

PRESUPUESTOS DE ACTIVIDADES DIARIAS POR TRES ESPECIES DE GALLARETAS EN UN RELICTO DE HUMEDALES COSTEROS ANTROPIZADOS DEL SUDESTE BONAERENSE

Maximiliano M. Hernandez^{1*}, Juan Pablo Seco Pon¹ & María P. Berón¹

¹Grupo Ecología y Conservación de Aves Marinas y Costeras - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, FECyN/ UNMdP-CONICET). Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

*mmh90.hernandez@gmail.com

RESUMEN: El tiempo destinado por los individuos a diferentes actividades comportamentales influye en su supervivencia y éxito reproductivo. En humedales y lagunas urbanas, la presión de diversas actividades antrópicas afecta a diversos componentes de estos ecosistemas, entre ellos las aves acuáticas. Este trabajo caracterizó los presupuestos de tiempo comportamentales, de tres especies simpátricas de gallaretas en un ambiente antropizado de lagunas urbanas (*Fulica leucoptera*, *F. rufifrons*, y *F. armillata*). A pesar de que los muestreos fueron realizados durante el inicio del periodo reproductivo de las aves, no se observaron comportamientos relacionados con la reproducción (e.g., cortejo, puesta), pudiendo las poblaciones analizadas estar conformadas por individuos juveniles o no reproductores. Se realizaron un total de 636 observaciones focales registrándose más de 10 comportamientos. En términos generales, y para las tres especies, el tiempo invertido en las actividades destinadas a la alimentación y nado comprendieron en conjunto más del 80% de sus presupuestos de tiempo. Respecto a las técnicas de alimentación, prevaleció la alimentación tanto en la superficie de la columna de agua, como por fuera de la misma (i.e., cobertura vegetal). La distribución media del tiempo asignado entre categorías de actividades para cada franja horaria fue disímil para cada especie. Aunque estos resultados son de carácter descriptivo, consideramos se encuentran en línea con los reportados para otras especies de gallaretas habiendo en otras regiones. Los estudios de comportamiento permiten comprender aspectos básicos de la biología de las especies, constituyendo una herramienta clave para proponer medidas de manejo que garanticen su preservación en ecosistemas urbanos expuestos a múltiples impactos antrópicos.

PALABRAS CLAVE: Argentina, comportamientos, *Fulica* sp., lagunas urbanas, provincia de Buenos Aires

Los humedales son considerados uno de los ecosistemas más relevantes a nivel global, caracterizados no solo por albergar una alta biodiversidad, sino también por los múltiples servicios ecosistémicos que ofrecen, como la purificación del agua, el soporte de actividades recreativas y de educación ambiental, entre otros (Ghermandi et al. 2010, Ramsar 2016, Alikhani et al. 2021). Los humedales se encuentran agrupados en tres grandes categorías, humedales marino-costeros, continentales y artificiales (Ramsar 2016). Dentro de estas categorías podemos identificar los denominados humedales urbanos, los cuales se encuentran dentro de áreas urbanas o periurbanas, pudiendo ser de origen natural

u artificial (Palta et al. 2017, Alikhani et al. 2021). Este tipo de humedales suelen encontrarse dentro de los más afectados, debido en parte a la presión ejercida por múltiples actividades humanas que derivan en degradación del hábitat, contaminación del agua, pérdida de biodiversidad, ingreso de especies exóticas o invasoras, entre otras (Alikhani et al. 2021). Los humedales urbanos, así como otros cuerpos de agua (e.g., lagunas urbanas artificiales) son ampliamente utilizados por diversos taxones, como peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves (Schnack et al. 2000, De Marco et al. 2011, Hassall et al. 2014, Alikhani et al. 2021). Respecto a las aves, las denominadas aves acuáticas suelen ser las más

conspicuas en estos ambientes (e.g., familias Anatidae, Rallidae, Podicipedidae; McKinney et al. 2011, Murray et al. 2013, Hassall 2014). Este grupo de aves puede utilizar estos cuerpos de agua de forma permanente, como también en alguna etapa de su ciclo de vida (e.g., periodo reproductivo, invernada), o hacer un uso parcial de los mismos durante sus migraciones (Traut & Hostetler 2004, Tallei et al. 2021, Xie et al. 2022). Por lo tanto, estos cuerpos de agua funcionan como sitios de alimentación, descanso, resguardo, e incluso reproducción para muchas especies de aves acuáticas (Traut & Hostetler 2003, Murray et al. 2013, Alikhani et al. 2021).

Las aves poseen un tiempo limitado a lo largo del día para realizar sus actividades, siendo comúnmente conocido como presupuesto de tiempo, a la repartición del tiempo entre diversas actividades (Barnard 1980). El estudio de los presupuestos de tiempo invertido en actividades diarias proporciona información valiosa acerca de cómo los individuos llevan a cabo diferentes actividades con el fin de mejorar su éxito reproductivo (Ryan & Dinsmote 1979, Stephens et al. 2007, Dunbar et al. 2009). Dentro de la diversidad de actividades diarias que un individuo puede realizar, la alimentación juega un rol esencial, influyendo directamente en el tiempo destinado a actividades como el descanso, acicalado, e incluso la reproducción, entre otros (Illius et al. 2002, Dunbar et al. 2009, Rose et al. 2022, Mukherjee et al. 2023). Es crucial resaltar que la asignación de tiempo a un comportamiento particular puede variar significativamente tanto a escala horaria como estacional (Mukherjee et al. 2023). En relación a la escala horaria, por ejemplo, el tiempo asignado a la alimentación suele concentrarse en las primeras y últimas horas del día. Esto puede deberse a que así las aves evitan tanto el estrés térmico como interferencia humana, mientras que el descanso puede ser predominante durante el mediodía (Döpfner et al. 2009). Por lo tanto, comprender estos patrones horarios permite evaluar la eficiencia con la cual las aves acuáticas utilizan el hábitat.

En relación a la variación estacional, durante el periodo reproductivo, actividades como la puesta y el cuidado de pichones toman relevancia, modificando o alterando los presupuestos de tiempo (Ryan & Dinsmote 1979, Döpfner et al. 2009, Mukherjee et al. 2023). Previo al inicio del periodo reproductivo, se produce un incremento en las necesidades energéticas o acumulación de reservas, por lo que las aves acuáticas pueden incrementar la tasa de consumo, seleccionar alimentos de mayor calidad energética, invertir más tiempo diario en la alimentación y/o reducir gastos energéticos (Stephens et al. 2007, Newton 2010). En

contraposición, a lo largo del periodo no reproductivo gran parte de las aves acuáticas suelen invertir un mayor tiempo en actividades destinadas al descanso y nado (Döpfner et al. 2009, Mukherjee et al. 2023).

Además de la variación temporal, la coexistencia o simpatria de especies haciendo uso del mismo recurso, por ejemplo, un humedal urbano como en este estudio, puede generar la necesidad de diferenciación de nicho (Murray et al. 2013, Mukherjee et al. 2023). De esta manera se espera que especies simpátricas a través de la segregación comportamental minimicen la competencia, resultando diferentes los presupuestos de tiempo y el uso de los recursos entre las especies (Mukherjee et al. 2023). Por lo tanto, cuantificar y comparar los presupuestos de tiempo de los diferentes comportamientos entre las especies es relevante para evaluar la coexistencia en ambientes antropizados (Murray et al. 2013, Hassall 2014, Rose et al. 2022, Mukherjee et al. 2023).

En Argentina, muchos ecosistemas a lo largo del litoral marítimo están incluidos dentro de varias regiones de humedales (e.g., Cuenca del Plata, Pampas y Zona Costera Patagónica; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación 2006). Entre ellos destacan los humedales urbanos, algunos de los cuales albergan cuerpos de agua de manera permanente a lo largo de todo el año. Dentro del grupo de aves acuáticas más frecuentes y abundantes que hacen uso de estos ambientes se encuentran las gallaretas *Fulica* sp. (Familia Rallidae; Di Giacomo et al. 2007, González Trilla & Blanco 2017). Estas son aves acuáticas consideradas mayormente o principalmente herbívoras, pero ocasionalmente pueden incorporar en su dieta insectos acuáticos, moluscos e incluso crustáceos (Draulans & Vanherck 1987, García et al. 2008, Olguín et al. 2013, Velásquez et al. 2019). En Argentina, el género *Fulica* se encuentra representado por seis especies, de las cuales la Gallareta Chica (*Fulica leucoptera*), la Gallareta Escudete Rojo (*F. rufifrons*), y la Gallareta Ligas Rojas (*F. armillata*), objetos de este estudio, se distribuyen ampliamente a lo largo de su gradiente de distribución latitudinal, incluyendo otros países como Chile y Uruguay (Narosky & Yzurieta 2010). Estas especies tienen un periodo reproductivo extenso, de aproximadamente ocho a diez meses, el cual inicia, con pequeñas variaciones según el área, durante la primavera austral (e.g., entre los meses de agosto y septiembre), con picos de puesta en el verano austral (e.g., entre los meses de diciembre y enero; Silva et al. 2011, Salvador 2012, Echevarria et al. 2022, De la Peña 2025).

En Argentina los estudios sobre gallaretas se encuentran centrados en la biología reproductiva

(Salvador 2012, Echevarria et al. 2022), uso de hábitat (Heimsath et al. 1993), y ecología trófica (García et al. 2008, Olguin et al. 2013), con un amplio sesgo geográfico ya que la mayoría de los trabajos fueron realizados en el centro y norte del país. Cabe destacar que, a pesar de los estudios antes mencionados, son escasos los estudios destinados a evaluar la inversión de tiempo que diferentes especies del género *Fulica* llevan a cabo en sus actividades diarias. El objetivo general de este estudio consistió en generar una línea de base y caracterizar los presupuestos de tiempo comportamentales de tres especies simpátricas de gallaretas, haciendo uso durante los meses que coinciden con el inicio del periodo reproductivo de las aves de un ambiente de lagunas urbanas altamente antropizado, que forma parte de un relicto de humedales en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Los objetivos particulares del presente estudio fueron contabilizar y comparar, de forma descriptiva, para cada especie de gallareta por separado y entre especies de gallaretas, el tiempo invertido en diferentes actividades comportamentales y técnicas de alimentación (a) entre diferentes momentos del día (i.e., mañana, mediodía, tarde), y (b) a lo largo del día (i.e., todas las franjas horarias combinadas).

MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio abarcó el complejo de lagunas de Punta Mogotes (38°03'S, 57°32'O), el cual se encuentra emplazado en el Partido de General Pueyrredon, en el sudeste bonaerense, Argentina. El complejo de lagunas está constituido por cuatro lagunas someras (< 2 m) conectadas entre sí, y dispuestas en forma de arco, paralelas a la línea de costa. Con una longitud aproximada de 2.5 km, limita al norte con la Reserva Natural del Puerto Mar del Plata (RNPMdP) y el predio deportivo Club Atlético Aldosivi, al sur con la saliente Punta Cantera, mientras que a lo largo de su extensión limita al oeste con la avenida de los Trabajadores y al este con el complejo de Balnearios de Punta Mogotes (Fig. 1). El complejo de lagunas es considerado junto con la RNPMdP como un relicto de humedales costeros (Richeri 2011). Dadas las características edilicias que la circundan, tanto en términos de viviendas y locales comerciales, así como la disposición del Balneario Punta Mogotes, el club deportivo mencionado, y el Puerto Mar del Plata, el área de estudio se encuentra totalmente urbanizada, prevaleciendo actividades portuarias, industriales, comerciales, y turísticas (De Marco et al. 2005). El complejo de lagunas sostiene una importante diversidad flori-faunística, donde conviven

una amplia diversidad de vertebrados (i.e., peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves), siendo las aves el grupo más diverso y conspicuo (De Marco et al. 2005). Respecto a las aves que hacen uso del área de estudio, algunas de las especies más frecuentemente observadas son las tres especies de gallaretas bajo evaluación (i.e., Gallareta Chica, Gallareta Escudete Rojo, Gallareta Ligas Rojas), diversas especies de macaes (e.g., *Podiceps major*, *Rollandia rolland*), patos (e.g., *Anas flavirostris*, *A. georgica*) y gaviotas (e.g., *Chroicocephalus maculipennis*, *Larus dominicanus*), y el Ganso Doméstico (*Anser anser*; De Marco et al. 2011, Berón & Seco Pon 2024). Las lagunas se encuentran conectadas entre sí, por lo que se observa una libre circulación entre ellas por parte de las aves que las utilizan. Dado por su emplazamiento, las lagunas se encuentran expuestas de forma similar al impacto de actividades antrópicas, desde la Av. De los Trabajadores, el cual recorre toda la cara oeste, donde la circulación de vehículos es constante a lo largo de todo el día, hasta el paseo peatonal y vehicular del complejo de balnearios, que abarca toda la cara este de las lagunas, el cual es utilizado por usuarios para el desarrollo de diversas actividades al aire libre, como caminar, correr, y descansar. Dada su proximidad a la RNPMdP, declarada en 1990 como Reserva Municipal (Ordenanza Municipal N°7927/90) y en 2014 como Reserva Natural Provincial de Objetivos Definidos Mixtos Botánico, Faunístico y Educativo (Ley Provincial N°14688), como por su alto valor ambiental, el complejo de lagunas de Punta Mogotes se encuentra listado como Área Protegida a nivel local (Ordenanza Municipal N°11038/97). A su vez, la línea de costa de aproximadamente 4 km, donde se asienta el balneario Punta Mogotes, lindante al área de estudio, es considerada como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en territorio bonaerense (AICA BA12, Di Giacomo et al. 2007).

Recolección de datos

Durante los meses de agosto a noviembre de 2022, en coincidencia con el periodo reproductivo de las gallaretas en Argentina (De la Peña 2025) realizamos, con una frecuencia semanal y durante días de semana, observaciones focales con una duración de 5 minutos (i.e., 300 segundos; Altmann 1974) sobre tres especies de gallaretas habitando el área de estudio. Delimitamos las observaciones focales para las tres especies de gallaretas en tres franjas horarias (hora local, -3 GMT): mañana (8-10 h, $n = 255$ observaciones focales), mediodía (11-13 h, $n = 193$), y tarde (14-16 h, $n = 188$; Material Suplementario Tabla S1). En cada franja horaria escogimos de forma aleatoria

uno de los cuerpos de agua que conforman el complejo de lagunas. En estos seleccionamos un total de cinco individuos de cada especie en estudio (i.e., Gallareta Chica, Gallareta Escudete Rojo, Gallareta Ligas Rojas), sobre los cuales realizamos las observaciones focales, totalizando 15 observaciones focales diarias por especie distribuidas equitativamente entre las tres franjas horarias consideradas. Realizamos un total de 636 observaciones focales, representadas en 53 h de grabación (Gallareta Chica: $n = 214$, observaciones focales, total de horas de grabación = 17.84 h; Gallareta Escudete Rojo: $n = 213$, 17.75 h; Gallareta Ligas Rojas: $n = 209$, 17.41 h; Material Suplementario Tabla S1). Con el fin de disminuir la probabilidad de observación del mismo individuo entre franjas horarias, rotamos de forma aleatoria entre lagunas para cada franja horaria analizada. Aunque no contamos con una estimación del tamaño poblacional de cada especie de gallareta analizada para el área de estudio, el número total de individuos presentes en las lagunas fue aproximadamente menor a 200 individuos por especie. Llevamos a cabo las observaciones y recolección de datos a distancias que no disturbasen el comportamiento natural del animal (> 20 m) y mediante la utilización de binoculares (8 x 40) o monocular (8 x 60), y grabador digital. Dos de los autores del presente trabajo (MMH y MPB) realizaron todas las observaciones. Con el objetivo de disminuir posibles errores en el registro de los comportamientos asociados con los observadores, realizamos un simulacro de evaluación comportamental unas semanas previas al desarrollo del trabajo. Para esto, los observadores concurrieron al área de estudio y en conjunto observaron los comportamientos de las tres especies bajo evaluación, estandarizando así el reconocimiento de los comportamientos a evaluar.

Las actividades registradas durante las observaciones focales incluyeron: (a) 'auto-mantenimiento', el cual incluyó actividades de acicalado como limpieza de plumas y/o pico y baños; (b) 'reposo', cuando el individuo fue observado estático tanto dentro como fuera del cuerpo de agua; (c) 'nado', cuando el individuo fue observado movilizándose dentro del agua; (d) 'pataleo', cuando el individuo se desplaza sobre la superficie del agua moviendo alas y patas; (e) 'volando'; (f) 'agonístico', cualquier tipo de interacción agresiva con o sin contacto dirigida hacia o por el individuo focal; y (g) 'alimentación'. Dentro de esta última actividad comportamental se diferenciaron técnicas de alimentación tales como (1) 'alimentación superficial', entendida como la ingesta y manipulación de alimento obtenido de la superficie del cuerpo de agua; (2) 'inmersión

cabeza-cuello (*head-neck submerged*)', cuando el individuo sumerge parcial o totalmente la cabeza y el cuello; (3) 'buceo', considerado como inmersión total del individuo focal, desglosado en tiempo total en el que el individuo se encuentra sumergido, y en caso de observarse, tiempo de ingesta del alimento obtenido mediante esta técnica de alimentación; (4) 'boca abajo (*up-ending*)', comportamiento mediante el cual el individuo sumerge la mitad del cuerpo quedando boca abajo con las patas extendidas de forma vertical en el aire (de forma similar a 'buceo' este comportamiento fue desglosado en tiempo sumergido, y de observarse, tiempo de ingesta del alimento obtenido mediante esta técnica de alimentación); (5) 'alimentación fuera del cuerpo de agua', entendida como la ingesta y manipulación de alimento obtenido del suelo con cobertura vegetal (i.e., por fuera del cuerpo de agua), según los criterios de Draulans & Vanherck (1987) y Ryma & Mouloud (2018).

Análisis de datos

Con el objetivo de caracterizar el tiempo destinado por cada especie de gallareta a los diferentes

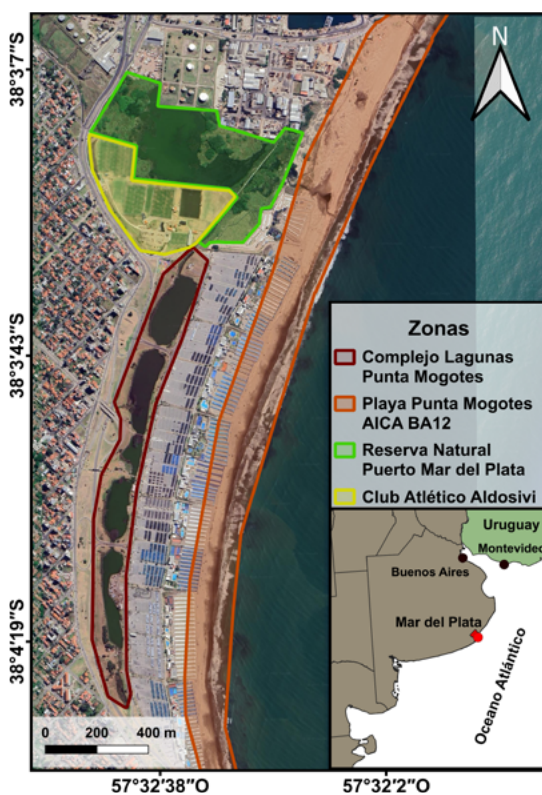


Figura 1. Área de estudio. Se muestra el área de estudio en relación a la costa del partido General Pueyrredón, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

comportamientos (actividades registradas) y técnicas de alimentación, analizamos las grabaciones y cuantificamos el tiempo total (en segundos) dedicado a cada comportamiento durante los cinco minutos de muestreo focal (i.e., 300 s), tanto a escala diaria (franjas horarias combinadas) como intra-diaria (i.e., mañana, mediodía, tarde). Para tener en consideración el posible inconveniente de la pseudoreplicación dado por el desconocimiento de la identidad de los individuos muestreados utilizamos un protocolo de aleatorización de los datos (*data randomization protocol*) propuesto por Garamszegi (2016). Para llevar a cabo este protocolo, aleatoriamente le asignamos a cada muestra del conjunto de datos (i.e., observación focal) una identidad. Este paso asume que el rasgo de actividad es altamente repetible y que las gallaretas muestran dichos rasgos de manera consistente. Repetimos este proceso 1000 veces y, en cada simulación, calculamos un promedio general para cada categoría de actividad. Calculamos este promedio para cada especie de gallareta, tanto para cada franja horaria analizada como

para la combinación de las mismas (Garamszegi 2016, Hernandez et al. 2021). Para evaluar las diferencias en los presupuestos de actividades diarias y técnicas de alimentación tanto dentro como entre especies, procedimos a calcular, a partir de las simulaciones tanto para cada franja horaria como para la combinación de las mismas, un índice de superposición entre las distribuciones empíricas de las medias de cada categoría de comportamiento (ver Pastore & Calcagni 2019, Hernandez et al. 2021). El Índice de Solapamiento (η) varía entre 0 y 1, donde $\eta = 0$ indica que las distribuciones empíricas están completamente separadas, mientras que $\eta = 1$ significa que las distribuciones empíricas son exactamente iguales. Valores altos del Índice de Solapamiento se interpretan como una similitud en torno a la distribución de la probabilidad del tiempo invertido en determinada actividad o técnica de alimentación, y valores bajos aquellas actividades en exhibir diferencias en torno al tiempo invertido en la actividad o técnica de alimentación.

Realizamos el manejo de datos y los análisis estadísticos mediante el programa R, versión 4.3.0 (R Development Core Team 2023). Las simulaciones siguieron el material suplementario asociado en Garamszegi (2016), mientras que calculamos el índice de superposición utilizando el paquete '*Overlapping*' versión 2.2 (Pastore 2025).

RESULTADOS

Presupuesto de actividades diarias

En general, a lo largo de todo el periodo de estudio y para las tres especies evaluadas, el tiempo invertido en las actividades diarias destinadas a la alimentación y nado comprendieron en conjunto más del 80% de sus presupuestos de tiempo. Respecto a las gallaretas chicas y escudete rojo, a diferencia de las gallaretas ligas rojas, el porcentaje de tiempo invertido en actividades de alimentación fue mayor al invertido en el nado (Fig. 2; Material Suplementario Tabla 2). Las actividades destinadas a la auto-mantenimiento y el descanso estuvieron representadas, en conjunto, aproximadamente por el 18% del tiempo total para las tres especies de gallaretas, siendo el porcentaje de tiempo invertido en ambas actividades similares para el caso de las gallaretas ligas rojas, mientras que las gallaretas escudete rojo invirtieron más porcentaje del tiempo en actividades de reposo y las gallaretas chicas en actividades de auto-mantenimiento (Fig. 2; Material Suplementario Tabla 2). Para todas las especies bajo estudio, las interacciones agonísticas representaron menos del 0.5% del presupuesto de tiempo, siendo

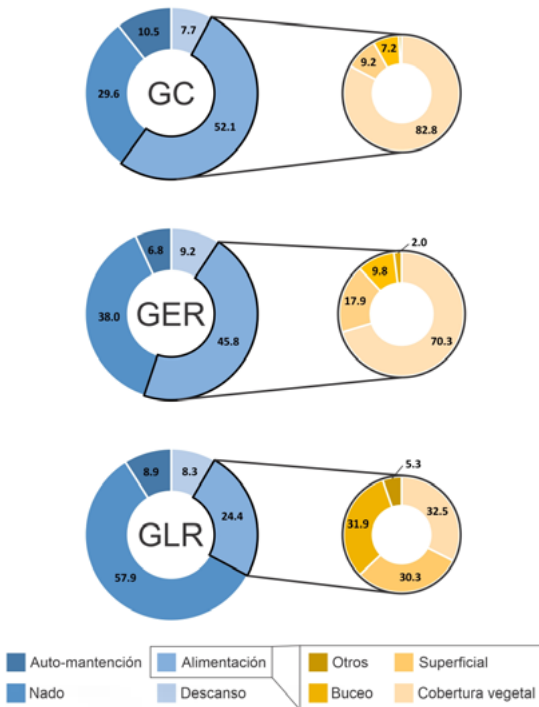


Figura 2. Porcentaje de tiempo invertido por parte de la Gallareta Chica (*Fulica leucoptera*, GC), Gallareta Escudete Rojo (*F. rufifrons*, GER), y Gallareta Ligas Rojas (*F. armillata*, GLR), en las principales categorías de actividades diarias, y porcentaje invertido (sobre el total del tiempo de alimentación) en las diferentes técnicas de alimentación, para la totalidad del periodo de estudio (i.e., agosto a noviembre 2022) y combinación de franjas horarias (i.e., mañana, mediodía y tarde). La categoría 'Otros' incluye las técnicas de alimentación 'cabeza-cuello' y 'boca abajo'. No se informa, en la figura, el porcentaje de tiempo invertido en los comportamientos 'Interacción agonística', 'Pataleo' y 'Volando' (en conjunto < 0.5% en cada especie de gallareta).

estos en términos generales sin contacto y donde los individuos fueron desplazados escasos metros sin persecución. Por otro lado, comportamientos como el vuelo y el pateo fueron casi nulos (Material Suplementario Tabla 2). Respecto a las diferentes técnicas de alimentación, y a lo largo de todo el periodo de estudio, tanto las gallaretas chicas como escudete rojo invirtieron un mayor porcentaje del tiempo consumiendo ítems en superficie por fuera del agua (i.e., cobertura vegetal), seguido por la alimentación en la superficie de la columna de agua y de ítems obtenidos mediante buceo. Para el caso de las gallaretas ligas rojas el porcentaje de tiempo invertido en las tres técnicas de alimentación mencionadas fueron similares (Fig. 2; Material Suplementario Tabla 3). El tiempo invertido en la adquisición de alimento mediante las técnicas de inmersión de parte del cuerpo y cabeza-cuello fue escaso, siendo, en conjunto y para todas las especies, menor al 5% del tiempo total destinado a las actividades de forrajeo (Material Suplementario Tabla 3). Respecto al tiempo promedio destinado a cada evento de buceo (media $\pm$ desvío estándar), los mismos fueron estimados en 5.12 ± 0.85 s, 5.11 ± 1.09 s, y 4.87 ± 1.11 s para las gallaretas ligas rojas, escudete rojo y chicas, respectivamente.

Teniendo en consideración que el Índice de Solapamiento varía entre cero y uno, valores elevados (cerca de uno) se interpretan como una fuerte similitud en la media del tiempo invertido entre los comportamientos evaluados. La evaluación del nivel de solapamiento para cada actividad entre especies, para la totalidad del periodo de estudio, mostró valores muy bajos e incluso nulos para las actividades destinadas a la auto-mantenimiento, nado, alimentación, e interacciones agonísticas (Fig. 3, Tabla 1). Mientras que, para el caso de las actividades destinadas al reposo, este índice arrojó valores de solapamiento intermedios y bajos entre gallaretas chicas y ligas rojas y gallaretas escudete rojo y ligas rojas, respectivamente (Fig. 3, Tabla 1). El análisis de las diferentes técnicas de alimentación utilizadas por estas especies, a lo largo del periodo de estudio, arrojó valores de solapamientos bajos y nulos para casi la totalidad de las técnicas de alimentación consideradas, salvo para el caso de la obtención de alimento mediante la inmersión cabeza-cuello, donde se observaron valores altos del Índice de Solapamiento entre gallaretas escudete rojo y ligas rojas (Fig. 4, Tabla 1).

Presupuesto de actividades intra-diarias

La distribución media del tiempo asignado entre categorías de actividades para cada franja horaria

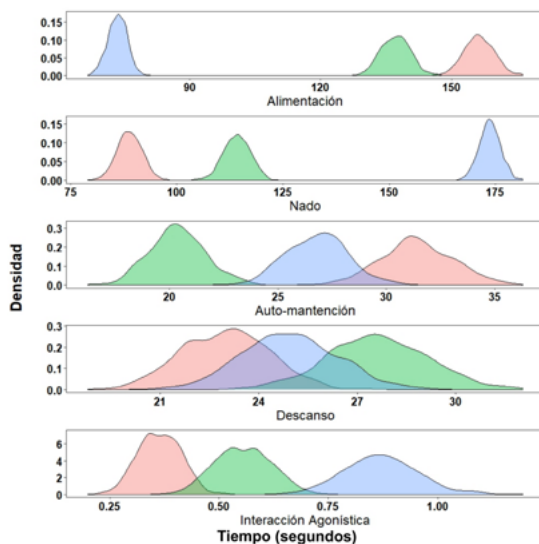


Figura 3. Distribución de las medias de cada categoría de actividad diaria para la Gallareta Chica (*Fulica leucoptera*, rojo), Gallareta Escudete Rojo (*F. ruffifrons*, verde), y Gallareta Liga Roja (*F. armillata*, azul), calculadas a partir de 1000 simulaciones para la totalidad del periodo de estudio (i.e., agosto a noviembre 2022) y combinación de franjas horarias (i.e., mañana, mediodía y tarde). El eje y representa la densidad de Kernel estimada de la distribución de las medias de cada comportamiento. El eje x representa el tiempo, en segundos, destinado a cada comportamiento.

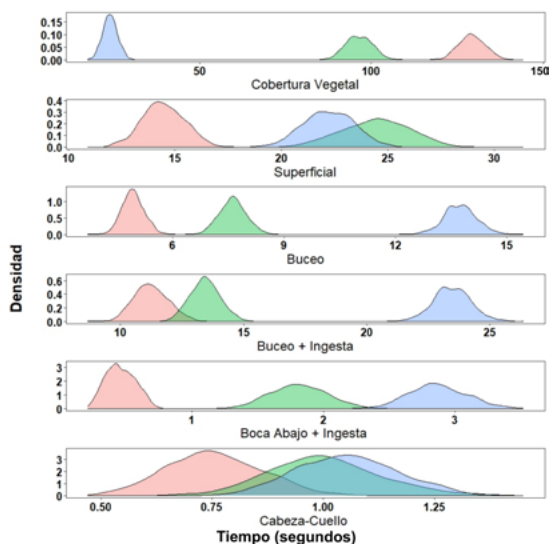


Figura 4. Distribución de las medias de cada técnica de alimentación para la Gallareta Chica (*Fulica leucoptera*, rojo), Gallareta Escudete Rojo (*F. ruffifrons*, verde), y Gallareta Liga Roja (*F. armillata*, azul), calculadas a partir de 1000 simulaciones para la totalidad del periodo de estudio (i.e., agosto a noviembre 2022) y combinación de franjas horarias (i.e., mañana, mediodía y tarde). El eje y representa la densidad de Kernel estimada de la distribución de las medias de cada comportamiento. El eje x representa el tiempo, en segundos, destinado a cada comportamiento. 'Cobertura vegetal': Alimentación en sectores por fuera de la columna de agua, 'Superficial': Alimentación en la superficie de la columna de agua, 'Buceo + Ingesta' o 'Boca abajo + Ingesta': representan la sumatoria del tiempo destinado a la técnica de obtención de alimento más el tiempo dedicado a la ingesta del alimento obtenido.

fue disímil para cada especie en estudio (Material Suplementario Figs. 1-6). En términos generales los valores del Índice de Solapamiento fueron bajos y nulos para la mayoría de las actividades consideradas (Material Suplementario Tablas 4-6), lo cual refleja, para cada especie, una inversión diferencial del tiempo destinado a cada actividad entre franjas horarias. La Gallareta Chica invirtió, de forma similar, en las franjas horarias de la mañana y mediodía, una mayor proporción de su tiempo en actividades destinadas a la alimentación, seguidas por actividades relacionadas con la búsqueda (i.e., nado; Material Suplementario Fig. 1, Tablas 2 & 4); ambas actividades tuvieron para esta especie una inversión similar de tiempo durante la franja horaria de la tarde (Material Suplementario Tabla 2). Aunque en menor proporción, las actividades relacionadas al descanso estuvieron mayormente representadas, y de forma similar, en las franjas horarias del mediodía y tarde, mientras que la Gallareta Chica invirtió más tiempo en actividades de auto-mantenición durante el periodo de la tarde (Material Suplementario Fig. 1, Tablas 2 & 4). Por su parte, la Gallareta Escudete Rojo invirtió, durante horas de la mañana, un mayor tiempo en actividades de alimentación, seguidas por

el nado, mientras que durante las franjas horarias del mediodía y tarde el tiempo destinado a ambos comportamientos fue similar (Material Suplementario Fig. 3, Tablas 2 & 5). Para esta especie, el reposo fue la tercera actividad en acumular una mayor cantidad de tiempo en la franja horaria del mediodía y tarde, seguida por el acicalado, actividad que fue similar, en términos de tiempo invertido, al reposo durante horarios de la mañana (Material Suplementario Fig. 3, Tablas 2 & 5). Respecto a la Gallareta Ligas Rojas, las actividades destinadas a la búsqueda de alimento dominaron la proporción de tiempo invertido por la especie en las tres franjas horarias, siendo mayor durante la mañana (Material Suplementario Fig. 5, Tablas 2 & 6), seguida por alimentación la cual presentó sus mayores valores en la franja horaria del mediodía. Por otro lado, las actividades de reposo para dicha especie fueron mayores durante el mediodía y las de auto-mantenición durante la tarde (Material Suplementario Fig. 5, Tablas 2 & 6).

Respecto a las diferentes técnicas de alimentación, aquellas desarrolladas por fuera de cuerpo de agua (i.e., cobertura vegetal), dominaron ampliamente el presupuesto de tiempo invertido a lo largo de

Tabla 1. Índice de solapamiento entre las distribuciones empíricas de las medias de cada categoría de actividad y técnicas de alimentación entre las especies en estudio, calculadas a partir de 1000 simulaciones, para la totalidad del periodo de estudio (i.e., agosto a noviembre 2022) y combinación de franjas horarias (i.e., mañana, mediodía y tarde). 'Cobertura vegetal': Alimentación en sectores por fuera de la de la columna de agua, 'Superficial': Alimentación en la superficie de la columna de agua. 'Buceo + Ingesta' o 'Boca abajo + Ingesta': represan la sumatoria del tiempo destinado a la técnica de obtención de alimento más el tiempo dedicado a la ingesta del alimento obtenido.

	Gallareta Chica- Gallareta Escudete Rojo	Gallareta Chica- Gallareta Ligas Rojas	Gallareta Escudete Rojo- Gallareta Ligas Rojas
Actividad			
Alimentación	0.01	0.00	0.00
Nado	0.00	0.00	0.00
Auto-mantenición	0.00	0.14	0.02
Descanso	0.12	0.51	0.39
Pataleo	0.68	0.14	0.11
Vuelo	0.62	0.53	0.39
Interacción agonística	0.10	0.00	0.04
Técnica de alimentación			
Cobertura vegetal	0.00	0.00	0.00
Superficial	0.00	0.00	0.43
Buceo	0.00	0.00	0.00
Buceo + Ingesta	0.11	0.00	0.00
Boca abajo	0.00	0.00	0.00
Boca abajo + Ingesta	0.00	0.00	0.02
Cabeza-cuello	0.31	0.20	0.82

las tres franjas horarias tanto para la Gallareta Chica como la Gallareta Escudete Rojo, siendo en ambos casos mayor durante horas de la mañana (Tabla 1; Material Suplementario Figs. 2 & 4, Tablas 2 & 3). Para el caso de la Gallareta Ligas Rojas, la alimentación en superficie y en sectores por fuera del cuerpo de agua dominó el tiempo destinado a la alimentación en la franja horaria de la tarde y mediodía, respectivamente, mientras que, en horarios de la mañana, la alimentación en sectores por fuera del cuerpo de agua, como así también mediante técnicas de buceo acumularon la mayor cantidad de tiempo (Material Suplementario Fig. 6, Tablas 3 & 6).

DISCUSIÓN

El presente estudio es el primero en abordar el estudio del tiempo invertido en actividades diarias por parte de tres especies de gallaretas que habitan en simpatría en humedales costeros altamente antropizados del sudeste bonaerense. El protocolo implementado en el presente trabajo no tiene un modelo estadístico inferencial, sino más bien posee un enfoque exploratorio y descriptivo. Por lo que sus resultados y comparaciones con otros trabajos discutidos en la presente sección deben ser abordados con prudencia. Por otro lado, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos es importante destacar que si bien el período de muestreo del presente estudio (i.e., agosto-noviembre) coincide con el periodo reproductivo de estas especies en otras regiones del país (De la Peña 2025), no observamos individuos exhibiendo comportamientos relacionados con la reproducción (e.g., cortejo, cópula, puesta), como así tampoco registramos huevos ni pichones. Esta aparente ausencia de actividad reproductiva representa una limitación al momento de comparar y generalizar los resultados. Por tal motivo, y debido a que la inversión de tiempos en diferentes comportamientos se ve afectada por la etapa del periodo reproductivo, en la presente sección hemos comparado y discutido nuestros resultados con otros trabajos realizados tanto durante el periodo reproductivo y no reproductivo. Además, hemos considerado otros escenarios como la presencia de individuos no reproductores. Dentro de los posibles escenarios que pueden explicar los resultados aquí obtenidos, se pueden considerar que las aves se hayan reproducido antes o después del muestreo, o incluso en otros sitios no relevados (i.e., Reserva Natural del Puerto Mar del Plata). Otra explicación posible es que durante 2022 (año de recolección de los datos) hayan ocurrido eventos climáticos adversos que afectaron la reproducción. Sin embargo, no descartamos la posibilidad de que algunas de estas especies se

puedan haber estado reproduciendo durante el periodo evaluado, siendo que en otros años se han observado crías de gallaretas en las lagunas evaluadas (JPSP, MPB, obs. pers.). Tampoco descartamos la posibilidad de que los individuos presentes en estas lagunas sean juveniles o no reproductores. En la provincia de Buenos Aires la biología reproductiva de estas especies no se encuentra aún estudiada, siendo incluso escasos estos estudios a nivel regional (ver Salvador 2012, Echevarria et al. 2022). Aunque en otros sectores de la Argentina el periodo reproductivo de las especies en estudio se desarrolla entre los meses de agosto y abril, los picos de puesta han sido identificados durante los meses de diciembre y enero (Salvador 2012, Echevarria et al. 2022). La posibilidad de que las poblaciones de las tres especies de gallaretas que hacen uso del área de estudio durante el periodo evaluado esté conformada por individuos juveniles y/o no reproductores, debe ser contemplada a la hora de comparar nuestros resultados con otros trabajos tanto a escala regional como global.

En el área de estudio durante los meses de agosto a noviembre, las tres especies de gallaretas estudiadas invirtieron la mayor proporción de su tiempo en actividades relacionadas con la búsqueda y alimentación. Para el caso de las gallaretas chicas y escudete rojo, nuestros resultados coinciden con los reportados, durante el periodo reproductivo, para otras especies de gallaretas habitando en el hemisferio norte (i.e., América del Norte; Ryan & Dinsmore 1979). Estudios de presupuesto de tiempo invertido en actividades diarias llevados a cabo durante el periodo reproductivo en la Gallareta Americana (*F. americana*), mostraron que dicha especie invierte entre el 50-70% de su tiempo en actividades destinadas a la ingesta de alimento, mientras que actividades relacionadas con el descanso y auto-mantenición se encontraron entre los rangos del 6-10% y 8-15%, respectivamente (Ryan & Dinsmore 1979). Por otro lado, estudios llevados a cabo en la Gallareta Común (*F. atra*), durante el periodo no reproductivo, en otras regiones (i.e., Argelia, Bélgica, Irlanda, India) mostraron valores de inversión de tiempo diversos y contrastantes entre sí (Draulans & Vanherck 1987, Irwin & O'Halloran 1997, Baaziz & Samraoui 2008, Ryma & Mouloud 2018, Mukherjee et al. 2023). Baaziz & Samraoui (2008) y Ryma & Mouloud (2018) observaron que la Gallareta Común invirtió entre el 75-80% de su tiempo alimentándose, un 15% en actividades relacionadas a la búsqueda de alimento, y destinó en conjunto menos del 5% en actividades relacionadas con el descanso y la auto-mantenición. Para esta especie, Draulans & Vanherck (1987) informaron que las actividades de

alimentación y búsqueda de alimento comprendieron aproximadamente el 55% y 30% del tiempo invertido a lo largo del día, respectivamente, mientras que la auto-mantenición comprendió alrededor del 11%, y no fueron observadas actividades vinculadas al descanso. Por su parte, Irwin & O'Halloran (1997) determinaron que la Gallareta Común invirtió de forma similar el tiempo nadando y alimentándose, con el 38% y 36%, respectivamente, y aproximadamente el 7% y 5% en actividades relacionadas al descanso y auto-mantenición, respectivamente. Por otro parte, Mukherjee et al. (2023) registraron como actividad principal la búsqueda de alimento con aproximadamente el 40%, seguido por el reposo con el 30%, y en tercer lugar las actividades destinadas a obtención de alimento con alrededor del 18%. Las variaciones entre regiones y en los presupuestos de tiempo invertidos en actividades diarias para la Gallareta Común fueron atribuidas principalmente a la variabilidad en la diversidad y disponibilidad de recursos tróficos y variabilidad ambiental (Draulans & Vanherck 1987, Irwin & O'Halloran 1997, Ryma & Mouloud 2018). En nuestro estudio, la Gallareta Ligas Rojas mostró presupuestos de tiempo disímiles al resto de las especies evaluadas, principalmente en torno a las actividades de alimentación, siendo similar solo el tiempo invertido en la búsqueda de alimento al registrado durante el periodo no reproductivo para la Gallareta Común (Mukherjee et al. 2023). Respecto a las interacciones agonísticas, y otros comportamientos como el vuelo, nuestros resultados se encuentran en línea con los previamente reportados (< 1%; Ryan & Dinsmore 1979, Draulans & Vanherck 1987, Irwin & O'Halloran 1997, Ryma & Mouloud 2018, Mukherjee et al. 2023).

Con respecto a las técnicas de alimentación observadas, los resultados obtenidos en el presente trabajo difirieron de los reportados para estas y otras especies de gallaretas. Nuestros resultados indican que la Gallareta Chica y la Gallareta Escudete Rojo seleccionan sectores por fuera del cuerpo de agua para alimentarse, preferentemente en horas de la mañana. Caso contrario fue el de la Gallareta Ligas Rojas, la cual invirtió una mayor proporción de su tiempo obteniendo alimento en el cuerpo de agua, tanto sobre la superficie del mismo como mediante técnicas de buceo. Aunque las gallaretas incluyen en su espectro trófico una amplia diversidad de semillas y artrópodos, la alimentación, principalmente de vegetación sobre la superficie de la columna de agua ha sido reconocida por otros autores como el principal mecanismo de alimentación en estas aves (Draulans & Vanherck 1987, Irwin & O'Halloran 1997, Baaziz &

Samraoui 2008, Olguín et al. 2013, Ryma & Mouloud 2018). Sin embargo, un único estudio reporta para la Gallareta Común, al buceo como la técnica en acumular la mayor cantidad de tiempo destinado a la alimentación, seguido por la alimentación sobre la superficie de la columna de agua (Mukherjee et al. 2023). La proporción de tiempo invertido en otras técnicas de alimentación por parte de las gallaretas analizadas en nuestro estudio, tales como aquellas donde los individuos sumergen la cabeza, el cuello o parte del cuerpo, se encontraron dentro de los rangos de tiempo reportados en otros trabajos centrados en gallaretas (Draulans & Vanherck 1987, Irwin & O'Halloran 1997, Mukherjee et al. 2023). Respecto a los tiempos destinados al buceo, las tres especies de gallaretas evaluadas invirtieron un tiempo similar (~ 5 s) en cada evento de buceo. Estos resultados difieren de los reportados para otras especies como la Gallareta Americana, cuyos tiempos promedio se encontraron en el rango de los 2-3 s (Batulis & Bongiorno 1972). Para el caso de la Gallareta Ligas Rojas, el tiempo de buceo fue menor a los reportados para la especie en la región (~ 8.5 s). Se debe tener en consideración que los reportes previos fueron de individuos alimentándose de cangrejos (García et al. 2008), mientras que en el presente trabajo se alimentaron de vegetación. En aves acuáticas como las gallaretas, la profundidad del cuerpo de agua y la diversidad y abundancia de vegetación sumergida son algunos de los factores que determinan la duración de los buceos (Batulis & Bongiorno 1972).

Se ha demostrado como el incremento de las actividades humanas en ambientes costeros afecta negativamente la riqueza y abundancia de gallaretas, entre otras aves acuáticas, como así también genera comportamientos de evasión u alejamiento de sectores cercanos a las orillas de los cuerpos de agua, los cuales a su vez se encuentran sometidos a mayor presión antrópica (Cardoni et al. 2008, Chávez-Villavicencio et al. 2015). Varios autores han destacado la importancia que pueden tener estos cambios comportamentales, proponiendo que los individuos al estar más alerta a posibles depredadores u amenazas, pueden estar invirtiendo menos tiempo en actividades de alimentación y descanso, lo cual puede afectar directamente el éxito reproductivo de estas especies (Beale & Monaghan 2004, Cardoni et al. 2008, Borgmann 2011). En nuestro estudio, caracterizamos los presupuestos de tiempo invertidos en actividades diarias en tres especies de gallaretas en estado natural. Sin embargo, los mismos fueron registrados durante días de la semana cuando la afluencia de usuarios es menor. Asimismo, el periodo de estudio, comprendido

hasta el mes de diciembre, no incluyó aquellos meses estivales, cuando el afluente de usuarios se incrementa considerablemente, producto no solo del uso del complejo Balneario Punta Mogotes, sino también de los sectores de espacios verdes circundantes a todas las lagunas del mencionado complejo (Bouvet et al. 2005, De Marco et al. 2005, Richeri 2011). Es por esto que nuestro estudio no realizó comparaciones en torno a cambios comportamentales producto de estresores externos como la presencia de usuarios y/o actividades turísticas. Consideramos importante el desarrollo de estudios que permitan tener un mejor entendimiento de esta problemática en el área de estudio, dado que, por sus características intrínsecas, prevalecen en sus alrededores actividades portuarias, industriales, comerciales, y turísticas con el potencial de impactar la avifauna presente, entre otra fauna local (De Marco et al. 2005).

Por otro lado, futuros estudios deberían estar orientados a obtener información sobre las características físicas del área de estudio, tal como la profundidad, como así también de la vegetación presente en la misma. Esta información permitiría comprender mejor el comportamiento trófico de las especies, los tiempos de buceo, el retorno energético (Batulis & Bongiorno 1972), como así también el uso diferencial de sectores de los cuerpos de agua (Heimsath et al. 1993). Cabe destacar que la vegetación presente en cuerpos de agua como las lagunas evaluadas no solo es utilizada como recurso alimenticio por una gran diversidad de aves, sino que también funciona como resguardo (Traut & Hostetler 2003, Murray et al. 2013, Alikhani et al. 2021), donde los individuos pueden protegerse de amenazas presentes en el área como son los perros no supervisados (Berón & Seco Pon 2024), y salvajes, algunos de estos observados ingresando al agua con la intención de capturar a las aves (MH obs. pers.). Dado que los comportamientos que exhibe un individuo pueden verse afectados por la presencia de otros individuos tanto a escala específica como multi-específica (Yasué 2005, Gil et al. 2018, Mukherjee et al. 2023), sería relevante para futuros trabajos, evaluar el efecto del tamaño de grupo, como así también la composición del ensamble.

Finalmente, es prioritario conocer y comprender aspectos básicos de la biología de las especies de aves acuáticas que hacen uso de estos ecosistemas urbanos, las cuales se ven expuestas a diversos impactos antrópicos. Para esto, los estudios de línea de base comportamental juegan un rol fundamental en la comprensión del uso espacial y temporal que las aves acuáticas hacen de estas lagunas urbanas. Esto permitirá recomendar

posibles medidas de manejo para garantizar la preservación de la avifauna que hace uso del área, teniendo en consideración que la misma no solo es parte de un relicto de humedales costeros, sino que se encuentra, a su vez declarada Área Protegida a nivel local y está contigua a la Reserva Natural del Puerto de Mar del Plata y a un Sitio de Importancia para la Conservación de Aves (AICA BA12, Di Giacomo et al. 2007).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA 948/19). Agradecemos a la Editora en Jefe, una Editora Asociada y a dos revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias, los cuales ayudaron a fortalecer el manuscrito.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Accedí al material suplementario de este artículo, visitando <https://doi.org/10.56178/eh.v41i1.1534>.

REFERENCIAS

- Alikhani S, Nummi P, Ojala A (2021) Urban wetlands: A review on ecological and cultural values. *Water* 13 (22):3301. <https://doi.org/10.3390/w13223301>
- Altmann J (1974) Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49(3-4):227-266. <https://doi.org/10.1163/156853974X00534>
- Baaziz N, Samraoui B (2008) The Status and Diurnal Behaviour of Wintering Common Coot *Fulica atra* L. in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. *European Journal of Scientific Research* 23(3):495-512
- Barnard CJ (1980) Flock feeding and time budgets in the house sparrow (*Passer domesticus* L.). *Animal Behaviour* 28(1):295-309. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80032-7](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80032-7)
- Batulis JC, Bongiorno SF (1972) Effect of water depth on diving times in the American Coot (*Fulica americana*). *The Auk* 89(3):665-667. [URL: <https://www.jstor.org/stable/4084267>]
- Beale CM, Monaghan P (2004) Human disturbance: people as predation-free predators?. *Journal of Applied Ecology* 41(2):335-343. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00900.x>
- Berón MP, Seco Pon JP (2024) Colonia reproductiva de la Gaviota Cáhuil (*Chroicocephalus maculipennis*) y de Capucho Gris (*C. cirrocephalus*) en una laguna urbano-costera con al impacto antrópico en Mar del Plata, Argentina. *Revista Chilena de Ornitología* 30(1):53-61
- Borgmann KL (2011) A review of human disturbance impacts on waterbirds. *Audubon California* 376:1-23
- Bouvet Y, Desse RP, Morell P, Villar MDC (2005) Mar

- del Plata (Argentina): la ciudad balnearia de los porteños en el Atlántico suroccidental. *Investigaciones geográficas* 36:61-80. [URL: <http://hdl.handle.net/10045/276>]
- Cardoni DA, Favero M, Isacch JP (2008) Recreational activities affecting the habitat use by birds in Pampa's wetlands, Argentina: implications for waterbird conservation. *Biological Conservation* 141(3):797-806. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.12.024>
- Chávez-Villavicencio CC, Pérez PM, Valdivieso ET (2015) Respuesta de la riqueza de aves en presencia de visitantes, vehículos y perros en el humedal "El Culebrón", Chile. *The Biologist* 13(2):313-327
- De la Peña MR (2025) Tomo 4: Aramidae, Rallidae, Heliornithidae, Charadriidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Chionidae, Pluvianellidae. En: De la Peña MR (Ed.) *Aves Argentinas: Descripción, Comportamiento, Reproducción y Distribución (Actualización)*. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino, Nueva Serie, Santa Fe, Argentina. Pp. 1-165
- De Marco SG, Vega LE, Bellagamba PJ (2011) La reserva natural del Puerto Mar del Plata, un oasis urbano de vida silvestre. Universidad FASTA Ediciones, Mar del Plata, Argentina
- De Marco SG, Mallo JC, López de Armentia A, del Río JL (2005) Estado, Conflictos y Pronóstico del Complejo de Lagunas Costeras de Punta Mogotes, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Biología Acuática* 22:77-88. [URL: <https://revistas.unlp.edu.ar/bacuatica/article/view/6830>]
- Di Giacomo A, De Francesco MV, Coconier EG (2007) Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5:1-514. CDROM. Edición Revisada y Corregida 1. Aves Argentinas/ Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- Döpfner M, Quillfeldt P, Bauer HG (2009) Changes in behavioral time allocation of waterbirds in wing-molt at Lake Constance. *Waterbirds* 32(4):559-571. <https://doi.org/10.1675/063.032.0409>
- Draulans D, Vanherck L (1987) Food and foraging of Coot *Fulica atra* on fish ponds during autumn migration. *Wildfowl* 38(38):63-69
- Dunbar RI, Korstjens AH, Lehmann J, British Academy Centenary Research Project (2009) Time as an ecological constraint. *Biological Reviews* 84(3):413-429. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2009.00080.x>
- Echevarria AL, Martínez MV, Benavidez A, Fanjul ME (2022) Biología reproductiva de cuatro especies de Fulica, en el embalse La Angostura, Tafi del Valle, Tucumán. *Acta Zoológica Lilloana* 66(2):179-196. <http://dx.doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.2/2022-08-26>
- Garamszegi LZ (2016) A simple statistical guide for the analysis of behaviour when data are constrained due to practical or ethical reasons. *Animal Behaviour* 120:223-234. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.11.009>
- García GO, Favero M, Mariano-Jelicich R (2008) Red-gartered Coot *Fulica armillata* feeding on the grapsid crab *Cyrtograpsus angulatus*: advantages and disadvantages of an unusual food resource. *Ibis* 150(1):110-114. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00753.x>
- Ghermandi A, van Den Bergh JC, Brander LM, De Groot HL, Nunes PA (2010) Values of natural and human-made wetlands: A meta-analysis. *Water Resources Research* 46(12):W12516. <https://doi.org/10.1029/2010WR009071>
- Gil MA, Hein AM, Spiegel O, Baskett ML, Sih A (2018) Social information links individual behavior to population and community dynamics. *Trends in ecology and evolution* 33(7):535-548. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2018.04.010>
- González Trilla G, Blanco DE (2017) Subregión Playas y marismas de la costa bonaerense. En: Benzaquen L, Blanco DE, Bo R, Kandus P, Lingua G, Minotti P, Quintana R (eds) *Regiones de humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Pp. 237-250
- Hassall C (2014) The ecology and biodiversity of urban ponds. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* (2):187-206. <https://doi.org/10.1002/wat2.1014>
- Heimsath SF, López de Casenave J, Cueto VR, Citadino EA (1993) Habitat use by *Fulica armillata*, *Fulica leucoptera* and *Gallinula chloropus* during spring. *Hornero* 13(4):286-288. <https://doi.org/10.56178/eh.v13i4.1049>
- Hernandez MM, Berón MP, Zumpano F, Giardino G, Seco Pon JP (2021) Time-activity budget of the Snowy Sheathbill (*Chionis albus*) wintering at a Sea Lion (*Otaria flavescens*) haul-out in Argentina. *Waterbirds* 44(3):376-381. <https://doi.org/10.1675/063.044.0313>
- Illius AW, Tolkamp BJ, Yearsley J (2002) The evolution of the control of food intake. *Proceedings of the Nutrition Society* 61(4):465-472. <https://doi.org/10.1079/PNS2002179>
- Irwin S, O'Halloran J (1997) The wintering behaviour of coot *Fulica atra* L. at Cork Lough, south-west Ireland. En: Royal Irish Academy (eds) *Biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 97B(2):157-162. [URL: <https://www.jstor.org/stable/20499996>]
- McKinney RA, Raposa KB, Cournoyer RM (2011) Wetlands as habitat in urbanizing landscapes: patterns of bird abundance and occupancy. *Landscape and Urban Planning* 100(1-2):144-152. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.015>
- Mukherjee A, Pal S, Das P, Mukhopadhyay SK (2023) Time activity budget and foraging behavior: important determinants of resource sharing and guild structure in wintering waterbirds. *European Journal of Wildlife Research* 69(2):30. <https://doi.org/10.1007/s10344-023-01648-4>

- Murray CG, Kasel S, Loyn RH, Hepworth G, Hamilton AJ (2013) Waterbird use of artificial wetlands in an Australian urban landscape. *Hydrobiologia* 716:131-146. <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1558-x>
- Narosky T, Yzurieta D (2010) Aves de Argentina y Uruguay: Guía de identificación / Birds of Argentina and Uruguay. A field guide. 16ª ed. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. Pp. 432
- Newton I (2010) Bird migration. Collins New Naturalist Library (Vol. 113). Harper Collins, UK
- Olguín PF, Beltzer AH, Attademo AM (2013) Biología alimentaria de algunas especies de rallidos (rallidae) del valle de inundación del río Paraná Medio. *Ornitología Neotropical* 24(1):15-26. [URL: https://digitalcommons.usf.edu/ornitologia_neotropical/vol24/iss1/2/]
- Palta MM, Grimm NB, Groffman PM (2017) "Accidental" urban wetlands: ecosystem functions in unexpected places. *Frontiers in Ecology and the Environment* 15(5):248-256. <https://doi.org/10.1002/fee.1494>
- Pastore M (2025) Overlapping: Estimation of Overlapping in Empirical Distributions. R package version 2.2. [URL: <https://CRAN.R-project.org/package=overlapping>] (14/03/2025)
- Pastore M, Calcagni A (2019) Measuring distribution similarities between samples: A distribution-free overlapping index. *Frontiers in psychology* 10:1089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01089>
- R Core Team (2023) R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [URL: <https://www.r-project.org/>]
- Ramsar SD (2016) Introducción a la Convención sobre los Humedales. Secretaría de la convención de Ramsar, Gland, Suiza
- Richeri PE (2011) Lagunas urbano-costeras de punta mogotes, síntesis diacrónica y sincrónica de sus transiciones: Párrafos Geográficos N° 16. *Párrafos Geográficos* 10(2):38-52
- Rose P, Roper A, Banks S, Giorgio C, Timms M, Vaughan P, Hatch S, Halpin S, Thomas J, O'Brien M (2022) Evaluation of the time-activity budgets of captive ducks (Anatidae) compared to wild counterparts. *Applied Animal Behaviour Science* 251:105626. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105626>
- Ryan MR., Dinsmore JJ (1979) A quantitative study of the behavior of breeding American Coots. *The Auk* 96(4):704-713. [URL: <https://www.jstor.org/stable/4085657>]
- Ryma B, Mouloud B (2018) The wintering behavior of common coot *Fulica atra* L. in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. *International Journal of Biosciences* 12(1):230-241
- Salvador SA (2012) Reproducción del género *Fulica* (Aves, Rallidae) en el departamento Gral. San Martín, Córdoba, Argentina. *Biológica: Revista de Naturaleza, Conservación y Sociedad* 15:37-41
- Schnack JA, De Francesco FO, Colado UR, Novoa KL, Schnack EJ (2000) Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampásico de la Argentina. *Ecología Austral* 10:63-80. [URL: http://hdl.handle.net/20.500.12110/ecologiaaustal_v010_n01_p063]
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2006) Humedales de la República Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [URL: <https://bit.ly/466R8kV>] (10/09/2025)
- Silva C, Barrientos C, Figueroa RA, Martín N, Contreras Á, Ardiles K, Moreno L, González-Acuña D (2011) Biología reproductiva de la tagua común (*Fulica armillata*) y la tagua de frente roja (*F. rufifrons*) en un área agroforestal del centro-sur de Chile. *Gayana* 75(2):161-169. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382011000200005>
- Stephens DW, Brown JS, Ydenberg RC (2007) Foraging: Behavior and Ecology. University of Chicago Press, Chicago, USA. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226772653.001.0001>
- Tallei E, Benavidez A, Schaaf A, Isola P, Zanotti M (2021) Seasonal dynamics of waterbirds from a relict wetland in the central Monte Desert, Argentina. *Neotropical Biology and Conservation* 16(2):333-349. <https://doi.org/10.3897/neotropical.16.e61672>
- Traut AH, Hostetler ME (2003) Urban lakes and waterbirds: effects of development on avian behavior. *Waterbirds* 26(3):290-302. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2003\)026\[0290:U-LAWEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2003)026[0290:U-LAWEO]2.0.CO;2)
- Traut AH., Hostetler ME (2004) Urban lakes and waterbirds: effects of shoreline development on avian distribution. *Landscape and Urban Planning* 69(1):69-85. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.009>
- Velásquez C, Jaramillo E, Camus PA, San Martín C (2019) Consumption of aquatic macrophytes by the Red-gartered Coot *Fulica armillata* (Birds: Rallidae) in a coastal wetland of north central Chile. *Gayana* 83(1):68-72. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382019000100068>
- Xie S, Marzluff JM, Su Y, Wang Y, Meng N, Wu T, Gong C, Lu F, Xian C, Zhang Y, Ouyang Z (2022) The role of urban waterbodies in maintaining bird species diversity within built area of Beijing. *Science of the Total Environment* 806:150430. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150430>
- Yasué M (2005) The effects of human presence, flock size and prey density on shorebird foraging rates. *Journal of Ethology* 23(2):199-204. <https://doi.org/10.1007/s10164-005-0152-8>