATIDAE) y *Fulica leucoptera* (RALLIDAE).

En cuanto a la diversidad de peces en este sitio de muestreo solo se obtuvo un valor de H: 1,38 durante el mes de enero.

Planetario

En este ambiente se hallaron 22 especies de vertebrados asociados al agua, de las cuales el 41% correspondió a peces, el 45% a aves y el 14% a reptiles.

La comunidad de peces estuvo representada por 9 especies, *Cbeirodon interruptus* (CHARACIDAE), *Hypostomus commersoni* (LORICARIIDAE), *P. maculatus* (PIMELODIDAE), *Cyprinus carpio* (CYPRINIDAE), *C. decemmaculatus* (POECILIDAE), *G. affinis* (POECILIDAE), *Jenynsia multidentata* (ANABLEPIDAE), *A. facetus* (CICHLIDAE) y *G. meridionalis* (CICHLIDAE). Respecto a la de aves, la garcita azulada, *Butorides*

Tabla 3. Índice de Sörensen estimado entre sitios de a pares.
Ref: REG, Regatas; ROS, Rosedal y PLA, Planetario.

	REG VS ROS	REG VS PLA	ROS VS PLA
Riqueza específica	0,618 (alta)	0,7 (alta)	0,615 (alta)
Comunidad de peces	0,516 (moderada)	0,562 (alta)	0,435 (moderada)
Comunidad de aves	0,522 (moderada)	0,667 (alta)	0,5 (moderada)

Tabla 4. Índice de Shannon estimado en los tres sitios para los meses estudiados.

	ROSEDAL	PLANETARIO	REGATAS
Noviembre	0	0,636 ± 0,003	0,810 ± 0,024
Diciembre	0	0,660 ± 0,001	0
Enero	1,386 ± 0,011	0,226 ± 0,006	1,583 ± 0,012
Febrero	0	1,012 ± 0,003	1,427 ± 0,004
Marzo	0	0,719 ± 0,006	0,798 ± 0,016
Abril	0	0,178 ± 0,002	0,673 ± 0,002

striatus (ARDEIDAE), fue la única especie exclusiva de este ambiente.

El índice de biodiversidad de Sørensen se calculó entre los tres sitios, para todas las especies presentes, y para la comunidad de peces y aves por separado (Tabla 3). Los reptiles y los mamíferos no fueron tenidos en cuenta para este análisis debido a que, en el caso de los reptiles, se registraron las mismas especies en los tres sitios de estudio y en el caso de los mamíferos, presentaron una única especie y solo en Regatas. De todas formas, estas especies fueron consideradas para el cálculo de la riqueza específica.

DISCUSIÓN

La importancia de los lagos del Parque 3 de Febrero está dada, en parte, por la gran diversidad de especies que alberga. El lago Regatas resultó el sitio con mayor diversidad de peces ($n=17$), lo que representó un 10,43% de la ictiofauna registrada en el Río de la Plata ($n=163$) (Callicó Fortunato, 2010). Además, este sitio albergó un 13 % de las especies de aves asociadas a cuerpos de agua registradas en la Ciudad de Buenos Aires ($n=107$) (Pugnali y Chamorro, 2006).

El índice de Sørensen indicó una alta similitud entre las tres lagunas en cuanto a la riqueza específica. Sin embargo, Regatas y Planetario parecen compartir una comunidad más parecida, tanto de peces como de aves, mientras que Rosedal resultó diferente. Considerando los índices de Shannon calculados, las comunidades de peces más diversas se encontraron en Planetario y Regatas, y

con una mayor abundancia de individuos durante el mes de enero y febrero. La laguna Regatas se encuentra conectada con el Río de La Plata, lo cual podría ser una de las razones por la cual se hallaron más especies de peces. Sin embargo, en el Planetario también se registró un alto número de especies icticas. Otra posible causa de la gran diversidad de peces es la siembra indiscriminada de especies en las tres lagunas por parte del hombre.

En la actualidad, la introducción de las especies es considerada la mayor causa de pérdida de diversidad biológica luego de la destrucción de los hábitats, incluso superando a los problemas ambientales causados por la polución y las pesquerías (Schwind, 2008). En este trabajo se observó que un 20 % del total de especies encontradas en los sitios corresponden a taxones introducidos, dos peces (*C. carpio carpio* y *G. affinis*), dos reptiles (*T. scripta elegans* y *T. venusta*) y cuatro aves (*A. platyrhynchos*, *A. platyrhynchos domesticus*, *A. anser* y *C. moschata*). Varias de estas especies se encuentran actualmente distribuidas en el territorio argentino. La carpa (*C. carpio carpio*) data en nuestro territorio de principios del siglo XX. La encontramos en los embalses cordobeses, en Neuquén y en el sur de la cuenca del Plata hasta las lagunas Encadenadas. En el Río de La Plata es cada vez más frecuente, lo que hace necesario que se realicen estudios para conocer cómo afecta a la fauna local y plantear así un control efectivo. El estudio de estas especies requiere un seguimiento en el tiempo y espacio, para tener un primer acercamiento al impac-

to que tienen en el ambiente. La accesibilidad a las lagunas, permitiría el estudio de estas especies en el tiempo.

A partir de este estudio preliminar se pudo describir y diferenciar cada laguna por su fauna, ya que algunas especies fueron registradas únicamente en una laguna. Como el caso de la garcita azulada que solo se observó en Planetario. Lo mismo ocurrió en Regatas, donde seis especies de aves fueron exclusivas en este sitio. Un estudio más extenso en el tiempo permitirá, dilucidar variaciones estacionales de especies migratorias, como el caso de las aves.

Según Cifuentes (1992), en el programa de manejo integral de los recursos naturales cada sitio tiene una oferta de recursos particular. Es necesario conocer la calidad, cantidad y estado de los recursos, así como evaluar la fragilidad y vulnerabilidad de los mismos, para planear un manejo adecuado y sustentable para estas áreas. A su vez, la percepción de los ciudadanos hacia la naturaleza urbana puede influenciar significativamente el manejo de la biodiversidad a una escala regional, nacional y aún global (Leveau, 2004). Es por ello que este trabajo, así como el continuo estudio de los lagos de 3 de Febrero es de gran importancia para la protección de su biodiversidad. Sin el desarrollo de los mismos sería imposible conocer la riqueza del recurso y por lo tanto, protegerla. Por ello creemos necesario lograr el interés y la participación de los usuarios de los lagos haciéndolos protagonistas de la conservación de sus recursos y su diversidad biológica, manteniendo una interacción continua y responsable entre ambos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Roberto Bó y a Nora Burrioni por el préstamo de los equipos Hanna. Agradecemos a los revisores por su importante aporte a este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- AABA.** 2010. Atlas ambiental Buenos Aires. Hidrología de Buenos Aires. Base de datos electrónica disponible en URL: <http://atlasdebuenosaires.gov.ar>.
- Callicó Fortunato, R.** 2010. Las áreas protegidas rioplatenses como herramientas para la conservación de la ictiofauna. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Cifuentes, M.** 1992. Determinación de carga turística en aéreas protegidas. Programa de manejo integrado de recursos naturales. Turrialba, Costa Rica. Informe técnico N° 194, 28 pp.
- Clergeau, P., J. Jokimäki y J. Savard.** 2001. Are urbanbird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes?. *Journal of applied ecology*, 38:1122–1134 pp.
- Eschmeyer, W.N.** (Ed.) 2008. Catalog of fishes. Base de datos electrónica disponible en URL: <http://research.calacademy.org/research/Ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.
- Fontanarrosa, M.S.** 2006. Dinámica de colonización en comunidades de insectos acuáticos de ambiente temporarios en la ciudad de Buenos Aires.

- Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Fontanarrosa, M.S., M.B. Collantes y A.O. Bachmann.** 2009. Seasonal patterns of the insect community structure in urban rain pools of temperate Argentina. *Journal of insect science* 9:10-18 pp.
- Froese, R. y D. Pauly.** (Ed.) 2009. Fishbase. World Wide Web electronic publication. Base de datos electrónica disponible en URL: <http://fishbase.org>.
- Informe Anual Ambiental. Ciudad de Buenos Aires. 2008. Espacio público y espacios verdes. Parte 2.
- Izaguirre, I.** 1991. Fitoplancton de distintos ambientes acuáticos continentales de la república argentina: estructura, dinámica y tipificación. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Leveau, L.M. y C.M. Leveau.** 2004. Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero*. 19:13-21 pp.
- Magurran, A.E.** 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 192 pp.
- Menni, R.C.** 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina. 316 pp.
- Munari, C. y M.S. Vigna.** 1999. Contribución al conocimiento de la fitoflora de los estanques de la Ciudad de Buenos Aires: Parque Tres de Febrero. Plaza Sicilia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina.* 1: 13-22 pp.
- Nakatani, K., A.A. Agostinho, G. Baumgartner, A. Bialetzki, P. Vanderlei Sanches, M. Cavicchioli Makrakis y C.S. Pavanelli.** 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. 378 pp.
- Narosky, T. y D. Izurieta.** 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini editores, Buenos Aires, 345 pp.
- Pugnali, G. y P. Chamorro.** 2006. Lista de aves de la reserva ecológica Costanera Sur. Asociación Ornitológica del Plata, aves argentinas. Buenos Aires, Argentina.
- Ringuelet, R., R. Aramburu y A. De Aramburu.** 1967. Los peces de agua dulce. Comisión de investigación científica, provincia de Buenos Aires. 602 pp.
- Rueda-Almonacid, J.V., J.L. Carr, R.A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-Machecha, R.B. Mast, R.C. Vogt, A.G. Rhodin, J. De La Ossa - Velásquez, J.N. Rueda y C.G. Mittermeier.** 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo n°6. Conservación internacional. Editorial panamericana, formas e impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- Schnack, J.A., F.O. De Francesco, U.R. Colado, M.L. Novoa, M.L. y E.J. Schnack.** 2000. Humedales an-

trópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropicales y pampásicos de la Argentina. *Ecología Austral*, 10: 63-80 pp.

- Squeo, F.A, L. Cavieres, G. Arancio, J.E. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M.T. Arroyo y M. Muñoz. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 71: 571-591 pp.
- Schwind, E. 2008. Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino. Especies introducidas. Editor Demetrio Boltovskoy. 1-17 pp.
- Zelaya, D. G. y J.H. Pérez. 1998. Observando aves en los bosques y lagos de Palermo. Ciudad de Buenos Aires. Athene Ediciones, Buenos Aires, 32 pp.