

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**“Relaciones entre las características del paisaje y la abundancia de
Anátidos para la Región Pampeana Argentina.”**

ANSELMÍ Eduardo Javier

**TESINA PRESENTADA PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

AÑO 2024

PROLOGO

Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam, durante el período comprendido entre el noviembre de 2023 y julio de 2024, bajo la dirección del Dr. Jaime Bernardos y codirección del Dr. Maximiliano Galmes.

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN.

Anas georgica, *Anas flavirostris*, *Mareca sibilatrix*, *Anas bahamensis*, *Spatula versicolor*, *Spatula cyanoptera*, *Netta peposaca*, *Heteronetta atricapilla*, *Dendrocygna viduata*, *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna autumnalis*, *Amazonetta brasiliensis*, *Callonetta leucophrys* y *Spatula clypeata* son anátidos de amplia distribución presentes en las llanuras orientales de Argentina. En Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa donde se identifican a nivel de paisaje las subregiones hidrográficas de Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná; Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños; Lagunas de la Pampa Húmeda, Subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior. El objetivo de esta tesina es analizar la asociación entre las características del paisaje (área lagunar, perímetro lagunar, relación área perímetro, NDVI sumado a los tres primeros aumentados en 3000 mts) y la presencia y abundancia de Anátidos en la Región Pampeana Argentina utilizando la información cedida por el Relevamiento de abundancia de patos 2022. La determinación de dominancia se realizó a través de curvas rango-abundancia donde se encontró que hay diferencias entre las comunidades de anátidos presentes en las cuatro subregiones tanto en riqueza abundancia y dominancia. La presencia o ausencia de especies se pudo asociar a la densidad de borde de las lagunas, en tanto que el NDVI solo influyó en *Anas flavirostris* y *Dendrocygna autumnalis*. Por lo que se intuyó que hay especies más generalistas y más susceptibles a los cambios de ambiente, pero no se puede determinar con los datos actuales el parámetro que más influye en esto.

Palabras clave: anátidos, lagunas, pampeanas, humedal.

ÍNDICE.

- AGRADECIMIENTOS	3
- RESUMEN	4
- INTROD	6
- MATERIALES Y MÉTODOS	9
- RESULTADOS	14
- DISCUSIÓN	29
- CONCLUSIONES	32
- ANEXO I	33
- BIBLIOGRAFÍA	34

INTRODUCCIÓN

El ser humano es uno de los grandes agentes modificadores de la superficie de la tierra en los últimos mil años, generando cambios a un ritmo cada vez más acelerado a través del desarrollo tecnológico, esto para cubrir las demandas de una población cada vez mayor (Lassaletta L. & Rovira, J. V., 2005). En éste marco la producción de alimentos es uno de los principales agentes de modificación del paisaje generados por la humanidad (Schmidt M., 2015). En Argentina los cambios tecnológicos y la sistematización de las tierras para la producción de alimentos ha tomado como uno de sus grandes focos la Región Pampeana (Pampa húmeda), por poseer ésta buenas condiciones para la producción agropecuaria (Navarrete M., 2005).

La Argentina cuenta con una enorme cantidad y variedad de humedales. Estos albergan una destacada biodiversidad, a la vez que prestan valiosos servicios para el bienestar de la sociedad. También resguardan fauna y flora silvestres e importantes muestras de nuestro patrimonio cultural, arqueológico e histórico. (Blanco *et al.*, 2017).

Se ha estimado que cerca del 21% de la superficie de nuestro país incluye humedales (Kandus *et al.*, 2008), éstos presentan una amplia variedad de ambientes tan diversos como vegas, lagunas, turberas, pastizales inundables, bosques fluviales, esteros, bañados y zonas costeras estuáricas y marinas, entre otros (Kandus *et al.*, 2011).

Las llanuras presentes en el oriente del país conforman una gran cuenca de planicies deprimidas anegables, en forma permanente o cíclica, con una suave pendiente hacia el Océano Atlántico y a los cauces principales se desarrolla mayormente por debajo de los 100 metros sobre el nivel del mar (Blanco *et al.*, 2017).

Las lagunas de llanura son cuerpos de escasa profundidad lo que favorece la mezcla de agua por acción del viento generando una interacción agua-sedimento e impidiendo la estratificación térmica, excepto durante períodos muy cortos de tiempo. La acción del viento sumada al aporte del escurrimiento de suelos ricos en nutrientes genera frecuentemente ambientes eutróficos (Quirós, 2004). La gran productividad primaria, los nutrientes que por él circulan, ayudan a explicar una gran diversidad. Los organismos presentes en éstos interactúan en un delicado equilibrio que varía en el tiempo por diversos factores, tanto naturales como antrópicos, entre estos, los animales que habitan tienen diversos mecanismos para adaptarse a ellos (Geraldí *et al.*, 2011). Éstas especies pueden residir de forma permanente o transitoria en estos ambientes, como es el caso de

las aves de amplia movilidad que están presentes en los ambientes acuáticos (Quintana-Arias, R. F. 2017).

Es conocido que la presencia y abundancia de las diferentes especies varía de manera relevante de acuerdo a la ubicación, características del paisaje que rodea a los cuerpos de agua y uso del mismo que realiza el ser humano como factores principales (Leito *et al.*, 2008; Acuña *et al.*, 2019).

Entre las aves acuáticas que más destacan en estos ambientes se encuentran los Anátidos, éstas pertenecen al orden de los Anseriformes, nadan y vuelan bien, son gregarios, con vuelo rápido y se zambullen. Tienen pico ancho (chato con laminillas), las patas son cortas con los dedos palmeados y en algunas especies el macho tiene plumaje distinto a las hembras y espejo alar brillante. Se alimentan principalmente de vegetales y anidan entre pastos, juncuales y cavidades naturales y de origen antropogénico. Son usualmente migradoras que suelen vivir en proximidad del agua, una de sus adaptaciones al medio acuático está en sus patas palmadas (Sale R., 2021).

La distribución espacial de aves varía en el tiempo y el espacio debido a variados factores, lo que conlleva en sí un problema al examinar los cambios de las poblaciones y comunidades de aves frente a un único parámetro que las relacione con la calidad del ambiente. La abundancia y presencias de Anátidos en ambientes acuáticos dependen de factores ambientales como pH, salinidad, estatus trófico de la laguna, relación entre superficie de vegetación emergente y de aguas abiertas, periodo en su ciclo reproductivo entre otros (Buckton *et al.*, 1998; Goodsell, 1990; Parker *et al.*, 1992; Halse *et al.*, 1993; Kerekes *et al.*, 1997; Küsters, 2001; Murkin *et al.*, 1997; Nilsson, 1978; Murphy *et al.*, 1984). La comunidad de Anátidos, posee gran movilidad diaria pudiendo ocupar variedades de ambientes para alimentarse (como campos de cultivo) o como dormideros (lagunas, pastizales, y formaciones forestales) dependiendo de si están en época reproductiva o no (Figuerola, & Green, 2003). Todo esto sin tener en cuenta variaciones climáticas como las que se ven en las zonas subtropicales con estacionalidad pluvial, las lagunas se reducen en superficie y profundidad lo que afecta a especies con gran movilidad (Martínez, M. M. 1993).

Las llanuras pampeanas poseen una gran superficie en el centro-este del territorio argentino caracterizada en su mayoría por su baja pendiente ofreciendo por sus condiciones, extensas áreas anegables, en efecto debido a la importancia de los Anátidos

que ocupan esta región están siendo monitoreados en su abundancia poblacional desde el año 2019 por un equipo interdisciplinario independiente donde se estima la abundancia en algunos sectores de éste vasto territorio (Bernard *et al.*, 2019, Bernardos *et al* 2022, 2023), quienes cedieron datos de la campaña 2023 para realizar este trabajo.

Por lo tanto, el objetivo de éste estudio es analizar la asociación entre las características el paisaje y la presencia y abundancia de Anátidos en la Región Pampeana Argentina.

Objetivos específicos

- 1) Determinar la ocurrencia diferencial de especies de anátidos en cuerpos de agua con similares características del paisaje.
- 2) Identificar las especies de anátidos involucradas en esta posible asociación.
- 3) Cuantificar las posibles asociaciones de anátidos en función de las características del paisaje.

MATERIALES Y METODOS

Área de Estudio

Los datos aportados por el Relevamiento de Abundancia de Patos 2023 (Bernardos *et al.*, 2023) tuvieron como foco las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa (Fig1). Quedando estos cuerpos de agua en 47 partidos/departamentos (34 en Buenos Aires, 10 de Entre Ríos y 3 de La Pampa).

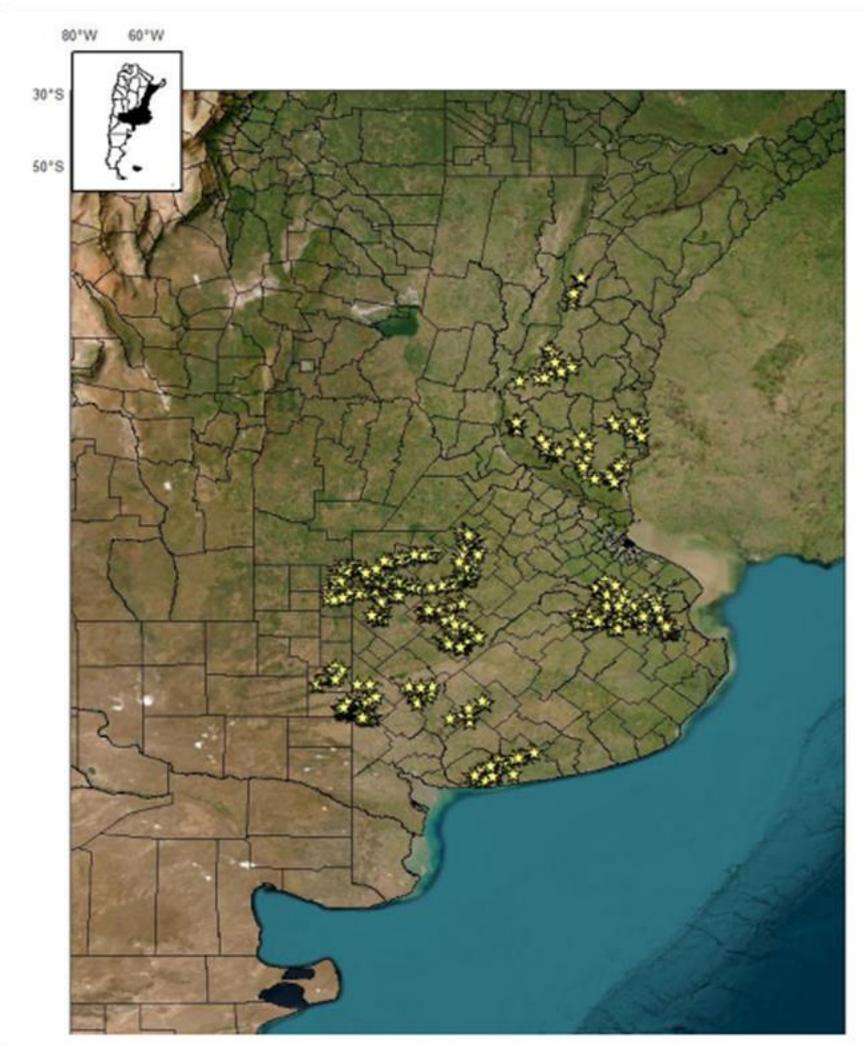


Figura 1. Mosaico de imágenes LANDSAT-8 del área de estudio. Las estrellas amarillas representan las lagunas muestreadas en el Informe de Relevamiento de abundancia de patos 2023 (Bernardos *et al.*, 2023).

Características hidrográficas:

Región Humedales del corredor fluvial Chaco-Mesopotámico; ésta es una extensa región que se emplaza en el sector noreste de la Argentina, definida por la inclusión de las planicies de inundación actuales y los paleocauces de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay y diversos tributarios hasta su desembocadura en el Río de la Plata. Se trata de una región con clima subtropical húmedo, con variaciones térmicas latitudinales y pluviométricas longitudinales. Estos humedales se manifiestan en grandes extensiones geográficas con carácter fluvial, fluviolacustre y fluvial costero y con frecuencia dominan completamente el paisaje (Blanco *et al.*, 2017).

- Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná: Comprende el valle de inundación actual del río Paraná en sus tramos medio e inferior, en el sur de Entre Ríos y el noreste de Buenos Aires. Se estima que contiene en su superficie un porcentaje de humedales que se encuentra entre un 64 y 70%. Esta contiene a los distritos fitogeográficos de los Campos y Selvas Mixtas en Galería (Blanco *et al.*, 2017).
- Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños: Se ubica en el sector este de Corrientes, y el noreste, este y centro de Entre Ríos, se caracteriza por geofomas cupulares, bordeadas por bajos surcados por cursos fluviales de corto recorrido (Pereyra 2003). La superficie que potencialmente corresponde a humedales asciende al 50% y disminuye al 20%. Distrito fitogeográfico de los Campos (Blanco *et al.*, 2017).

Región Humedales de la Pampa siendo esta la extensa planicie emplazada en el centro-este del país. Quedan incluidos en esta región también serranías bajas (sistemas de Tandilia y Ventania), campos de dunas y arenales que se tratan como singularidades dentro de la región. El clima es subtropical-templado, con un gradiente decreciente de humedad de este a oeste y sudoeste y de temperaturas en sentido latitudinal. Prácticamente en toda la región se encuentran dispersas lagunas permanentes y temporarias, asociadas a la pobreza de la red de drenaje y las escasas pendientes (Blanco *et al.*, 2017).

- Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda: Corresponde a la porción oriental de la región, emplazada en la provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe. Incluye las denominadas Pampa Ondulada en la porción norte, Pampa Deprimida en el centro-este y Pampa Austral en el sur. En todo el territorio se destaca la presencia de lagunas, permanentes o temporarias de aguas dulces o salobres. La superficie

regional de humedales potencial 47%, sin embargo, de acuerdo al criterio de cobertura apenas llega al 10% (Blanco *et al.*, 2017).

- Subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior: Se emplaza al oeste de la subregión anterior y comprende una pequeña porción sur de Santa Fe, centro-este de Córdoba, sudeste de San Luis, noroeste de La Pampa y la porción oeste de la provincia de Buenos Aires. La superficie regional de humedales potencial es de 19%, pero de acuerdo al criterio de cobertura solo llega al 8%. La presencia de lagunas salobres en una matriz agrícola constituye el carácter distintivo de la subregión (Blanco *et al.*, 2017).

Análisis espacial

Para obtener los parámetros medidos en el Relevamiento de Abundancia de Patos 2023, el equipo de trabajo identificó los cuerpos de agua permanentes y temporarios presentes en los departamentos en los que se realizaron los relevamientos de Anátidos correspondientes a las provincias de Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos. Para ello (el equipo que generó el informe cedido para esta tesis) y a fin de construir los mapas, se utilizó la combinación sugerida de bandas LANDSAT-8 (432) (Campbell, 2002). Estas imágenes se procesaron en el software IDRISI Selva (Eastman, 2012 y ARC Gis 18), para más información referirse a dicho relevamiento.

Metodología de estimación de la abundancia

Se relevaron 547 cuerpos de agua distribuidos en las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y el este de La Pampa. Cada cuerpo de agua fue georreferenciado a fin de identificarlos posteriormente en un mapa (Bernardos *et al.*, 2023).

Las observaciones se realizaron sobre 14 especies focales integrantes de la familia Anátidae. La selección de estas especies radica en el requerimiento de la Cámara Argentina de Turismo Cinegético y Conservacionismo (CATCYC) que solicitó realizar en el 2019 un relevamiento piloto de 14 especies de anátidos teniendo en cuenta que podrían estar sujetos a la actividad cinegética (Bernad, et al 2019). Estas especies tienen un amplio rango de distribución en Argentina y se encuentran en la lista de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) como de preocupación menor (Tabla 1).

La metodología de estimación de la abundancia de las 14 especies de Anátidos utilizadas se basó en puntos de observación y conteo de Anátidos durante un tiempo máximo de 25

minutos, a fin de evitar dobles conteos. Para mejorar la estimación de la abundancia se realizó un segundo muestreo en la misma laguna horas más tarde o al día siguiente (Bernardos *et al.*, 2023). En cada censo se registró la presencia y abundancia de 14 especies focales de anátidos (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de Anátidos objetivo para el monitoreo a largo plazo y su estado de conservación según IUCN 2019.

Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
<i>Anas georgica</i>	Pato Maicero	Preocupación menor
<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	Preocupación menor
<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato Overo	Preocupación menor
<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantilla	Preocupación menor
<i>Spatula versicolor</i>	Pato Capuchino	Preocupación menor
<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato Colorado	Preocupación menor
<i>Netta peposaca</i>	Pato Picazp	Preocupación menor
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato Cabeza Negra	Preocupación menor
<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí Pampa	Preocupación menor
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí Colorado	Preocupación menor
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Sirirí Vientre Negro	Preocupación menor
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato Cutirí	Preocupación menor
<i>Callonetta leucophrys</i>	Pato de Collar	Preocupación menor
<i>Spatula platalea</i>	Pato Cuchara	Preocupación menor

Dado que el número de especies y su abundancia relativa definen la estructura biológica de una comunidad y considerando la escala de trabajo a la que se tomaron los datos, se consideran dos análisis (o clasificaciones) para los datos poblacionales, uno agrupando los cuerpos de agua en provincias, como división política (La Pampa, Buenos Aires y Entre Ríos) y otra por su Hidrografía (Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná; Subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior; Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda; Subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior). Dentro de los humedales agrupados se determinó qué porcentaje de cada especie contribuye al número total de individuos (de las 14 especies de Anátidos). La medida de abundancia relativa se expresa en un gráfico de rango-abundancia. Apareciendo dominancia (es lo opuesto a diversidad) entre los valores más cercanos a uno, en donde 1 representa la dominancia completa. Con el motivo de detectar la dominancia de grupos de especies se generaron las curvas de rango-abundancia por provincias y las divisiones hidrogeográficas descritas. El rango de abundancia es el rango de especies basadas en la abundancia relativa, que oscilan desde el más hasta el menos abundante (eje x). La abundancia relativa (eje y) está

expresada en un eje \log_{10} . Considerando que en cada gráfico posee una riqueza de especies que se expresa en la longitud de la curva mientras que la equitatividad se muestra en el gradiente de la curva (a mayores gradientes menor equitatividad).

RESULTADOS

En el análisis de lagunas correspondientes a 524 cuerpos de agua el 62 % de los cuerpos de agua analizados fueron de Buenos Aires, el 33 % de Entre Ríos y solo el 4,9 % fueron lagunas de la provincia de La Pampa. En 76 lagunas (14.5%; n=524) no se registraron las especies focales de Anátidos (42 en Buenos Aires, 32 de Entre Ríos y 2 en La Pampa).

La única provincia con todas las especies presentes fue La Pampa en Buenos Aires no se registró *Dendrocygna autumnalis* y en Entre Ríos *Heteronetta atricapilla* (Tabla 2). Las provincias de La Pampa y Entre Ríos comparten como especie con mayor abundancia relativa a *Dendrocygna viduata* (32,64 % y 26,30%, respectivamente) mientras que en Buenos Aires la mayor abundancia relativa corresponde a *Spatula platalea* (18,68%) (Tabla 2).

El promedio de patos por laguna en Buenos Aires fue de 225, en Entre Ríos 65 y en La Pampa 150. Esto teniendo en cuenta que se censaron 325 lagunas en Buenos Aires, 173 en Entre Ríos y 26 en La Pampa; por lo que se debe considerar que el esfuerzo muestral varió mucho de provincia a provincia, esto sin considerar el total que representan dichos cuerpos de agua respecto del total que contiene cada provincia.

Tabla 2. Abundancias relativas de Anátidos para las provincias incluidas en el estudio ordenadas por su mayor abundancia.

Rango	Buenos Aires		Entre Ríos		La Pampa	
	Sp.	Abundancia relativa	Sp.	Abundancia relativa	Sp.	Abundancia relativa
1	<i>Spatula platalea</i>	18,68	<i>Dendrocygna viduata</i>	26,30	<i>Dendrocygna viduata</i>	32,64
2	<i>Spatula cyanoptera</i>	16,05	<i>Netta peposaca</i>	23,15	<i>Spatula platalea</i>	25,74
3	<i>Netta peposaca</i>	15,91	<i>Dendrocygna bicolor</i>	15,04	<i>Anas georgica</i>	11,68
4	<i>Anas georgica</i>	14,94	<i>Spatula platalea</i>	8,10	<i>Anas flavirostris</i>	10,21
5	<i>Dendrocygna viduata</i>	10,06	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	5,47	<i>Callonetta leucophrys</i>	6,18
6	<i>Anas bahamensis</i>	7,49	<i>Anas flavirostris</i>	5,03	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4,36
7	<i>Anas flavirostris</i>	4,68	<i>Spatula versicolor</i>	4,64	<i>Anas bahamensis</i>	3,46
8	<i>Dendrocygna bicolor</i>	4,27	<i>Anas bahamensis</i>	4,03	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2,31
9	<i>Mareca sibilatrix</i>	3,07	<i>Anas georgica</i>	3,56	<i>Netta peposaca</i>	1,36
10	<i>Heteronetta atricapilla</i>	2,13	<i>Callonetta leucophrys</i>	2,75	<i>Mareca sibilatrix</i>	1,05
11	<i>Callonetta leucophrys</i>	1,72	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	1,59	<i>Spatula cyanoptera</i>	0,41
12	<i>Spatula versicolor</i>	0,90	<i>Mareca sibilatrix</i>	0,27	<i>Spatula versicolor</i>	0,31

13	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,09	<i>Spatula cyanoptera</i>	0,05	<i>Heteronetta atricapilla</i>	0,21
14	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0,00	<i>Heteronetta atricapilla</i>	0,00	<i>Dendrocygna bicolor</i>	0,08

La dominancia de las especies en la provincia de La Pampa es mayor mientras que en Buenos Aires es la de mayor equitatividad concentrando entre las dos primeras especies un 58 % y 34 % respectivamente según lo observado en la Tabla 2.

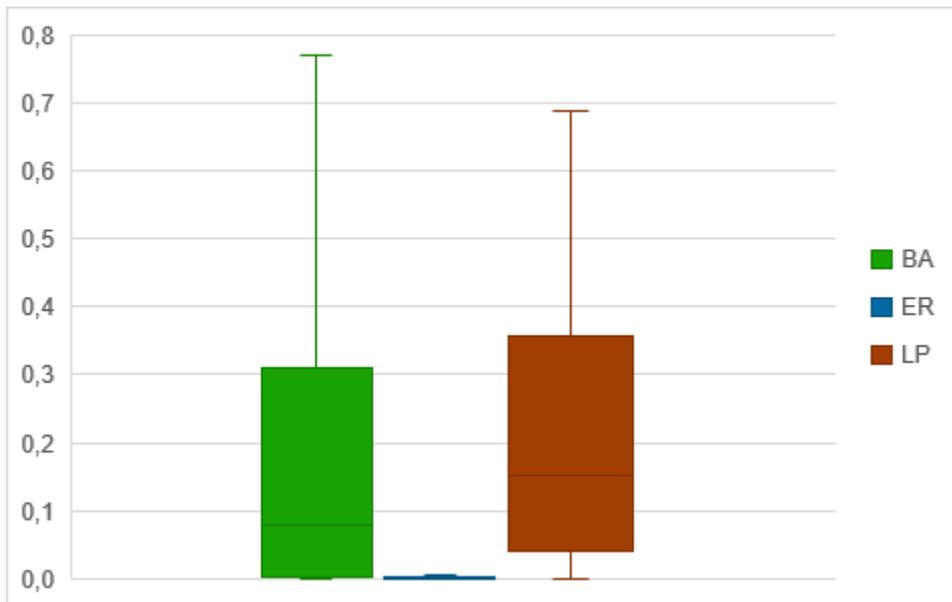


Figura 2. Tamaño de lagunas en km² para las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa

El área lagunar de Entre Ríos posee una menor superficie en media en los cuerpos de agua censados respecto de Buenos Aires y La Pampa, esto es a pesar de que Buenos Aires y Entre Ríos poseen los cuerpos de mayor tamaño en casos aislados, según se ve en la Figura 2.

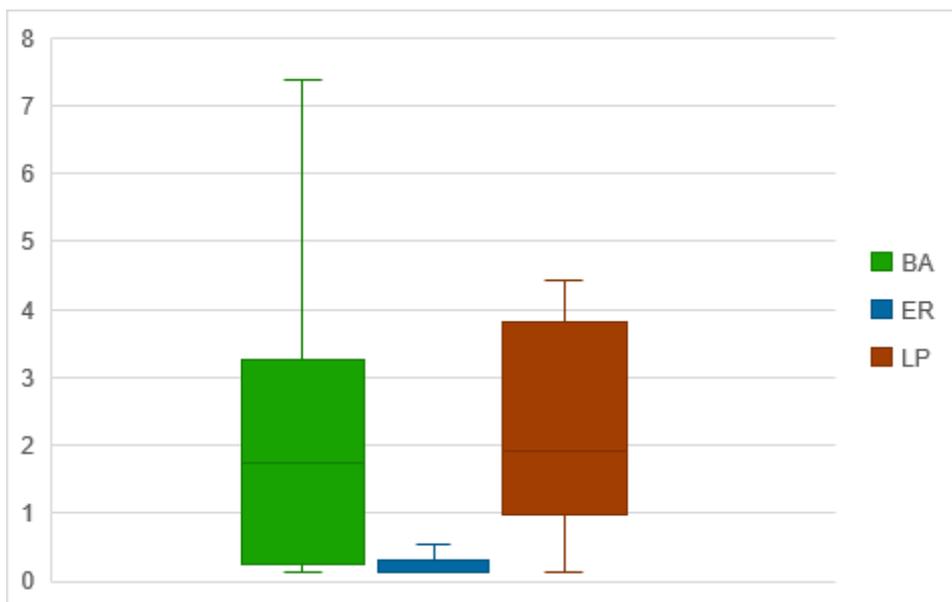


Figura 3. Perímetro lagunar en km para Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa

Al igual que el área lagunar el perímetro en Entre Ríos es menor en media que en los cuerpos de agua censados respecto de Buenos Aires y La Pampa, que lo siguen en ese orden, ver la Figura 3.

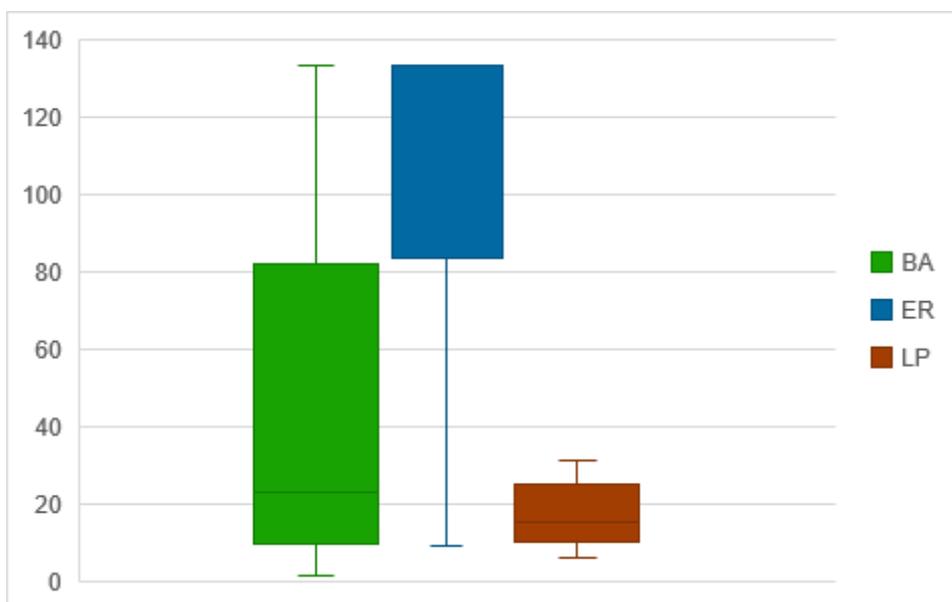


Figura 4. Densidad de borde lagunar en Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa

Entre Ríos posee una mayor densidad de borde en media en los cuerpos de agua censados respecto de Buenos Aires y La Pampa, que lo siguen en ese orden, siendo La Pampa la provincia que en media posee cuerpos de agua con menor influencia de la costa en relación con su superficie, ver la Figura 4.

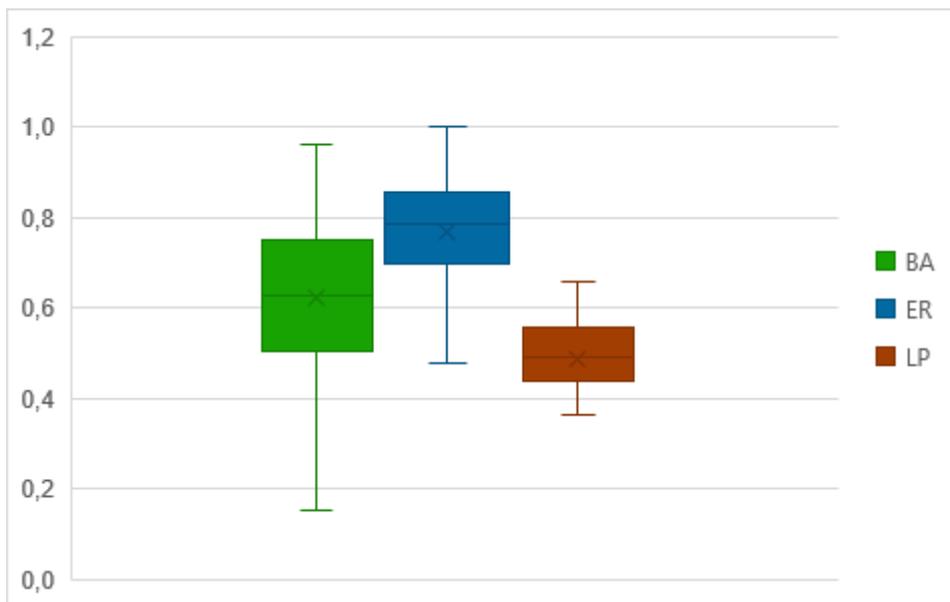


Figura 5. Índice NDVI Mean en Buenos Aires, Entre Ríos y La Pampa

El índice de vegetación de diferencia normalizada muestra que el efecto de los Bordes aporta una gran influencia sobre la productividad de los cuerpos de agua.

Las características de los hábitats acuáticos poseen un gran peso en el desarrollo y distribución para las especies de aves acuáticas en esta tesis se tomó la decisión de utilizar a la clasificación en regiones y subregiones hidrográficas.

La figura 6 presenta a *Amazonetta brasiliensis* y *Dendrocygna autumnalis* quienes poseen mayor abundancia en la Subregión de Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños. Mientras que *Dendrocygna bicolor*, *Heteronetta atricapilla* y *Mareca sibilatrix* tienen la mayor proporción de su abundancia en la Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda. En el resto de las especies no existe una Subregión claramente dominante para sus abundancias.

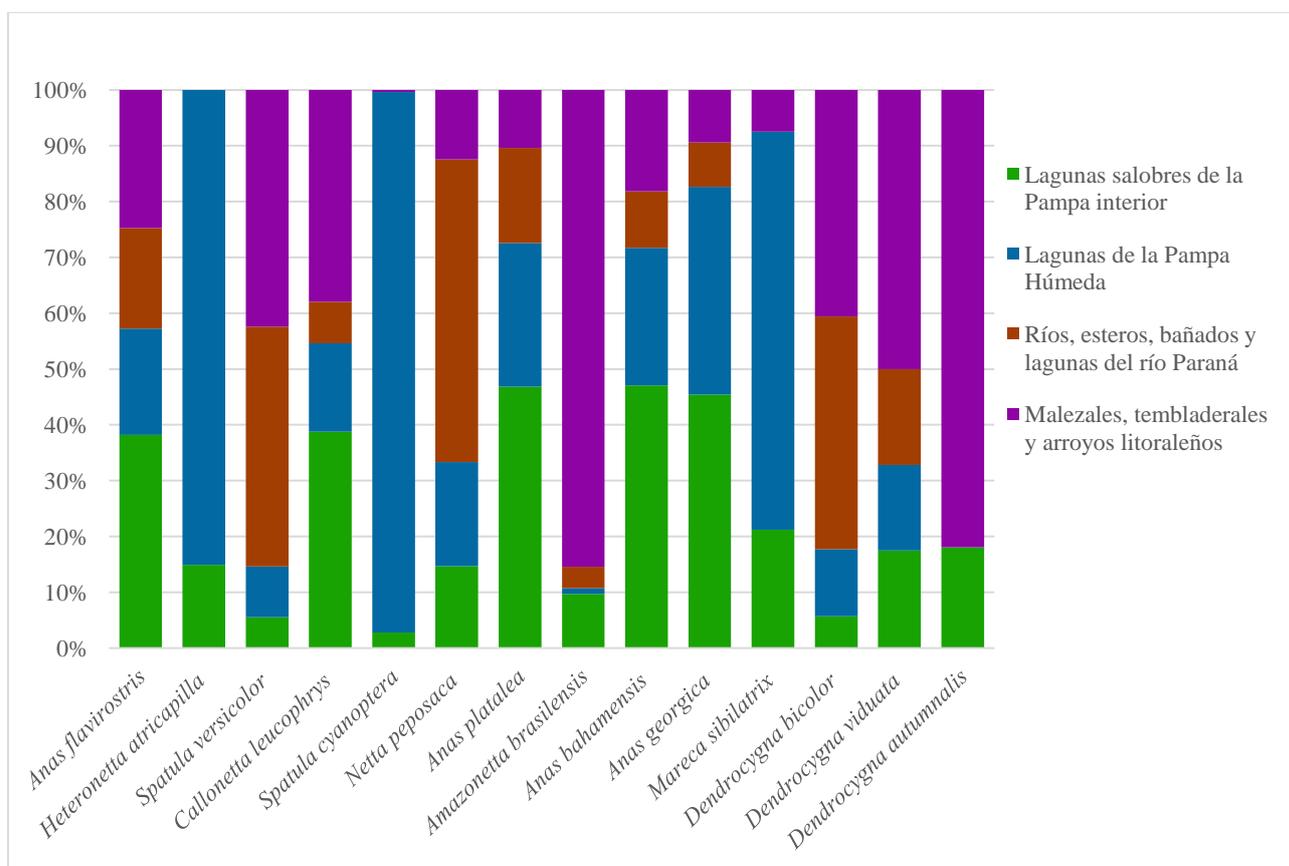


Figura 6. Porcentajes del total de cada especie de Anátidos estudiada dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

La Subregión Hidrográfica Lagunas salobres de la Pampa interior, presenta la mayor riqueza de Anátidos mientras que la Subregión Ríos esteros bañados y lagunas del río Paraná la menor (Figura 6). *Netta peposaca* fue la especie con abundancia relativa en las cuatro subregiones (85%) la cual junto a *Dendrocygna viduata* (70%) y a *Anas platalea* (61%) conforman el primer gran escalón de dominancia; mientras que *Dendrocygna bicolor* (38%), *Anas georgica* (37%), *Anas bahamensis* (24%), *Anas flavirostris* (20%) y *Dendrocygna bicolor* (20%) conforman un segundo escalón y *Spatula versicolor* (10%),

Amazonetta brasiliensis (9%) y *Callonetta leucophrys* (9%) conforman el tercer escalón con abundancias relativas bajas en las cuatro Subregiones; para finalmente encontrar a *Mareca sibilatrix* (5%), *Heteronetta atricapilla* (2%) y *Dendrocygna autumnalis* (2%).

Respecto de la estructura de las comunidades, las especies más dominantes por cada subregión son; *Netta peposaca* en La Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná que con un 46 % es muy dominante; con un 33 % *Dendrocygna viduata* en la Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños; en la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior *Spatula platalea* con un 28 % y finalmente Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda *Spatula cyanoptera* 20 %.

Tabla 3. Abundancia de Anátidos en la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior, ordenados de mayor a menor con sus estadísticos.

	Rango	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia Acumulada	Log. de Abundancia	Rango Log.Abund.
<i>Spatula platalea</i>	1	5417	28.8	28.8	3.7	7.1
<i>Anas georgica</i>	2	3217	17.1	45.9	3.5	14.3
<i>Netta peposaca</i>	3	2364	12.6	58.5	3.4	21.4
<i>Dendrocygna viduata</i>	4	2315	12.3	70.8	3.4	28.6
<i>Anas bahamensis</i>	5	2139	11.4	82.2	3.3	35.7
<i>Anas flavirostris</i>	6	1500	8	90.2	3.2	42.9
<i>Callonetta leucophrys</i>	7	662	3.5	93.7	2.8	50
<i>Dendrocygna bicolor</i>	8	413	2.2	95.9	2.6	57.1
<i>Mareca sibilatrix</i>	9	200	1.1	97	2.3	64.3
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	10	178	0.9	97.9	2.3	71.4
<i>Spatula versicolor</i>	11	109	0.6	98.5	2	78.6
<i>Spatula cyanoptera</i>	12	107	0.6	99.1	2	85.7
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	13	90	0.5	99.6	2	92.9
<i>Heteronetta atricapilla</i>	14	84	0.4	100	1.9	100

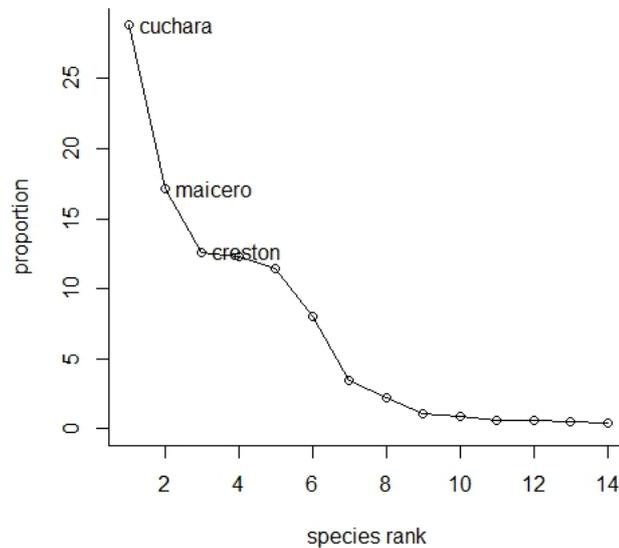


Figura 7. Curva Rango Abundancia de Anátidos en la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior.

Resaltan como las más abundantes *Spatula platalea* (Pato cuchara), *Anas georgica* (Pato maicero) y *Netta peposaca* (Pato picazo) a pesar de poseer este último una muy baja dominancia sobre *Dendrocygna viduata* (Pato sirirí pampa) y *Anas bahamensis* (Pato gargantilla) Figura 7.

Tabla 4. Abundancia de Anátidos en la Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda, ordenados de mayor a menor con sus estadísticos.

	Rango	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia Acumulada	Log. de Abundancia	Rango Log.Abund.
<i>Spatula cyanoptera</i>	1	11656	20	20	4.1	7.1
<i>Netta peposaca</i>	2	9336	16	36	4	14.3
<i>Spatula platalea</i>	3	9257	15.9	51.9	4	21.4
<i>Anas georgica</i>	4	8176	14	65.9	3.9	28.6
<i>Dendrocygna viduata</i>	5	6323	10.8	76.8	3.8	35.7
<i>Anas bahamensis</i>	6	3479	6	82.7	3.5	42.9
<i>Dendrocygna bicolor</i>	7	2716	4.7	87.4	3.4	50
<i>Anas flavirostris</i>	8	2324	4	91.4	3.4	57.1
<i>Mareca sibilatrix</i>	9	2085	3.6	95	3.3	64.3
<i>Heteronetta atricapilla</i>	10	1484	2.5	97.5	3.2	71.4
<i>Callonetta leucophrys</i>	11	839	1.4	98.9	2.9	78.6
<i>Spatula versicolor</i>	12	559	1	99.9	2.7	85.7
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	13	59	0.1	100	1.8	92.9
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	14	0	0	100	0	100

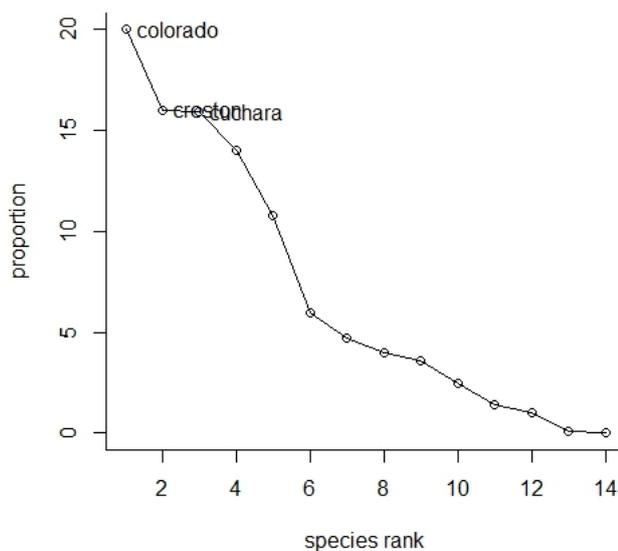


Figura 8. Curva Rango Abundancia de Anátidos en la 8a- Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda.

La especie más abundante para esta Subregión fue *Spatula cyanoptera*, mientras que *Netta peposaca* y *Spatula platalea* comparten prácticamente su posición quedando *Anas georgica* (Pato maicero) y *Dendrocygna viduata* como el tercer puesto de dominancia. Finalmente, como especie no censada *Dendrocygna autumnalis* Figura 8.

Tabla 5. Abundancia de Anátidos en la Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná, ordenados de mayor a menor con sus estadísticos.

	Rango	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia Acumulada	Log. de Abundancia	Rango Log.Abund.
<i>Netta peposaca</i>	1	1731	46.6	46.6	3.2	7.1
<i>Dendrocygna bicolor</i>	2	599	16.1	62.7	2.8	14.3
<i>Dendrocygna viduata</i>	3	449	12.1	74.7	2.7	21.4
<i>Spatula platalea</i>	4	390	10.5	85.2	2.6	28.6
<i>Spatula versicolor</i>	5	168	4.5	89.8	2.2	35.7
<i>Anas flavirostris</i>	6	140	3.8	93.5	2.1	42.9
<i>Anas georgica</i>	7	111	3	96.5	2	50
<i>Anas bahamensis</i>	8	91	2.4	99	2	57.1
<i>Callonetta leucophrys</i>	9	25	0.7	99.6	1.4	64.3
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	10	14	0.4	100	1.1	71.4
<i>Heteronetta atricapilla</i>	11	0	0	100	0	78.6
<i>Spatula cyanoptera</i>	12	0	0	100	0	85.7
<i>Mareca sibilatrix</i>	13	0	0	100	0	92.9
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	14	0	0	100	0	100

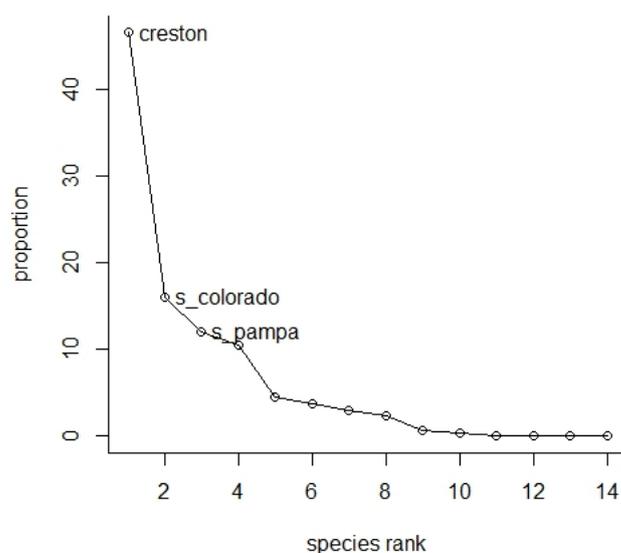


Figura 9. Curva Rango Abundancia de Anátidos en la Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná.

La Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná posee la menor equitatividad de las cuatro analizadas esto resalta por la mayor abundancia *Netta peposaca* que con un 46,6 % es muy dominante sobre, *Dendrocygna bicolor* con la posición casi compartida *Dendrocygna viduata*, *Spatula platalea*. Dando como especie no censada *Heteronetta atricapilla*, *Spatula cyanoptera*, *Mareca sibilatrix* y *Dendrocygna autumnalis* Figura 9.

Tabla 6. Abundancia de Anátidos en la Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños, ordenados de mayor a menor con sus estadísticos.

	Rango	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia Acumulada	Log. de Abundancia	Rango Log.Abund.
<i>Dendrocygna viduata</i>	1	2520	33.3	33.3	3.4	7.1
<i>Dendrocygna bicolor</i>	2	1099	14.5	47.8	3	14.3
<i>Netta peposaca</i>	3	883	11.7	59.5	2.9	21.4
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4	603	8	67.4	2.8	28.6
<i>Spatula platalea</i>	5	525	6.9	74.4	2.7	35.7
<i>Anas flavirostris</i>	6	428	5.7	80	2.6	42.9
<i>Anas bahamensis</i>	7	364	4.8	84.8	2.6	50
<i>Spatula versicolor</i>	8	356	4.7	89.5	2.6	57.1
<i>Anas georgica</i>	9	291	3.8	93.4	2.5	64.3
<i>Callonetta leucophrys</i>	10	286	3.8	97.1	2.5	71.4
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	11	180	2.4	99.5	2.3	78.6
<i>Mareca sibilatrix</i>	12	31	0.4	99.9	1.5	85.7
<i>Spatula cyanoptera</i>	13	6	0.1	100	0.8	92.9
<i>Heteronetta atricapilla</i>	14	0	0	100	0	100

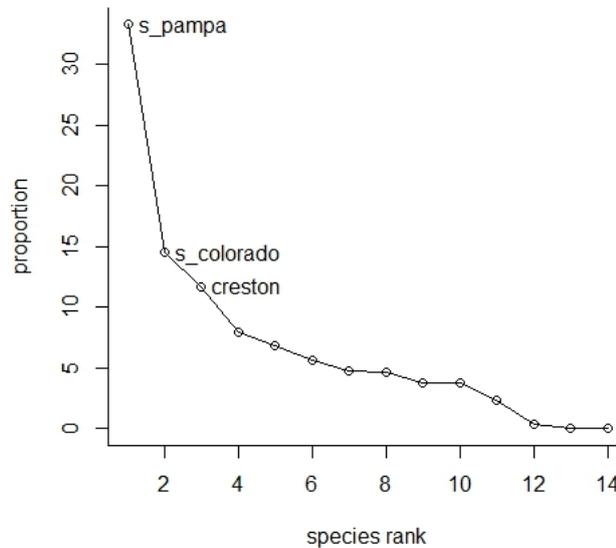


Figura 10. Curva Rango Abundancia de Anátidos en la Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños.

La especie más abundante con un 33 % *Dendrocygna viduata*, dominante sobre *Dendrocygna bicolor* y *Netta peposaca* que figuran de forma escalonada siendo que no existe una clara dominancia hasta la décima especie. Finalmente quedando como especie no censada *Heteronetta atricapilla* (Figura 10).

En cuerpos de agua cuya área lagunar es pequeña con una gran densidad de borde como es el caso de la Subregión de Malezales, tembladeras y arroyos litorales se encuentran las mayores abundancias de *Amazonetta brasiliensis* y *Dendrocygna autumnalis*.

Mientras que en la Subregión de Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná que posee los cuerpos de agua más grandes, con gran densidad de borde y Índice NDVI alto se registran bajas abundancias de *Dendrocygna autumnalis*, *Mareca sibilatrix*, *Amazonetta brasiliensis*, *Dendrocygna bicolor* y *Heteronetta atricapilla*.

Tabla 8. Abundancia de Anátidos en la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior, ordenados de mayor a menor comparando Buenos Aires y La Pampa.

Buenos Aires		Abundancia	La Pampa	
Rango	Especie	relativa	Especie	Abundancia
1	<i>Spatula platalea</i>	29,9	<i>Dendrocygna viduata</i>	33,4
2	<i>Anas georgica</i>	18,4	<i>Spatula platalea</i>	24,8
3	<i>Netta peposaca</i>	15,4	<i>Anas georgica</i>	12,0
4	<i>Anas bahamensis</i>	13,4	<i>Anas flavirostris</i>	9,7
5	<i>Anas flavirostris</i>	7,6	<i>Callonetta leucophrys</i>	6,3
6	<i>Dendrocygna viduata</i>	7,0	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4,5
7	<i>Callonetta leucophrys</i>	2,8	<i>Anas bahamensis</i>	3,5
8	<i>Dendrocygna bicolor</i>	2,7	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2,4
9	<i>Mareca sibilatrix</i>	1,1	<i>Netta peposaca</i>	1,4
10	<i>Spatula versicolor</i>	0,6	<i>Mareca sibilatrix</i>	1,1
11	<i>Spatula cyanoptera</i>	0,6	<i>Spatula cyanoptera</i>	0,4
12	<i>Heteronetta atricapilla</i>	0,5	<i>Spatula versicolor</i>	0,3
13	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,1	<i>Heteronetta atricapilla</i>	0,2
14	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0,0	<i>Dendrocygna bicolor</i>	0,1
		100,0		100,0

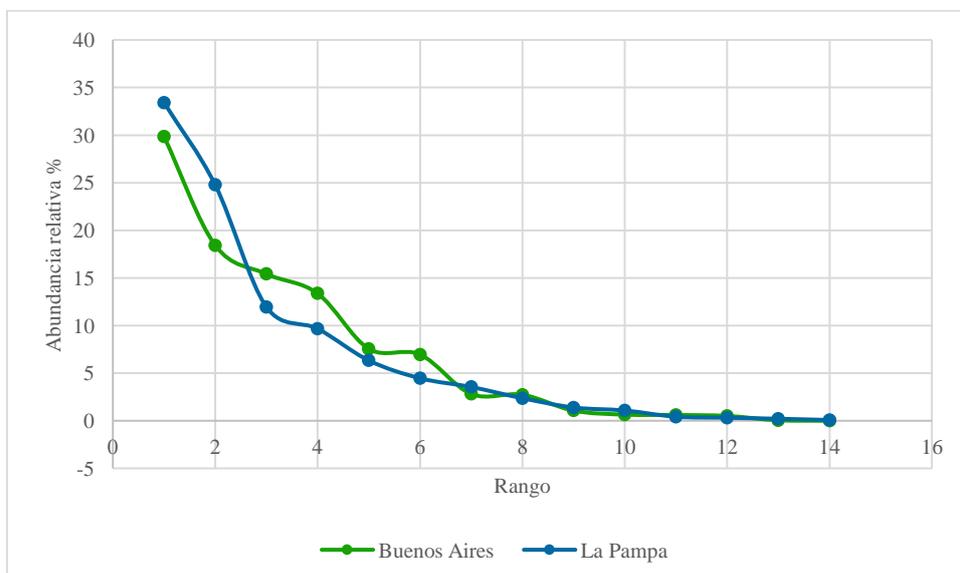


Figura 20. Curva Rango Abundancia de Anátidos en la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior comparando Buenos Aires y La Pampa.

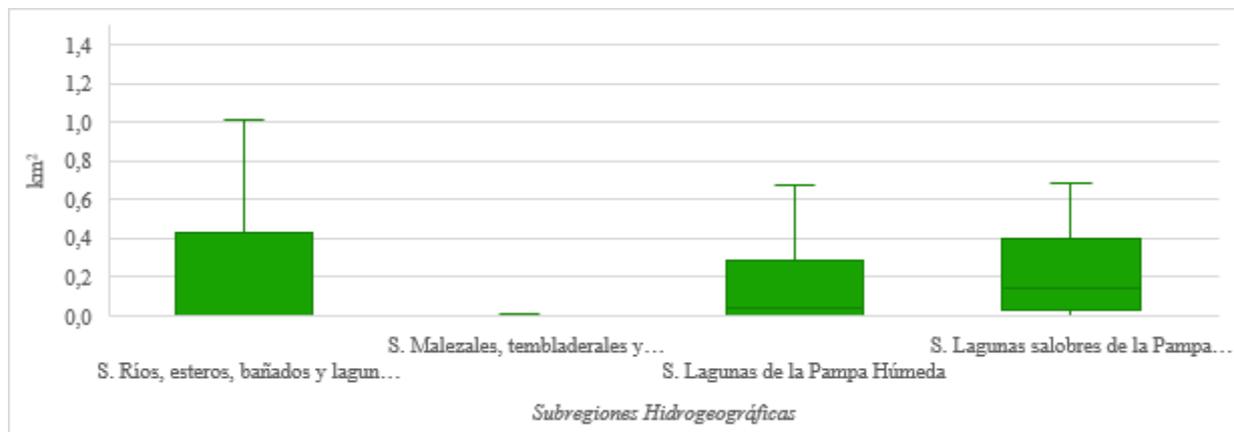


Figura 12. Área Laguna km dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

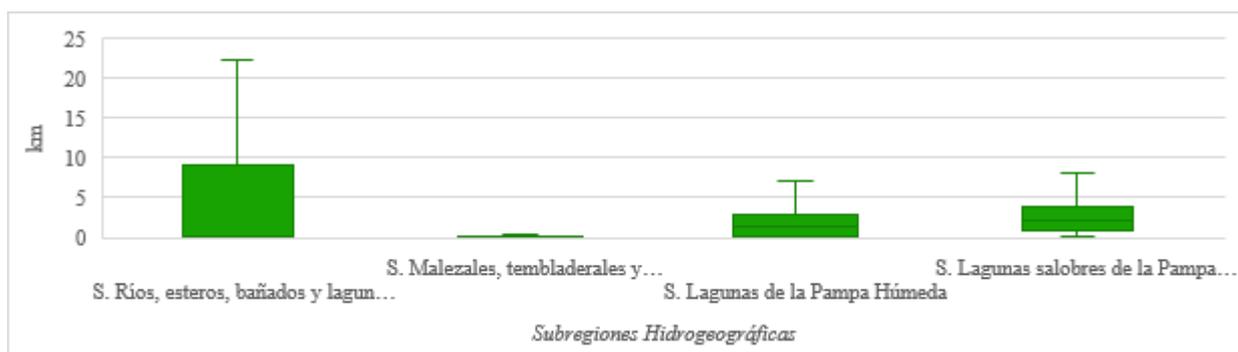


Figura 13. Perímetro Laguna km dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

La Subregión de los Malezales tembladerales y arroyos litoraleños presenta la menor área y perímetro de las cuatro analizadas, quedando con el mayor de los valores en ambos parámetros la Subregión Ríos esteros bañados y lagunas del río Paraná (Figuras 12 y 13). Mientras que al analizar la densidad de borde la Subregión de los Malezales tembladerales y arroyos litoraleños pasa a ser una de las mayores junto a la Subregión Ríos esteros bañados y lagunas del río Paraná, quedando la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior con la menor relación área-perímetro por tanto posee cuerpos de agua con menor influencia de la costa en relación con su superficie (Figura 14). Lo que se ve reflejado en el Índice de vegetación de diferencia normalizada donde las lagunas de Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior posee los menores valores (Figura 15).

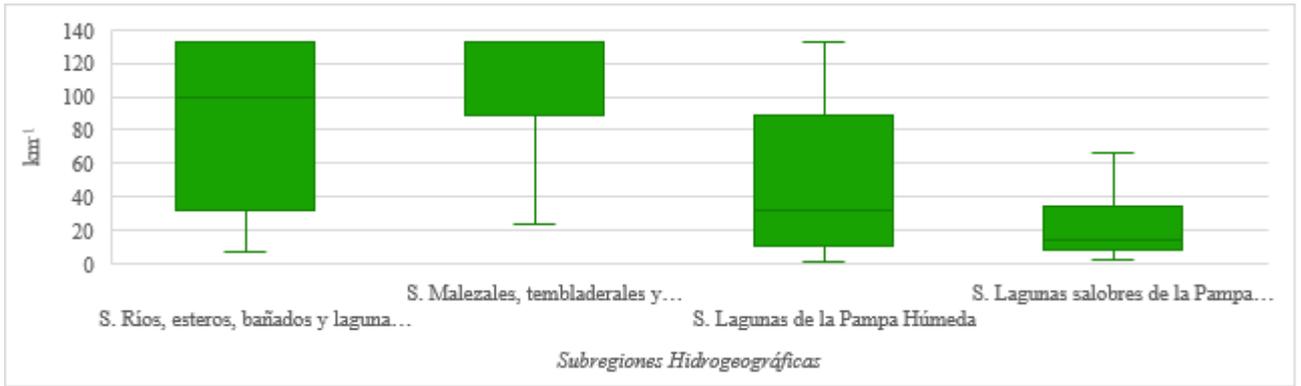


Figura 14. Densidad Borde laguna dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

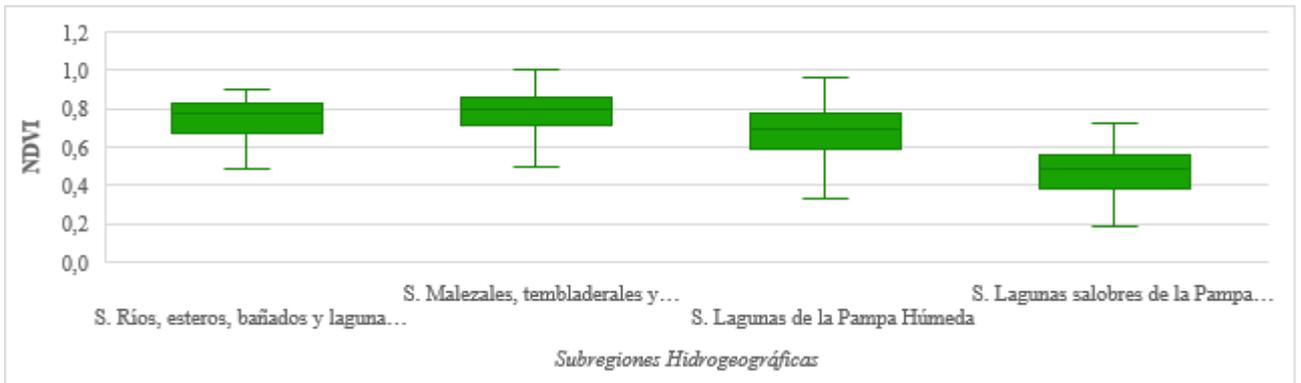


Figura 15. Índice NDVI mean dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

Los siguientes gráficos de área perímetro y densidad de borde ampliados a un área de 3 kilómetros de radio (Figuras 16, 17, 18) muestran un comportamiento muy similar a su contraparte de superficie no extendida (Figuras 12, 13, 14) por lo que no se ocupara en posteriores análisis.

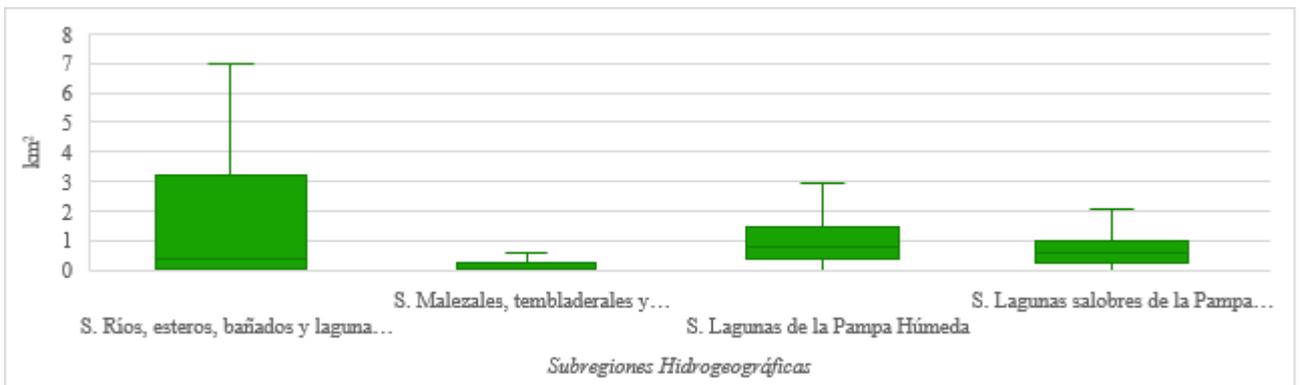


Figura 16. Área 3000 km dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

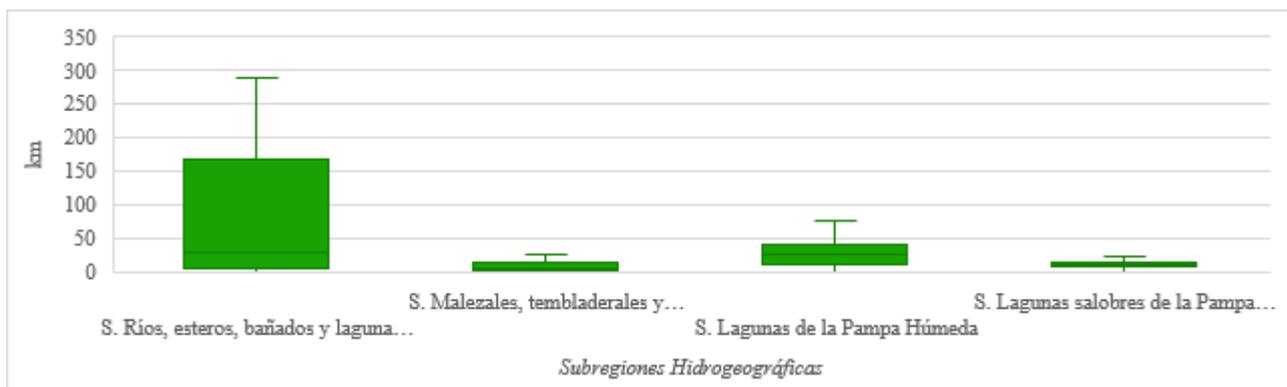


Figura 17. Perímetro 3000 km dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

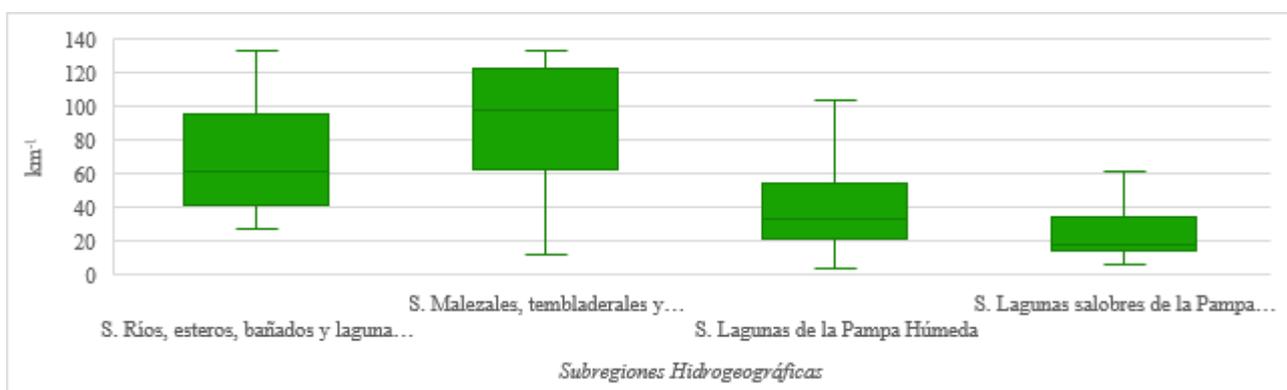


Figura 18. Densidad Borde 3000 dividida por Subregiones Hidrogeográficas.

Tabla 7. Prueba de suma de rangos de wilcoxon para presencia y ausencia de cada especie en relación a las características del paisaje.

	Área Laguna	Perímetro Laguna	Densidad de Borde	NDVI
<i>Anas flavirostris</i>	**	**	**	**
<i>Heteronetta atricapilla</i>	*	**	*	NS
<i>Spatula versicolor</i>	**	**	*	NS
<i>Callonetta leucophrys</i>	*	**	*	NS
<i>Spatula cyanoptera</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Netta peposaca</i>	NS	NS	**	NS
<i>Spatula platalea</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Anas bahamensis</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Anas georgica</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Mareca sibilatrix</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Dendrocygna bicolor</i>	NS	NS	**	NS
<i>Dendrocygna viduata</i>	NS	NS	NS	NS
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	**	**	**	**

** Diferencias altamente significativas

* Diferencias significativas

NS Diferencias no significativas

En la tabla 8 se encontró:

- El área lagunar es un parámetro que influye de manera muy significativa en la presencia de *Anas flavirostris*, *Spatula versicolor*, *Dendrocygna autumnalis* y poco significativa en *Heteronetta atricapilla*, *Callonetta leucophrys*. En el resto de las especies no se asocia este parámetro con su presencia ausencia.
- El perímetro lagunar es un parámetro que influye de manera muy significativa en la presencia de *Anas flavirostris*, *Heteronetta atricapilla*, *Spatula versicolor*, *Callonetta leucophrys*, *Dendrocygna autumnalis*. En el resto de las especies no se asocia este parámetro con su presencia ausencia.
- La densidad de borde es un parámetro que influye de manera muy significativa en la presencia de *Anas flavirostris*, *Netta peposaca*, *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna autumnalis* y poco significativa en *Heteronetta atricapilla*, *Spatula versicolor*, *Callonetta leucophrys*. En el resto de las especies no se asocia este parámetro con su presencia ausencia.
- El NDVI es un parámetro que influye de manera muy significativa en la presencia de *Anas flavirostris*, *Dendrocygna autumnalis*. En el resto de las especies no se asocia este parámetro con su presencia ausencia.

Las especies que no son influenciadas de forma significativa (entre las cuatro subregiones de humedales) para todos los parámetros lagunares) son *Dendrocygna viduata*, *Spatula platalea*, *Amazonetta brasiliensis*, *Anas bahamensis*, *Anas georgica*, *Mareca sibilatrix* y *Spatula cyanoptera*.

La densidad de borde es la variable (o característica de la laguna) que influye en más especies mientras que el que menos influencia tiene es NDVI.

DISCUSIÓN

Entre los principales resultados del trabajo se evidencia que la diversidad de la comunidad de anátidos analizada es distinta en función de determinadas características del paisaje. En el análisis por provincias se observa que las comunidades de anátidos poseen comportamientos diferentes teniendo a la provincia de La Pampa como la única que concentra el total de las 14 especies focales consideradas en el estudio, (esto considerando que Buenos Aires presenta un mayor número de anátidos por laguna duplicando a La Pampa y finalmente Entre Ríos con una cuarta parte de los patos por laguna que posee la primera). Por otro lado, esta provincia concentra la mayor dominancia con *Dendrocygna viduata* (32%) como la especie más abundante. Todo esto teniendo cuerpos de agua en media mas grandes con la menor densidad de borde y el NDVI menor (Figuras 2, 4, 5) pudiendo esto avalar la relación entre superficie de vegetación emergente y de aguas abiertas, en climas más secos planteada por Murkin *et al.*, (1997). En tanto que la comunidad de anátidos en la provincia de Buenos Aires presenta una dominancia menos marcada con *Spatula platalea* como la especie más abundante, y que evidencia una comunidad más equitativa que en las otras provincias. Las diferencias en algunas métricas del paisaje lagunar con áreas lagunares un poco menores a La Pampa, pero mayor densidad de borde y mayor NDVI podrían estar implicadas en las abundancias relativas más equitativas en lagunas bonaerenses respecto de las pampeanas. Entre Ríos presenta una dominancia intermedia en términos comparativos con las demás provincias, también con *Dendrocygna viduata* como la especie más abundante. Esta dominancia es compartida con otras dos especies que les siguen en abundancia y se evidencian otros dos escalones por debajo con las especies restantes que constituyen la comunidad. Este comportamiento se genera en cuerpos de agua de menor superficie que las otras dos provincias pero teniendo tanto la mayor densidad de borde y los mayores valores de NDVI.

Es de destacar la ausencia de parámetros medidos ambientales que marca en Figuerola, J., & Green, A. J. (2003) y que pueden explicar de mejor manera los cambios en las estructuras de las comunidades de anátidos, por lo que se procedió a agrupar por Provincias Hidrográficas contenidas en el área de estudio (pudiendo contar con una caracterización basada en parámetros ambientales).

En este estudio se encontró que las comunidades de Anátidos varían en estructura, abundancia y dominancia en función de la región hidrográfica donde se encuentren. Esto se ve expresado claramente en la ausencia de cuatro especies (*Heteronetta atricapilla*, *Spatula cyanoptera*, *Mareca sibilatrix* y *Dendrocygna autumnalis*) como se ve en la Tabla 5) de la Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná; y quedando como el extremo opuesto la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior, con presencia de las 14 especies censadas (Tabla 3). Mientras que solo una especie está ausente en la Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños (*Heteronetta atricapilla*) y en la Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda (*Dendrocygna autumnalis*). Aunque los mapas de La Universidad Nacional del Litoral (Figura 19) no incorporan a la especie para esta región, la presencia del Sirirí vientre negro *Dendrocygna autumnalis*, registrada en este trabajo, podría indicar la ampliación reciente del rango de la especie hacia el suroeste de su distribución original. En este sentido, los registros recientes de la especie para la mencionada región en plataformas digitales como Ebird parecen confirmar nuestras observaciones (ebird, 2024).

Las características de los cuerpos de agua censados también variaron en función de las subregiones ocupadas. Las lagunas de mayor tamaño en la Subregión de Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná y con la menor superficie la Subregión de los Malezales tembladerales y arroyos litoraleños (quedando las otras dos subregiones con valores intermedios y similares entre sí) teniendo como el parámetro que más varío el área lagunar (Figura 12). La provincia de Entre Ríos muestra una marcada diferencia para las dos subregiones con lagunas más chicas pero con una gran proporción de bordes en la Subregión de los Malezales tembladerales y arroyos litoraleños (esto influye directamente en el NDVI mean). En el caso del índice NDVI mean (Figura 15) se expresa lo esperable que en función de subregiones hidrográficas con menor humedad va a tener un menor valor de vegetación. En tanto que este último tiene un comportamiento más similar a la Densidad Borde 3000.

Una herramienta que permite la visualización en el tiempo de cómo evoluciona la distribución de las especies de aves es la plataforma ebird. Por esto es importante generar bases de datos donde se concentre información de las comunidades presentes en las cuencas hidrográficas.

En base a lo antes mencionado podemos inferir que las cuatro subregiones poseen en función de sus características hidrográficas comunidades de Anátidos con un funcionamiento diferente. El manejo de la cobertura vegetal permite modificar las condicionantes ambientales del territorio constituyendo uno de los ejes principales del desarrollo sustentable. La vegetación puede ser manejada de manera de modificar su composición y estructura con el fin de optimizar las condiciones del hábitat y nichos, para las especies animales y para el hombre. (Gaspari, F. J., & Senisterra, G. E. 2016). Lo que debería verse en las caracterizaciones de políticas provinciales del uso del suelo marcando diferencias en las características entre la provincia de Buenos Aires y La Pampa dentro de la Subregión Hidrográfica Lagunas salobres de la Pampa interior, donde se expresan diferencias.

CONCLUSIONES

- La asociación entre características del paisaje y la presencia y abundancia de Anátidos en las Subregiones Hidrográficas que conforman el área de estudio no es concluyente, aunque si existe una tendencia a su correlación.
- La ocurrencia de especies de Anátidos con similares características de paisaje no fue significativa en *Dendrocygna viduata*, *Spatula platalea*, *Amazonetta brasiliensis*, *Anas bahamensis*, *Anas georgica*, *Mareca sibilatrix* y *Spatula cyanoptera*.
- La dominancia de anátidos fue diferente entre Buenos Aires (*Spatula platalea* 29,9% *Anas georgica* 18,4%) y La Pampa (*Dendrocygna viduata* 33,4% *Spatula platalea* 24,8%) para la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior.
- La riqueza de anátidos es mayor en la parte de La Pampa para la Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior (Buenos Aires *Dendrocygna autumnalis* sin registro).
- *Mareca sibilatrix*, *Heteronetta atricapilla* y *Dendrocygna autumnalis*; como son las tres especies con menor abundancia (esto considerando su suma en las cuatro Regiones Hidrográficas).

ANEXO I.

Tabla 9. Resumen por especie de información reproductiva para las 14 sp de anátidos.

Especie	Tipo de nido	Ambiente		Huevos	Periodo de reproducción											
		LENTICOS	LOTICOS		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Anas flavirostris</i>	Cavidad	1	1	Hasta 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Abierto	1	1	hasta 8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Spatula versicolor</i>	Abierto	1	1	hasta 8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Spatula cyanoptera</i>	Abierto	1	1	hasta 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Netta peposaca</i>	Abierto	1	1	hasta 16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Spatula platalea</i>	Abierto	1	1	hasta 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Abiertos	1	1	hasta 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Callonetta leucophrys</i>	Cavidad	1	1	hasta 12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Anas bahamensis</i>	Abierto	1	1	hasta 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Anas georgica</i>	Abierto	1	1	hasta 10	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Mareca sibilatrix</i>	Abierto	1	1	hasta 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Dendrocygna viduata</i>	Abierto	1	1	hasta 15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Abierto	1	1	hasta 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Cavidad		1	hasta 14	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

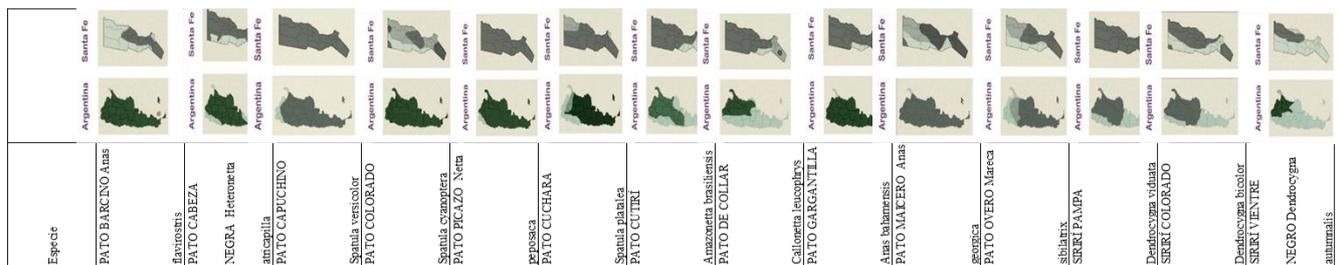


Figura 19. Mapas de distribución de las 14 especies de Anátidos analizadas según birdsoftheworld y La Universidad Nacional del Litoral.

Bibliografía

Acuña, M. P., Vukasovic, M. A., Hernández, H. J., Acuña, T. A., & Estades, C. F. (2019). Effects of the surrounding landscape on waterbird populations in estuarine ecosystems of central Chile. *Wetlands Ecology and Management*, 27, 295-310.

Arellano, E., Meza, F., Miranda, M., & Camaño, A. (2013). El cuidado de los humedales y su rol en el secuestro de carbono.

Bernad, L; Bernardos, J.N.; Pedrana, J.; de Hek, S.; von Thungen, J.; 2019. Relevamiento abundancia de patos. Informe de campaña, provincia de Buenos Aires 26 al 30 de agosto 2019.

Bernardos, J; Bernad, L; Castro K; Medero, S; Pedrana, J; Von Thüngen, J. 2022.INFORME RELEVAMIENTO DE ABUNDANCIA DE PATOS 2022. CATCYC.
Bernardos, J; Bernad, L; Castro K; Medero, S; Pedrana, J; Von Thüngen, J. 2022.INFORME RELEVAMIENTO DE ABUNDANCIA DE PATOS 2023. CATCYC.

Blanco, L., Bo, R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P., & Quintana, R. (2017). Regiones de humedales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Fundación Humedales/Wetlands International. Universidad Nacional de San Martín y Universidad Nacional de Buenos Aires.

Buckton, Brewin, Stevens, & Ormerod. (1998). The distribution of dippers, *Cinclus cinclus* (L.), in the acid-sensitive region of Wales 1984–95. *Freshwater Biology*, 39(2), 387-396.

Campbell, J.B . 2002. Introduction to Remote Sensing (The Guildford Press) New York.

Cazenave, H. W. y Hernández, R. O. (1992). Inventario de lagunas de la provincia de La Pampa. Administración Provincial del Agua. Mimeog.

Echaniz, S. A., Vignatti, A. M. & Bunino, P. C. (2008). El zooplancton de un lago somero hipereutrófico de la región central de Argentina: cambios después de una década. *Biota Neotrop.*, 8, 4, 63-71.

Figuerola, J., & Green, A. J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. In *Ecología, manejo y conservación de los humedales* (pp. 47-60). Instituto de Estudios Almerienses.

Gaspari, F. J., & Senisterra, G. E. (2016). Valoración de servicios ambientales para el ordenamiento agrohidrológico en cuencas hidrográficas. Series: Libros de Cátedra.

Geraldi, A. M., Piccolo, M. C., & Perillo, G. M. E. (2011). El rol de las lagunas bonaerenses en el paisaje pampeano.

Goodsell, J. T. (1990). Distribution of waterbird broods relative to wetland salinity and pH in south-western Australia. *Wildlife Research*, 17(3), 219-229.

Halse, S. A., Williams, M. R., Jaensch, R. P., & Lane, J. A. K. (1993). Wetland characteristics and waterbird use of wetlands in south-western Australia. *Wildlife research*, 20(1), 103-125.

Junk, W. J., An, S., Finlayson, C. M., Gopal, B., Květ, J., Mitchell, S. A., ... & Robarts, R. D. (2013). Current state of knowledge regarding the world's wetlands and their future under global climate change: a synthesis. *Aquatic sciences*, 75, 151-167.

Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Lourival, R., Wittmann, F., Kandus, P., Lacerda, L. D., ... & Agostinho, A. A. (2014). Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems*, 24(1), 5-22.

Kandus, P., Minotti, P., & Malvárez, A. I. (2008). Distribution of wetlands in Argentina estimated from soil charts. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 30(4), 403-409.

Kandus, P., Quintana, R. D., Minotti, P. G., Oddi, J., Baigún, C., González Trilla, G., & Ceballos, D. (2011). Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como

marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Buenos Aires: INTA, 265-290.

Kerekes, J., Duggan, M., Tordon, R., Boros, G., & Bronkhorst, M. (1997). Abundance and distribution of fish-eating birds in Kejimikujik National Park, Canada (1988-1994). En, Faragó, S. y Kerekes, JJ (eds.): Limnology and waterfowl. Monitoring, modelling and management. Wetlands International Publication, 43, 211-227.

Küsters, E. (2001). Influence of eutrophication of gravel pit lakes on bird numbers. In Yucatán a través de los siglos:(memorias del simposio del 49o Congreso Internacional de Americanistas, Quito, Ecuador, 1997) (Vol. 5, p. 221). UADY.

Lassaletta, L., & Rovira, J. V. (2005). Agricultura industrial y cambio global. El ecologista, 45, 52-55.

Leito A, Truu J, Õunsaar M et al (2008) The impact of agriculture on autumn staging Eurasian Cranes (*Grus grus*) in Estonia. Agric Food Sci 17:53–62.

Martella, M. B., Trumper, E. V., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). Manual de Ecología. Evaluación de la biodiversidad. Reduca (Biología), 5(1).

Martínez, M. M. (1993). Las aves y la limnología. In II Reunión Argentina de Limnología (La Plata, 1991).

Milesi, F. A., & Lopez de Casenave, J. (2005). El concepto de nicho en Ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho. Ecología austral, 15(2), 131-148.

Murkin, H. R., Murkin, E. J., & Ball, J. P. (1997). Avian habitat selection and prairie wetland dynamics: a 10-year experiment. Ecological Applications, 7(4), 1144-1159.

Murphy, S. M., Kessel, B., & Vining, L. J. (1984). Waterfowl populations and limnologic characteristics of taiga ponds. The Journal of wildlife management, 1156-1163.

Navarrete M, (2005). Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extra pampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas.

Nilsson, L. (1978). Breeding waterfowl in eutrophicated lakes in south Sweden. *Wildfowl*, 29(29).

Parker, G. R., Petrie, M. J., & Sears, D. T. (1992). Waterfowl distribution relative to wetland acidity. *The Journal of wildlife management*, 268-274.

Pereyra, F. (2003). Ecorregiones de la Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino. 189 pp.

Pereyra, F. (2018). Regiones geomorfológicas de Argentina. - 1a ed. - Avellaneda : Undav Ediciones, 70-90.

Pereyra, F. (2018). Regiones geomorfológicas de Argentina. - 1a ed. - Avellaneda : Undav Ediciones, 7-15.

Quintana-Arias, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(2), 927-949.

Quirós, R., Rennella, A. M., Boveri, M. A., Rosso, J. J., & Sosnovsky, A. (2002). Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. *Ecología austral*, 12(2), 175-185.

Quirós, R. (2004). Sobre la morfología de las lagunas pampeanas. Serie de documentos de trabajo del área de sistemas de producción acuática, FAUBA, 3.

Quiroz, R., Boveri M.B., Petracchi C.A., Rennella A.M., Rosso J.J., Sosnovsky A. & Bernard H.T. (2005): Los efectos de la agriculturización del humedal pampeano sobre la eutrofización de sus lagunas. *Eutrofização na América do Sul: Causas, consequências e*

tecnologías de gestão. Rede EUTROSUL, PROSUL, São Carlos, Brasil. SECOND DRAFT.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., ... & León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28(1), 40-63.

Ronchi-Virgolini, A. L., Lorenzón, R. E., Beltzer, A. H., & Alonso, J. M. (2010). Ensamblajes de aves del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina): análisis de la importancia ornitológica de distintas unidades ambientales. *El hornero*, 25(1), 27-40.

Sale, R. (2021). *Birds of Argentina and the South-west Atlantic*.

Schmidt, M. A. (2015). Política Ambiental, Avance de la Frontera Agropecuaria y Deforestación en Argentina: el caso de la ley “De Bosques”.

Taylor, R. (2003). ¿Cómo medir la diversidad de aves presentes en los sistemas agroforestales?. *Agroforestería en las Américas*, número 39-40 (2003).