



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Maestría en Conservación de la Biodiversidad

**Efectos de la pesquería recreativa sobre dos especies de gaviotas (*Larus dominicanus* y *L. atlanticus*) con diferentes estrategias alimentarias y de nidificación en Bahía San Blas**

*Tesis presentada para optar por el título de Magister de la Universidad de Buenos Aires en Conservación de la Biodiversidad*

**Paola Mariana Gonzalez**

Director de tesis: Pablo Yorio

Codirector de tesis: Nicolás Suárez

Lugar de trabajo: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Buenos Aires, 2021

Fecha de defensa: 24/08/22

## **Efectos de la pesquería recreativa sobre dos especies de gaviotas (*Larus dominicanus* y *L. atlanticus*) con diferentes estrategias alimentarias y de nidificación en Bahía San Blas**

La pesca recreativa se ha vuelto una fuente de contaminación por residuos antropogénicos en los océanos, especialmente por líneas de monofilamentos. Los individuos de muchas especies de aves marinas resultan perjudicados por estas líneas, al enredarse con ellas o ingerirlas al encontrarlas en las playas o utilizarlas para la construcción de nidos. En la Reserva Natural Bahía San Blas (sur de la provincia de Buenos Aires) se desarrolla una de las pesquerías recreativa más relevantes del Atlántico Sudoccidental. Allí nidifican dos especies de gaviotas con estrategias alimentarias y de nidificación diferentes: la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) y la gaviota de Olrog (también llamada cangrejera; *L. atlanticus*), esta última endémica y amenazada. En este trabajo se evaluó el efecto de la pesquería recreativa de Bahía San Blas sobre ambas especies de gaviota, tanto dentro del ambiente de sus colonias como en las playas utilizadas para la actividad de pesca. La línea de monofilamento fue el residuo más abundante en estas playas (60,9%). A su vez, el 65,5% de los residuos encontrados fueron generados por la pesca recreativa. Todas las colonias relevadas presentaron nidos con residuos antrópicos, incluyendo líneas de monofilamentos en dos nidos de gaviota de Olrog. En la gaviota cocinera, el porcentaje de nidos con residuos antrópicos varió entre 3,3 y 26,6%, dependiendo de la colonia, mientras que en la gaviota de Olrog fue de 13,3%. También se hallaron líneas de monofilamentos entre los nidos, totalizando entre 2 y 33 bollos dependiendo de la colonia y especie. No se observó gaviotas de Olrog en las playas utilizadas para la pesca recreativa. En cambio, se registró la presencia de gaviota cocinera en estas playas en números que variaron entre 2 y 82 individuos por kilómetro. Del total de individuos que se registró en comportamiento de alimentación, el 98% se encontraba aprovechando los residuos derivados de la pesca recreativa. Además, el 24,3 y 35,9% de los que se contabilizaron posados o sobrevolando el sitio, respectivamente, se encontraban asociados a los pescadores sugiriendo que estaban a la espera de acceder a alimento derivado de la actividad. No se encontró una relación entre el esfuerzo pesquero y el número de gaviotas cocineras en las playas. No se encontraron gaviotas afectadas por líneas de monofilamentos en las playas utilizadas para la pesca. Por otro lado, el número de individuos enredados con líneas de monofilamento en las colonias fue nulo en el caso de la gaviota de Olrog o muy bajo en el caso de la gaviota cocinera (0-0,17% del total de reproductores, dependiendo de la colonia). Los resultados obtenidos sugieren, durante el periodo evaluado, un efecto negativo relativamente bajo de la actividad de pesca recreativa sobre la población de gaviota cocinera, e inexistente sobre la gaviota de Olrog. Sin embargo, dado que se muestra que las gaviotas pueden enredarse en las líneas de monofilamento, es importante tomar las medidas necesarias para eliminar la presencia de estos residuos en el ambiente.

Palabras clave: líneas de monofilamento, pesca recreativa, gaviota cocinera, gaviota de Olrog, enredo, nidos, residuos antrópicos, Bahía San Blas.

## **Effects of recreational fisheries on two species of gulls (*Larus dominicanus* and *L. atlanticus*) with different feeding and nesting strategies in Bahía San Blas**

Recreational fishing has become a source of anthropogenic debris pollution in the oceans, especially due to monofilament lines. Individuals of many seabird species are negatively affected by these lines through entanglement or ingestion when encountering them along the beach or when using them as nesting material. The Bahía San Blas protected area (southern Buenos Aires Province) is the site of one of the main recreational fisheries of the southwestern Atlantic coast. Two gull species with different feeding and nesting strategies breed there: the Kelp Gull (*Larus dominicanus*) and the endemic and threatened Olrog's Gull (*L. atlanticus*). In this research we evaluated the effects of the Bahía San Blas recreational fishery on both gull species, within the environment of their colonies as well as along the beaches used by recreational fishers. The monofilament line was the most abundant debris along these beaches (60.9%). In turn, 65.5% of the debris found was generated by recreational fishing. All colonies surveyed presented nests with anthropogenic debris, including monofilament lines in two Olrog's Gull nests. In the Kelp Gull, the percentage of nests with anthropogenic debris varied between 3.3 and 26.6%, depending on the colony, while in the Olrog's Gull it was 13.3%. Monofilament lines were also found among the nests, totaling between 2 and 33 balls of tangled lines depending on the colony and species. Olrog's gulls were not observed along beaches used for recreational fishing. In contrast, Kelp Gulls were recorded along these beaches in numbers that varied between 2 and 82 individuals per kilometer. Of the total number of individuals that were recorded in feeding behavior, 98% were taking advantage of discards derived from recreational fishing. In addition, 24.3 and 35.9% of those recorded resting or flying, respectively, were associated with fishers, suggesting that they were waiting to access food derived from the activity. No relationship was found between fishing effort and the number of Kelp Gulls along the beaches. No gulls affected by monofilament lines were found along the beaches. In addition, the number of individuals entangled with monofilament lines within the colonies was null in the case of the Olrog's Gull or very low in the case of the Kelp Gull (0-0.17% of the total number of breeding individuals, depending on the colony). The results obtained suggest that during the evaluated period the negative effect of the recreational fishing activity on the Kelp Gull population is relatively low, and non-existent on the Olrog's Gull. However, as it is shown that gulls can become entangled with monofilament lines, it is important to take the necessary measures to eliminate the presence of these debris in the environment.

Keywords: monofilament lines, recreational fishing, Kelp Gull, Olrog's Gull, entanglement, nests, anthropogenic debris, Bahía San Blas.

## **Agradecimientos**

A mis abuelas, que me enseñaron a apreciar y a cuidar el mundo que nos rodea.

A mi madre, quien me enseñó a ser fuerte y a seguir mis deseos.

A Pablo Yorio, mi director, por su constante e invaluable enseñanza y apoyo, que en ningún momento se vieron afectados por la distancia existente. No podría haber tenido un mejor guía para este primer paso en la conservación. Estaré eternamente agradecida por la confianza que depositó en mí.

A Nicolas Suarez, mi codirector, por su guía, aliento y apoyo tanto en el campo como en el proceso de escritura.

A Cristian Marinao por compartirme sus consejos, sus visiones y experiencias, y por agregar esa pizca de gracia en los viajes a campo.

A mi amigo y compañero, Santi, quien se animó a emprender esta aventura conmigo. Sus locuras, su música y sus palabras fueron clave en este viaje. Gracias por compartir esta visión conmigo. Ojalá el futuro nos encuentre nuevamente trabajando juntos.

A Mar, Gachi y Andre, por su amistad e incontables momentos de mates y de risas. Este grupo de amigas donde también se puede nerdear es de lo mejor que me dejó este Master.

A mi amiga Marian, por compartir este amor por el mar y la conservación, y por estar constantemente empujándome a hacer nuevas cosas, ya sea compartiéndome un curso o subiéndome a un bote. Sabe que valoro muchísimo cada palabra y consejo tuyo.

A mis compañeros del Máster, que convirtieron cada día de cursada en una “tarde de mates con amigos” donde se discutía sobre conservación. Agradezco infinitamente haber tenido la oportunidad de conocerlos y haber podido seguir creciendo y formándome con gente tan buena y dedicada.

A “los pibes” (Juli, Pame, Ro y Vic) por brindarme todos estos años de amistad, bancando mis “cosas de ambientalista”. Por compartir conmigo mis logros, como así también mis quejas, siempre con una rica comida de por medio.

A los “Gaios” (Mari, Nacho y Orne) quienes, entre mate y mate en aquellas memorables épocas de oficina, lanzaban sus cuestionarios: “¿Qué viste ayer en el Master?”, “¿Qué onda la Tesis?”, “¿Cuándo te recibís?”.

A mi familia, quienes sin entender el mundo de lo ambiental y la conservación, siempre me alentaron a ir para adelante.

A Javier López de Casenave, por su constante seguimiento a lo “pájaro carpintero”, y total apoyo y entendimiento en esta travesía llamada Tesis. Un placer tener a alguien como él como tutor.

A José, Gabriel, Betiana, integrantes del COA y demás residentes de Bahía San Blas por su cálido recibimiento y total predisposición a ayudarnos en este viaje.

## **Introducción**

Uno de los mayores problemas ambientales derivados de la acción del hombre es la acumulación y contaminación por residuos, principalmente por plásticos. Caracterizados por su baja densidad, alta durabilidad y un relativo bajo costo, estos materiales se han vuelto un elemento ideal en los procesos de fabricación y empaque (Laist, 1997; Bergmann *et al.*, 2015). Al no ser biodegradables, pueden permanecer en el medio natural por años, su baja densidad los hace de fácil transporte por medios naturales (agua y viento) y su bajo costo favorece a que se los produzca, consuma y descarte masivamente (Ryan *et al.*, 2009).

El océano y las playas constituyen los lugares donde se encuentra la mayor acumulación de plásticos (Barnes *et al.*, 2009; Ryan *et al.*, 2009), lo que se conoce como “basura marina”. Arrastrados por las corrientes, pueden dispersarse por cientos y miles de kilómetros desde su lugar de origen, para permanecer luego por años en el lecho marino, en las playas o a flote sobre la superficie (Ryan, 1987; Hansen, 1990; Goldberg, 1995). Estos residuos plásticos provienen de fuentes diversas, como rellenos sanitarios o basurales, sistemas de aguas residuales, descartes desde buques pesqueros y actividades realizadas en la playa (e.g., turismo, recreación, pesca recreativa) (Pruter, 1987; Coe y Rogers, 1997; Williams y Simmons, 1997; Allsopp *et al.*, 2006). Por esto mismo, los tipos de plásticos que se pueden hallar son de igual manera diversos, desde bolsas y botellas, hasta redes y líneas de pesca.

La presencia cada vez mayor de estos residuos en el ambiente marino ha incrementado la probabilidad de interacción entre estos y la fauna marina, mayoritariamente por medio de la ingesta o el enredamiento (Laist, 1987; Laist, 1997; Derraik, 2002). Se estima que al menos 914 especies marinas (incluyendo aves, cetáceos, tortugas, crustáceos y peces) han estado en contacto con este tipo de residuo, pudiendo influenciar su comportamiento, fisiología y supervivencia (Laist 1997; Jagiello *et al.*, 2019; Kühn y van Franeker, 2020). Por tal motivo, se considera a la contaminación marina como una de las causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2012).

Dentro del conjunto de actividades antrópicas generadoras de basura marina, la pesca recreativa es una práctica que en los últimos años ha recibido atención a nivel global debido no solo a su importancia social y económica, sino también al impacto ambiental negativo que produce (Kearney, 2002; Ihde *et al.*, 2011). Los residuos que esta actividad genera incluyen diversos elementos plásticos y no plásticos, además de líneas de monofilamento con o sin anzuelo y/o pesa de plomo (FAO 2012; Lloret *et al.*, 2014), las cuales son arrojadas al medio ya sea de manera intencional o accidental. Las líneas de monofilamento constituyen en muchos casos el principal residuo de la pesca recreativa (Allsopp *et al.*, 2006; Butterworth *et al.*, 2012). Al estar hechas de nylon (plástico), estas líneas pueden permanecer por años en el agua o en la playa, y al ser de difícil visualización para los organismos marinos, muchos pueden enredarse en ellas (Allsopp *et al.*, 2006; Yorio *et al.*, 2014). Una vez enredados, los animales pueden sufrir asfixia, ahogamiento, inanición y heridas tales que pueden provocar su muerte. Si han ingerido el anzuelo unido a la línea, pueden además sufrir daños en el esófago y hemorragia interna (Laist, 1997; Berón y Favero, 2009; Dau *et al.*, 2009).

En distintas partes del mundo, las aves marinas y costeras se han visto perjudicadas por la presencia de estos residuos plásticos, debido a su ingesta y enredamiento, y en muchos casos por su utilización para la construcción de los nidos (Thompson *et al.*, 2020). Diversas investigaciones en zonas costeras han evidenciado efectos negativos a causa de las líneas de pesca en cormoranes, pelícanos, gaviotas, garzas y flamencos, ya sea debido al enredo con la

línea de monofilamento o a través de heridas por la ingesta o enganche del anzuelo en partes externas del cuerpo, resultando en ocasiones en su muerte (Taylor, 1996; Dau *et al.*, 2009; Moore *et al.*, 2009; Hong *et al.*, 2013; Berón, 2019; Berón y Seco Pon, 2021.).

En relación a los residuos en nidos, existen evidencias de que diferentes aves marinas los utilizan como material de nidificación (Hartwig *et al.*, 2007; Petersen *et al.*, 2016; Battisti, 2019; Lopes *et al.*, 2020; Thompson *et al.*, 2020; Seco Pon y Pereyra, 2021). Se argumenta que los motivos de esto son fortalecer la estructura del nido, como sustituto de material natural cuando este escasea o como decoración para el apareamiento (volver más atractivo el nido), entre otros (Jagiello *et al.*, 2019). Los residuos antropogénicos también llegan a los nidos de especies oportunistas al ser incluidos en sus regurgitados cuando son consumidos en forma accidental (Battisti, 2019; Jagiello *et al.*, 2019). La incorporación de residuos antropogénicos, y en particular las líneas de monofilamento, sogas y materiales similares, no solo favorece el contacto y posible daño de los individuos adultos al enredarse con los mismos sino también el de los pichones, resultando en ocasiones en un efecto negativo sobre el éxito reproductivo (Votier *et al.*, 2011; Robinson *et al.*, 2012).

Bahía San Blas, al sur de la provincia de Buenos Aires, se distingue por tratarse de una localidad cuya principal actividad económica es la pesca recreativa (Zalba *et al.*, 2008). La misma se desarrolla mayormente en primavera y verano, y es una de las más relevantes en el Atlántico Sudoccidental, ya que reúne entre 40 y 50 mil pescadores al año (Llompart *et al.*, 2012). A raíz de un estudio llevado a cabo en 2013, se registró que la pesca recreativa genera el 55% de los residuos encontrados en la costa de Bahía de San Blas, donde a su vez, el 24.4% lo constituyen las líneas de monofilamentos (Yorio *et al.*, 2014). En esta bahía anidan ocho especies de aves marinas, todas pertenecientes a la familia *Laridae* (Suárez *et al.*, 2014), entre las que se encuentran la gaviota cangrejera o de Olrog (*Larus atlanticus*) y la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*). La gaviota de Olrog es endémica de la costa atlántica sudoccidental (Brasil, Uruguay y Argentina), cría solamente en territorio argentino y tiene una población global de menos de 8000 parejas (Yorio *et al.*, 2013a). Su estado de conservación es “Casi Amenazado” a nivel global (BirdLife International 2019) y “Vulnerable” a nivel nacional (MAyDS y AA 2017). La gaviota cocinera, por el contrario, es una especie abundante y ampliamente distribuida en el Hemisferio Sur (BirdLife International 2020). La población reproductora en América del Sur se conforma de un mínimo de 160.000 parejas, siendo la especie de gaviota más abundante en la costa argentina, con una población de al menos 106.230 parejas reproductoras (Yorio *et al.*, 2016).

Ambas especies difieren en sus estrategias alimentarias en la época reproductiva. Durante esta etapa, la gaviota de Olrog presenta una alimentación especialista ya que consume casi exclusivamente cangrejos (Delhey *et al.*, 2001; Herrera *et al.*, 2005; Suárez *et al.*, 2011). De esta manera, esta especie raramente es encontrada en las áreas de pesca recreativa de Bahía San Blas durante la etapa reproductiva, debido a que frecuenta casi exclusivamente los ambientes de marismas y planicies de marea (Suárez *et al.* 2012), los cuales no son utilizados para esta actividad. Por el contrario, la gaviota cocinera es una especie generalista y oportunista que durante todo su ciclo anual se alimenta mayoritariamente de peces e invertebrados, además de ítems de origen antrópico (Bertellotti y Yorio, 1999; Silva *et al.*, 2000; Petracci *et al.*, 2004; Yorio *et al.*, 2013b; González-Zevallos *et al.*, 2017; Marinao *et al.*, 2018). La gaviota de Olrog y la gaviota cocinera también se diferencian en sus estrategias de nidificación ya que la primera prefiere lugares abiertos con escasa vegetación, mientras que la gaviota cocinera elige zonas con mayor cobertura vegetal (García-Borboroglu y Yorio, 2004a, b, 2007a, b).

Diversos estudios han mostrado el aprovechamiento del descarte pesquero por parte de diferentes especies de aves marinas, y se argumenta que su aprovechamiento puede resultar en cambios en la distribución de las aves durante su alimentación y en efectos positivos sobre varios de sus parámetros reproductivos (Bartumeus *et al.*, 2010; Oro *et al.*, 2013; Copello *et al.*, 2014). Sin embargo, la atracción de las aves para hacer uso del descarte, tanto en pesquerías comerciales como recreativas, puede llevar a su interacción con el arte de pesca y resultar en mortalidad incidental o lesiones (Berón y Favero, 2009; Kuepfer *et al.*, 2022). En Bahía San Blas, se ha encontrado que los reproductores de gaviota cocinera se asocian fuertemente a sectores costeros con actividad de pesca recreativa y al basural local donde se arrojan los restos del fileteado, y como resultado los residuos de esta actividad son importantes componentes de su dieta (Yorio *et al.*, 2013; Kasinsky *et al.*, 2018; Marinao *et al.*, 2018). Aunque la gaviota de Olrog se especializa en el consumo de cangrejos durante la reproducción en Bahía San Blas (Suárez *et al.* 2012), estudios muestran que esta especie a menudo aprovecha el descarte pesquero proveniente de pesquerías recreativas y de barcos costeros de arrastre durante la época no reproductiva (Martínez *et al.*, 2000; Berón *et al.*, 2007; Berón y Favero, 2010).

En Argentina, ambas especies de gaviotas se han visto afectadas negativamente por las líneas de monofilamento derivadas de pesquerías recreativas. La mortalidad y otros efectos sub-letales en la gaviota de Olrog fueron registrados durante su etapa no reproductiva en áreas de invernada de la provincia de Buenos Aires (Berón *et al.*, 2007; Berón y Favero, 2009), mientras que la mortalidad de gaviotas cocineras debido a enredos con líneas de monofilamento y vegetación en las colonias, durante la época reproductiva, fue registrada en Bahía San Blas (Yorio *et al.*, 2014). Sin embargo, existen algunos aspectos de la interacción entre ambas especies de gaviotas y la pesquería recreativa que aún no han sido evaluados en esta área reproductiva. Por ejemplo, la cuantificación de mortalidad en las colonias no se realizó en simultáneo con evaluaciones sobre el patrón de uso por parte de ambas especies de gaviota de las zonas con actividad de pesca recreativa o sobre la ocurrencia de enredos en dichas zonas. Además, aunque se ha reportado la presencia de residuos antrópicos en nidos de gaviota cocinera en el litoral argentino (Seco Pon y Pereyra 2021), no ha sido aún evaluada la inclusión de plásticos como material de construcción del nido de estas dos especies de gaviota en Bahía San Blas, y en particular el uso de líneas de monofilamento, que también podrían resultar en enredos en las aves. Por otro lado, la comparación usando las mismas metodologías aplicadas en el área de estudio en el 2013 permitirá evaluar la existencia de cambios en la interacción entre las gaviotas cocineras y las líneas de monofilamento. En este marco, los objetivos de esta propuesta son:

### **Objetivo General:**

Evaluar los efectos de la pesquería recreativa de Bahía San Blas sobre la gaviota cocinera y la gaviota de Olrog, tanto dentro del ambiente de sus respectivas colonias como en las playas utilizadas para la actividad de pesca.

### **Objetivos particulares:**

- 1) Cuantificar la presencia de líneas de monofilamento y otros residuos antropogénicos en el material de nidificación, y de líneas de monofilamento en los alrededores de los nidos de las gaviotas cocinera y de Olrog.

- 2) Cuantificar la ocurrencia de líneas de monofilamento y otros residuos antropogénicos en las playas utilizadas por los pescadores recreativos durante la etapa de incubación de ambas especies de gaviota.
- 3) Evaluar la frecuencia de individuos enredados con líneas de monofilamento dentro de las colonias de ambas especies, y en las playas utilizadas por los pescadores recreativos.

En base a los antecedentes arriba expuestos, se espera que el número de gaviotas cocineras afectadas por las líneas de monofilamentos en las colonias sea mayor que el encontrado para la gaviota de Olrog, debido a que la vegetación favorece los enredos y la primera selecciona preferentemente lugares con cobertura vegetal del tipo arbustiva o herbácea alta, mientras que la segunda nidifica en áreas con escasa vegetación mayormente del tipo herbácea baja. Además, debido a sus diferentes estrategias alimentarias, se espera hallar una mayor presencia de la gaviota cocinera en las playas utilizadas para la pesca recreativa que de gaviota de Olrog. La información que se obtenga en este estudio podrá ser utilizada para diseñar medidas de mitigación de la problemática generada por el descarte de líneas de monofilamento.

## **Metodología**

### Área de estudio

El trabajo se realizó dentro de la Reserva Natural Bahía San Blas, al sur de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). La misma está compuesta por un estrecho sector costero continental, islas, bancos, extensos intermareales, canales de marea, marismas y playas arenosas. El sector urbanizado se encuentra conformado por una población aproximada de 1000 habitantes, ubicado en la Isla del Jabalí. Las principales actividades económicas que se desarrollan en Bahía San Blas son el turismo y la pesca recreativa, siendo esta última la de mayor importancia ya que convoca entre 40 y 50 mil pescadores al año y genera el mayor ingreso económico para la población del lugar (Zalba *et al.*, 2008; Llompert *et al.*, 2012).

**Figura 1.** Mapa del área de estudio mostrando la Reserva Natural Bahía San Blas y la Isla del Jabalí, provincia de Buenos Aires.





La pesca recreativa se desarrolla en las modalidades costera y embarcada. En ambos casos, la principal pesca que se practica es la “variada”, cuyas principales especies blanco son la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), el gatuco (*Mustelus schmitti*) y la corvina rubia (*Micropogonia furnieri*) (Llompert, 2011). Por razones logísticas, la asociación entre las gaviotas y la pesca recreativa embarcada no pudo ser evaluada, por lo que solo se analizó la pesca desde costa. La pesca desde costa es llevada a cabo principalmente en tres playas sobre la margen este de la Isla Jabalí, llamadas Playa de Grava, Playa de Arena y Playa de Centro Urbano. La Playa de Grava se encuentra al norte del centro urbano y se caracteriza por ser una playa de canto rodado; la Playa de Centro Urbano corresponde al sector costero de la ciudad de Bahía San Blas, la cual también está conformada por grava; la Playa de Arena, al sur del centro, consiste en una playa arenosa. Estas tres playas también se diferencian por su nivel de concurrencia pesquera, ya que la primera solo es usada ocasionalmente para la pesca recreativa (intensidad de uso: baja a nula), la segunda se utiliza para anclar embarcaciones de pesca recreativa y, en mayor medida, para practicar la pesca (intensidad de uso: intermedia a baja), y la tercera es utilizada intensamente por los pescadores recreativos (intensidad de uso: alta) (Llompert *et al.*, 2012). En total, estas playas corresponden a una longitud de 8 kilómetros de costa.

La pesca recreativa en Bahía San Blas presenta una dinámica estacional, pasando de una actividad intensa en los meses de octubre a abril, a una actividad casi nula desde mayo a septiembre (Llompert, 2011; Llompert *et al.*, 2012). En función de los datos del número de visitantes mensuales aportados por la Oficina de Turismo de Bahía San Blas, se consideró en este trabajo como “temporada baja” a aquellos períodos que abarcan de octubre a diciembre y de marzo a abril, y como “temporada alta” a los meses de enero y febrero. Este estudio fue realizado del 15 al 19 de octubre de 2019, dentro de lo que se denominó “temporada baja”.

En el área de la Bahía San Blas, la gaviota cocinera posee cuatro colonias ubicadas a menos de 10 km del centro urbano (Suárez *et al.* 2014): Islote Arroyo Jabalí Oeste (40°32'43"S, 62°17'23"O), Islote Arroyo Jabalí Este (40°32'51"S, 62°16'47"O), Banco Nordeste (40°32'44"S, 62°10'06"O) e Islote del Fondo Medialuna (40°37'27"S, 62°14'20"O). Las últimas evaluaciones realizadas en 2013 indicaron que sus tamaños variaban entre unas 540 y 1600 parejas reproductivas (Suárez *et al.*, 2014). Las colonias de gaviota de Olrog se encuentran adyacentes a las de gaviota cocinera en Islote Arroyo Jabalí Oeste y en Banco Nordeste, y sus tamaños estimados en 2013 fueron de 250 y 100 parejas reproductivas, respectivamente (Suárez *et al.*, 2014). Ambas especies de gaviota inician la etapa de puesta a finales de septiembre, los huevos eclosionan entre fines de octubre y principios de noviembre, y los pichones comienzan a independizarse a principios de diciembre (Yorio *et al.*, 2013b).

El estudio fue realizado en el Islote Arroyo Jabalí Este (IAJE), el Islote Arroyo Jabalí Oeste (IAJO) y en el Banco Nordeste (Banco) (Figura 2). Por cuestiones logísticas no pudo ser visitado el Islote del Fondo Medialuna. El IAJE y el IAJO son dos pequeños islotes ubicados en el sector norte del Arroyo del Jabalí, de unos 350 x 150 m y de 330 x 250 m de extensión, respectivamente. Si bien ambos islotes se encuentran contiguos, su estructura y composición vegetal difieren notablemente: el primero posee vegetación arbustiva en los sectores altos, y halófila en los sectores bajos, mientras que el segundo está mayormente desprovisto de vegetación y posee vegetación xerófila baja solamente en las partes más elevadas. El Banco se encuentra al noroeste de la Isla Jabalí, cruzando un canal de 2 km de ancho (Suárez *et al.*, 2014).

**Figura 2.** Mapa mostrando la ubicación del centro urbano de Bahía San Blas en la Isla del Jabalí y el Islote Arroyo Jabalí Este (IAJE), Islote Arroyo Jabalí Oeste (IAJO) y Banco Nordeste.



### Líneas de monofilamento en las colonias y residuos antrópicos en nidos

La evaluación de líneas de monofilamento y otros residuos antrópicos en las colonias de ambas especies fue llevada a cabo los días 17 y 19 de octubre de 2019, en la etapa tardía del periodo de incubación. Para esto, se visitaron las colonias de gaviota cocinera de IAJE, IAJO y Banco, y solamente la colonia de gaviota de Olrog de IAJO ya que en el año de estudio no nidificó en Banco.

Para evaluar la incidencia de líneas de monofilamento y otros residuos antrópicos en los nidos de ambas especies de gaviota, se recorrieron las colonias seleccionando al azar un total de 30 nidos a analizar. En cada uno de ellos se registró si poseía o no residuos antrópicos. Cuando se encontró material de origen antrópico, se lo recolectó en una bolsa individual por cada nido para su traslado al laboratorio. Se prestó especial cuidado de extraer el material encontrado sin modificar la estructura del nido. En el laboratorio, el material correspondiente a cada nido se cuantificó y clasificó en una de trece categorías siguiendo a Yorio *et al.* (2014): línea de monofilamento, botella plástica, bolsa plástica, bandeja plástica, otros plásticos, cartón o papel, envoltorio de comida, lata, paquete de cigarrillos, tela, vidrio, telgopor y otros. Se registró también el color y tamaño en cm de cada uno (longitud en el caso de las líneas de monofilamento y cuerdas).

Debido a que las características de hábitat y la oferta ambiental pueden afectar la prevalencia de residuos en los nidos (Witteveen *et al.* 2017), al momento de comparar la

proporción de nidos afectados entre ambas especies de gaviota, solamente se consideró la colonia de gaviota cocinera de IAJO adyacente a la de la gaviota de Olrog. Asimismo, se realizó una segunda comparación entre las colonias de gaviota cocinera de IAJE y de Banco Nordeste ya que, nuevamente, el hábitat de nidificación es parecido en ambas islas. En ambos casos, se utilizó el test estadístico Chi Cuadrado para comparar la proporción de nidos con presencia de residuos antrópicos entre las diferentes colonias.

Respecto a la cuantificación de líneas de monofilamento dispersas dentro de las colonias, las mismas fueron contabilizadas y recolectadas mientras se recorría la totalidad del área de las colonias para realizar los censos del número de parejas reproductivas (ver abajo). Se consideró como unidad a cada bollo de monofilamento (conformado por un único o por varios monofilamentos). Luego, en el laboratorio, se los separó de todo material que tuviesen enredado, se los agrupó por colonia y se los pesó utilizando balanzas de resorte “Pesola” (de 10 gr, 100 gr y 1000 gr). Finalmente, a partir de estos valores, se calculó la longitud total de las líneas recolectadas en cada colonia, considerando como parámetro la relación de peso y longitud (2,98 mt/gr) para una línea de 0,60 mm de diámetro (SNL Corporation, 2020). Este es el diámetro de línea más utilizado para pesca variada en la zona de acuerdo a entrevistas con pescadores (Canti, 2021). Aunque para pesca específica de ciertas especies se utilizan diámetros menores (por ejemplo 0,30 mm para Pejerrey, *Odontesthes* spp.), se utilizó el diámetro 0,60 mm por ser más conservador.

### Líneas de monofilamento y otros residuos antrópicos en playas

El muestreo de basura fue llevado a cabo los días 15, 18 y 19 de octubre de 2019, en la costa oriental de Isla del Jabalí. Se consideraron las tres principales playas visitadas por los pescadores antes mencionadas. Para realizar el muestreo, esta área fue dividida en ocho sectores de aproximadamente 1 km cada uno, diferenciándolos según la playa a la que corresponden (Tabla 1 y Figura 3). Salvo en la parte correspondiente al centro urbano, existe un camino paralelo a la costa desde el cual puede visualizarse la playa.

**Figura 3.** Ubicación de los ocho sectores de pesca recreativa en Isla del Jabalí, Bahía San Blas.



**Tabla 1.** Sectores de pesca recreativa en Isla del Jabalí, Bahía San Blas. Se detalla la longitud y las coordenadas de inicio y fin de cada sector.

N° Sector	Nombre sector	Longitud (m)	Coordenadas	
			Inicio	Fin
1	Playa Arena 1	1000	40°35'5.89"S 62°10'24.29"O	40°34'41.25"S 62°10'51.02"O
2	Playa Arena 2	1000	40°34'41.25"S 62°10'51.02"O	40°34'22.47"S 62°11'24.81"O
3	Playa Arena 3	990	40°34'22.47"S 62°11'24.81"O	40°34'6.65"S 62°12'1.13"O
4	Playa Arena 4	1000	40°34'6.65"S 62°12'1.13"O	40°33'47.08"S 62°12'35.20"O
5	Centro Urbano 1	880	40°33'47.08"S 62°12'35.20"O	40°33'29.41"S 62°13'4.20"O
6	Centro Urbano 2	1050	40°33'29.41"S 62°13'4.20"O	40°33'18.5"S 62°13'22.3"O
7	Centro Urbano 3	920	40°33'13.28"S 62°13'42.61"O	40°32'55.45"S 62°14'13.17"O
8	Playa Grava	1160	40°32'55.45"S 62°14'13.17"O	40°32'33.59"S 62°14'52.92"O

Para el relevamiento de residuos se muestrearon solo los sectores Playa Arena 1, Playa Arena 3, Centro Urbano 2 y Playa Grava, considerándolos representativos de las diferentes intensidades de actividad de pesca recreativa. La recolección de residuos en cada uno de los sectores definidos abarcó el área comprendida entre la línea de marea al momento del muestreo y cinco metros tierra adentro desde la última línea de marea alta (el límite superior del intermareal), el extremo superior de la playa o el inicio de la vegetación, dependiendo de lo que haya sucedido primero. Las líneas de monofilamento consideradas fueron aquellas de al menos 40 cm de largo, ya que se consideró que líneas de menor longitud no tienen la misma factibilidad de enredarse. Todos los residuos encontrados fueron retirados de las costas y adecuadamente dispuestos para luego ser categorizados de igual manera que los residuos encontrados en los nidos (según Yorio *et al.* 2014, ver arriba). Asimismo, se realizó una segunda clasificación en donde se agruparon aquellos residuos considerados como originados por la pesca recreativa, tales como bandejas y bolsas plásticas de carnada (identificadas en base a los restos y olor), carreteles de hilo para pesca y líneas de monofilamento.

#### Evaluación del efecto de las líneas de monofilamento en colonias y playa

Para estimar la frecuencia de individuos enredados con líneas de monofilamento dentro de las colonias, se estimó el número de parejas reproductivas mediante el conteo directo de nidos (Frere y Gandini, 1996; Suárez *et al.*, 2014). Dadas las diferencias en el tamaño de las

colonias y en las densidades de nidificación de cada especie, esto se realizó barriendo toda el área de las colonias con cuatro observadores separados por pocos metros, avanzando en línea y contando todo nido avistado para el caso de la gaviota cocinera, y contando todos los nidos desde la periferia de las colonias para el caso de la gaviota de Olrog. En forma complementaria al conteo de nidos, se contabilizó el número de gaviotas enredadas en la vegetación asociada o no al nido, y se registró su estado (vivas sin heridas, vivas con heridas, muertas). En los casos donde se encontraron aves vivas, las mismas fueron liberadas

Para evaluar la presencia y número de gaviotas en las playas, el 16 de octubre de 2019 se llevó a cabo un único relevamiento, en donde se recorrieron los 8 km en un vehículo a baja velocidad, utilizando el camino paralelo a la costa. El sector correspondiente al centro urbano que no puede ser visualizado desde el camino fue recorrido a pie (2,8 km). El ancho de la transecta (extensión desde el extremo superior de la playa a la línea de marea) varió entre 10 y 70 metros, dependiendo del sector de la playa relevado y del momento de marea, permitiendo detectar fácilmente las gaviotas en el sector evaluado. Para lograr una mayor representatividad del muestreo, se realizó un primer recorrido durante el momento de marea baja, y un segundo en marea alta, ambos en el mismo día, ya que la especie objetivo de pesca cambia con la marea influyendo sobre la afluencia de pescadores. Durante el recorrido, dos observadores fueron identificando (utilizando binoculares) la presencia y actividad de las gaviotas. Se registraron todos aquellos individuos que se encontraban entre la línea del recorrido y la línea de marea. La actividad de las aves se categorizó en: (a) descanso, (b) alimentación y (c) vuelo. Con respecto a los individuos en vuelo, se contabilizaron aquellos que pasaron sobre la línea de avance, una vez que entraban dentro del campo de visión. La velocidad del vehículo permitió evitar el conteo repetido de un mismo individuo que se estuviera desplazando. Se registraron además aquellos individuos asociados espacialmente a los pescadores (menos de 20 metros) y aquellos que se encontraban alimentando de los residuos de pescado. En este mismo recorrido también se contabilizó el número de cañas en actividad en la playa. Esta variable fue utilizada como un indicador del esfuerzo pesquero debido a que un pescador puede estar utilizando más de una caña a la vez, y a que puede haber personas que no estén desarrollando actividad de pesca. Luego se calculó, para cada uno de los sectores de playa y para cada marea, el número de gaviotas y el número de cañas por kilómetro, y se analizó la relación entre el número de cañas (indicador de la potencial oferta de alimento antrópico) y el número gaviotas encontradas en las playas utilizando el Coeficiente de Correlación de Spearman. Por último, tanto a ojo desnudo como por medio de binoculares, se relevó la presencia en las playas de individuos afectados por líneas de monofilamento, con el objetivo de identificar la especie, la clase de edad del individuo (en base al plumaje; Bo *et al.*, 1995), el estado del individuo (sin afectar, herido o muerto), la afectación por la línea de monofilamento (enredado, herido o extremidad amputada, presencia de anzuelo en el cuerpo) y otras observaciones que resultasen pertinentes.

## **Resultados**

### *Líneas de monofilamento en las colonias y residuos antrópicos en nidos*

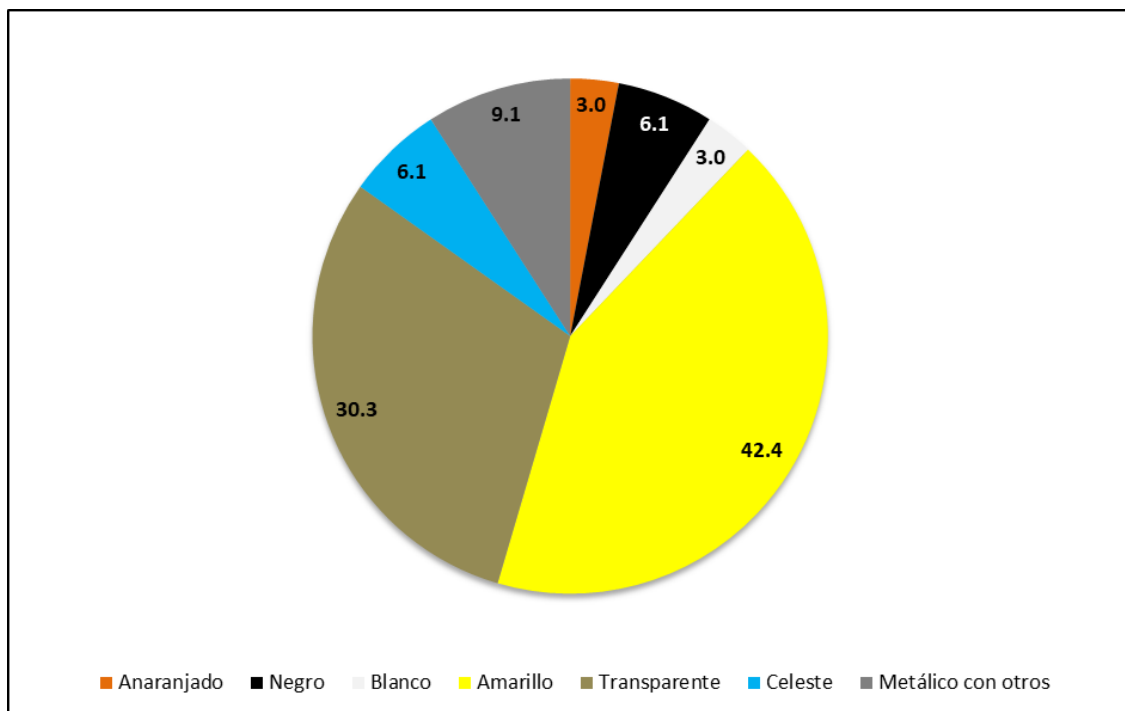
Se encontraron residuos antrópicos en 14 nidos de gaviota cocinera (considerando todas las colonias) y en 4 de gaviota de Olrog. Dentro de los plásticos encontrados en estos nidos, se identificaron diferentes tipos, tamaños y colores. En los nidos de las colonias de gaviota cocinera, el tipo más frecuente fue la bolsa plástica (Tabla 2). En su mayoría fueron de color amarillo y transparente (Figura 4 y 5) y en fragmentos de diferentes tamaños, siendo el más grande de 31 cm de largo por 8 cm de ancho. Dos nidos presentaron cuerdas plásticas negras

(categoría “Otros plásticos”), con un largo de 46 cm y mayor a 60 cm, respectivamente (Figura 5). También se encontró un envoltorio de comida de color transparente. Además, se hallaron tres precintos metálicos sujetando restos de plástico en su interior, dos de los cuales se encontraban atados a cuerdas de algodón, de 11 y 16 cm de largo respectivamente (categoría “Otros”) (Figura 5). En el caso de la gaviota de Olrog, de los cuatros nidos encontrados con residuos, dos contenían una bolsa plástica cada uno, una blanca y otra anaranjada, y dos un monofilamento cada uno, uno blanco de 44 cm de largo, y otro amarillo de entre 35 cm y 1 m de largo (Figura 5).

**Tabla 2.** Tipo y número de residuos encontrados en nidos de gaviota cocinera y gaviota de Olrog en colonias de Bahía San Blas (n=30), en octubre de 2019.

Categoría de residuo	Gaviota de Olrog	Gaviota cocinera			
	IAJO	IAJO	IAJE	Banco	Total tipo de residuos (%)
Línea de monofilamento	2	-	-	-	0
Bolsa plástica	2	11	16	-	27 (81,8%)
Envoltorio de comida	-	-	-	1	1 (3,0%)
Otros plásticos	-	2	-	-	2 (6,1%)
Otros	-	-	3	-	3 (9,1%)
<b>Total residuos</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>33 (100%)</b>

**Figura 4.** Color (%) de los residuos encontrados en nidos de gaviota cocinera en Bahía San Blas (datos de todas las colonias agrupados; n = 33), en octubre de 2019.





**Figura 5.** Residuos encontrados en octubre de 2019, en nidos de gaviota cocinera: bolsa plástica de color amarillo (a), bolsa plástica transparente (b), cuerda plástica (c), precintos (d); y en nidos de gaviota de Olrog: bolsa plástica blanca (e), bolsa plástica anaranjada (f), monofilamento amarillo (g), monofilamento blanco (h).





El porcentaje de nidos con residuos antrópicos varió entre las colonias de gaviota, pero no se encontraron diferencias significativas en la proporción de nidos con residuos entre las colonias de gaviota cocinera y de Olrog de IAJO (16,6% y 13,3% respectivamente;  $X^2$ ;  $p > 0,05$ ). Por otra parte, la proporción de nidos de gaviota cocinera con residuos fue significativamente mayor en IAJE en comparación a la proporción en Banco Nordeste (26,6% y 3,3% respectivamente;  $X^2$ ;  $p < 0,05$ ).



Se registraron además líneas de monofilamento entre los nidos de la colonia de gaviota de Olrog y de las tres colonias de gaviota cocinera relevadas, en números que variaron entre 2 y 33 (Tabla 3). Todos ellos fueron encontrados enredados en la vegetación y hubo que cortarlos para extraerlos debido a la dificultad para desenredarlos.

**Tabla 3.** Número y longitud total (m) de las líneas de monofilamento encontrados entre nidos en colonias de gaviota cocinera y gaviota de Olrog de Bahía San Blas, en octubre de 2019.

<b>Especie</b>	<b>Colonia</b>	<b>N° de monofilamentos</b>	<b>Longitud total (m)</b>
Gaviota cocinera	Islote Arroyo Jabalí Oeste (IAJO)	11	80,5
Gaviota de Olrog	Islote Arroyo Jabalí Oeste (IAJO)	2	2,7
Gaviota cocinera	Islote Arroyo Jabalí Este (IAJE)	33	342,7
Gaviota cocinera	Banco Nordeste (Banco)	15	312,9

#### Líneas de monofilamento y otros residuos antrópicos en playas

En relación a la basura encontrada en la playa de Isla del Jabalí, se recolectó un total de 1049 ítems, de los cuales el 89,5% fueron residuos plásticos. Asimismo, la línea de monofilamento fue el tipo de residuo más frecuente, representando el 61% del total de la basura (Tabla 4). El sector Playa Arena 3 fue el que mostró una mayor cantidad de residuos (35,5% del total) y de líneas de monofilamentos en particular (43,9% del total), seguido por el sector Playa Centro Urbano 2, Playa Arena 1 y Playa Grava (Tabla 4).

**Tabla 4.** Tipo y cantidad (unidades por kilómetro) de residuos encontrados durante octubre de 2019 en los diferentes sectores utilizados para la pesca recreativa en Isla del Jabalí, Bahía San Blas.

<b>Categoría de residuo</b>	<b>Sector de playa</b>				<b>Total (%)</b>
	<b>Playa Arena 1</b>	<b>Playa Arena 3</b>	<b>Playa Centro Urbano 2</b>	<b>Playa Grava</b>	
<b>Línea de monofilamento (%)</b>	121 (18,9)	281 (43,9)	191 (29,8)	47 (7,3)	640 (61,0)
<b>Botella plástica (%)</b>	3 (21,4)	8 (57,1)	1 (7,1)	2 (14,3)	14 (1,3)
<b>Bolsa plástica (%)</b>	28 (36,4)	15 (19,5)	30 (39,0)	4 (5,2)	77 (7,3)
<b>Bandeja plástica (%)</b>	7 (38,9)	8 (44,4)	2 (11,1)	1 (5,6)	18 (1,7)
<b>Envoltorio comida (%)</b>	15 (28,3)	10 (18,9)	24 (45,3)	4 (7,5)	53 (5,1)
<b>Telgopor (%)</b>	3 (30,0)	4 (40,0)	2 (20,0)	1 (10,0)	10 (1,0)

<b>Otro plástico (%)</b>	30 (23,4)	32 (25,0)	57 (44,5)	9 (7,0)	128 (12,2)
<b>Cartón o papel (%)</b>	14 (58,3)	1 (4,2)	7 (29,2)	2 (8,3)	24 (2,3)
<b>Lata (%)</b>	9 (39,1)	6 (26,1)	3 (13,0)	5 (21,7)	23 (2,2)
<b>Paquete de cigarrillo (%)</b>	14 (40,0)	4 (11,4)	17 (48,6)	0 (0,0)	35 (3,3)
<b>Tela (%)</b>	9 (42,9)	2 (9,5)	9 (42,9)	1 (4,8)	21 (2,0)
<b>Vidrio (%)</b>	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	2 (0,2)
<b>Otros (%)</b>	2 (50,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	0 (0,0)	4 (0,4)
<b>Total de residuos (%)</b>	255 (24,3)	372 (35,5)	345 (32,9)	77 (7,3)	1049 (100)

A su vez, dentro de la totalidad de la basura recolectada, el 65,5% fueron residuos derivados de la pesca recreativa. El mayor porcentaje de residuos derivados de pesca recreativa lo presentó el sector Playa Arena 3, con un 42,2% (Tabla 5).

*Tabla 5. Tipo y cantidad (unidades por kilómetro) de residuos asociados a pesca, encontrados durante octubre de 2019 en los diferentes sectores utilizados para la pesca recreativa en Isla del Jabalí, Bahía San Blas*

<b>Sector</b>	<b>Playa Arena 1</b>	<b>Playa Arena 3</b>	<b>Playa Centro Urbano 2</b>	<b>Playa Grava</b>	<b>Total</b>
<b>Línea monofilamento (%)</b>	121 (18,9)	281 (43,9)	191 (29,8)	47 (7,3)	640 (93,2)
<b>Carretel hilo pescador (%)</b>	1 (33,3)	0 (0,0)	1 (33,3)	1 (33,3)	3 (0,4)
<b>Bolsa plástica transparente (%)</b>	9 (34,6)	1 (3,8)	16 (61,5)	0 (0,0)	26 (3,8)
<b>Bandeja plástica (%)</b>	7 (38,9)	8 (44,4)	2 (11,1)	1 (5,6)	18 (2,6)
<b>Total basura asociada a pesca (%)</b>	138 (20,1)	290 (42,2)	210 (30,6)	49 (7,1)	687 (100)

#### Evaluación del efecto de las líneas de monofilamento en colonias y playa

La cantidad estimada de nidos fue de 571, 903 y 1337 para las colonias de gaviota cocinera de IAJO, IAJE y Banco Nordeste, respectivamente, y de 319 para la gaviota de Olrog de IAJO. En la colonia de gaviota cocinera de IAJE se hallaron tres individuos afectados por líneas de monofilamento, uno vivo y dos de ellos muertos, ambos recientemente muertos (Tabla 6). La gaviota cocinera viva se encontraba enredada a la vegetación y fue liberada (Figura 6). De las gaviotas cocineras muertas, una se encontraba enredada a una línea de monofilamento enganchada a varias plantas (Figura 6) mientras que la otra eran solo restos cuyas patas se encontraban enredados a un bollo de monofilamentos, pero no a la vegetación (Figura 6). En la colonia de Banco Nordeste se halló la cabeza de una gaviota cocinera enganchada a un bollo de monofilamento por medio del anzuelo en su pico, pero no se encontraba enredada con la vegetación (Figura 6 y Tabla 6). No se registraron individuos afectados por líneas de monofilamento en las colonias de gaviotas cocinera y de Olrog ubicadas en IAJO (Tabla 6).

**Tabla 6.** Número individuos reproductores y porcentaje individuos reproductores afectados por líneas de monofilamento en las colonias de gaviota cocinera y gaviota de Olrog en Bahía San Blas, en octubre de 2019.

Especie y colonia	Total de individuos reproductores	Individuos reproductores afectados (%)
Gaviota cocinera IAJO	1142	0
Gaviota cocinera IAJE	1806	0,17
Gaviota cocinera Banco Nordeste	2674	0,04
Gaviota Olrog IAJO	638	0

**Figura 6.** Gaviota cocinera viva (a) y gaviota cocinera muerta (b) enredadas a la vegetación en la colonia de Isla Arroyo Jabalí Este; restos de gaviota cocinera hallados en las colonias de Islote Arroyo Jabalí Este (c) y Banco Nordeste (d), Bahía San Blas, en octubre de 2019.



En el relevamiento llevado a cabo en las playas de la Isla del Jabalí utilizadas para pesca recreativa se registró la presencia de gaviota cocinera, con un total de 418 individuos adultos. En cambio, no se registró la presencia de gaviota de Olrog (Tabla 7). El número de gaviotas cocineras varió entre los diferentes sectores de cada playa y entre mareas (Tabla 7). Considerando cada playa en su extensión total, se observó que la Playa de Arena presentó el mayor número de gaviotas cocineras, tanto en marea baja como en marea alta (95 y 161 individuos respectivamente). En segundo lugar, se ubicó la Playa del Centro Urbano (con 57 y

105 gaviotas, respectivamente), y por último la Playa de Grava, sin presencia de individuos (Figura 7). Dentro de Playa de Arena y durante marea baja, el mayor número se presentó en el sector 4 (82 individuos), mientras que los valores más bajos fueron en los sectores 2 y 3. Por el contrario, durante marea alta, los sectores 1 y 2 fueron los que presentaron el mayor número de gaviotas (70 y 50 individuos respectivamente). Dentro de la Playa de Centro Urbano, el mayor número de individuos fue registrado en el sector 1 durante marea alta (68 individuos) y en el sector 2 en marea baja (30 individuos).

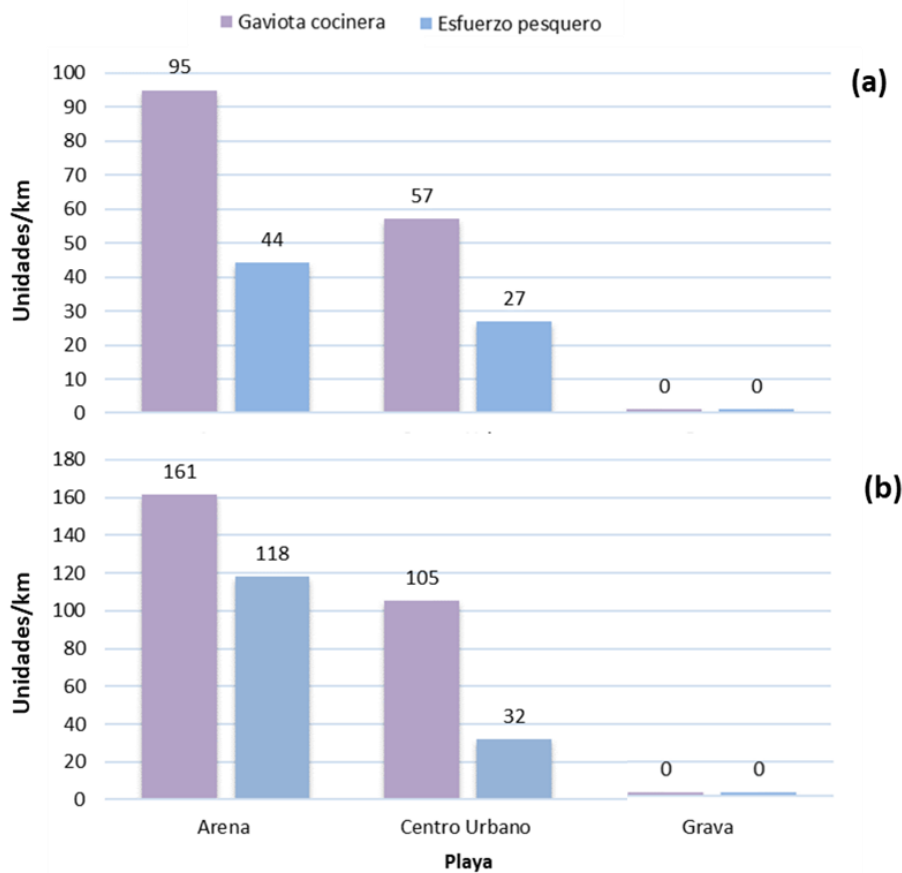
Durante la marea baja, el mayor porcentaje de individuos registrados se encontró posado en la playa o sobre los postes de luz adyacentes a la misma (54,4%) y en menor medida se registraron individuos volando (32,4%) o alimentándose (13,2%) (n = 152). Durante la marea alta, el porcentaje de gaviotas volando y posadas fue similar (53% y 41,7% respectivamente; n = 266), mientras que hubo muy pocos individuos alimentándose (5,6%). Del total de individuos que se registró alimentándose en ambas mareas, el 98% (n = 35) se encontraba aprovechando los residuos derivados de la pesca recreativa. Además, el 24,3% de las gaviotas posadas (n = 193) y el 35,9% de las que se contabilizaron sobrevolando el sitio (n = 190) se encontraban asociadas a los pescadores, sugiriendo que estaban a la espera de acceder a alimento derivado de la actividad. Por último, no se registraron gaviotas afectadas por monofilamentos en ninguna de las playas de pesca de la Isla del Jabalí.

Respecto al relevamiento del esfuerzo pesquero en las playas de Isla del Jabalí, los valores también fueron muy variables entre los distintos sectores de la playa y entre estados de marea (Tabla 7). Dentro de la Playa de Arena, los valores más altos fueron registrados durante la marea alta en los sectores 2 y 1 (60 y 53 respectivamente), mientras que en el sector 4 no se registró presencia de pescadores en ninguno de los dos estados de mareas. En Playa de Centro Urbano, el mayor esfuerzo pesquero registrado fue en el sector 1 durante la marea alta (21 cañas por kilómetro), mientras que en el sector 3 no hubo pesca ni en marea alta ni en marea baja. En Playa de Grava no se registraron cañas en actividad en ninguna de las dos mareas (Tabla 7). Por último, no se encontró una relación entre el esfuerzo pesquero y el número de gaviotas cocineras en las playas (Coeficiente de Correlación de Spearman;  $r = 0,39$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tabla 7.** Número de individuos de gaviota cocinera y gaviota de Olrog por km, y esfuerzo pesquero (número de cañas) por km registrados en mareas baja y alta en los diferentes sectores utilizados para la pesca recreativa durante octubre de 2019 en Isla del Jabalí, Bahía San Blas.

Nombre sector	Gaviota de Olrog		Gaviota cocinera		Esfuerzo pesquero	
	Marea baja	Marea alta	Marea Baja	Marea alta	Marea baja	Marea alta
Playa Arena 1	0	0	11	70	22	53
Playa Arena 2	0	0	2	50	10	60
Playa Arena 3	0	0	0	38	12	5
Playa Arena 4	0	0	82	3	0	0
Centro Urbano 1	0	0	15	68	14	21
Centro Urbano 2	0	0	30	21	13	11
Centro Urbano 3	0	0	12	16	0	0
Playa Grava	0	0	0	0	0	0
Media (± Desvío Estándar)	0 (± 0)	0 (± 0)	19 (± 27,3)	33,2 (± 27,5)	8,8 (± 8,1)	18,7 (± 24,4)

**Figura 7.** Individuos de gaviota cocinera y esfuerzo pesquero (número de cañas) por kilómetro registrados en marea baja (a) y en marea alta (b) en las tres playas utilizadas para pesca recreativa, durante octubre de 2019 en Isla del Jabalí, Bahía San Blas.



## Discusión

Los relevamientos en las playas de la Isla del Jabalí utilizadas para la pesca recreativa mostraron la presencia regular de la gaviota cocinera, la cual frecuenta ambientes antropizados para alimentarse debido a su estrategia de alimentación generalista y oportunista (Bertellotti y Yorio, 1999; Silva *et al.*, 2000; Petracci *et al.*, 2004; González-Zevallos *et al.*, 2017; Marinao *et al.*, 2018). Trabajos anteriores en Bahía San Blas y durante la época reproductiva de esta especie evidenciaron una fuerte asociación entre su ecología alimentaria y la actividad de pesca recreativa. Las gaviotas cocineras en esta localidad se alimentan durante todo el ciclo reproductivo mayormente de los residuos pesqueros generados, particularmente la pescadilla de red, descartados en el basural urbano y en las mismas playas donde se desarrolla la actividad (Yorio *et al.*, 2013b; Marinao *et al.*, 2018). Además, las playas de Isla del Jabalí son los ambientes más utilizados por las gaviotas cocineras durante la incubación después del basural urbano, indicando su potencial interacción con la pesca recreativa (Kasinsky *et al.* 2018). Esta asociación fue también registrada durante este trabajo, ya que se observó en reiteradas ocasiones a individuos de gaviota cocinera alimentándose del descarte pesquero u otro alimento antrópico en cercanía a los pescadores, asociación que también fue mencionada por los propios pescadores y gente local de Bahía San Blas (Canti, 2021). Las gaviotas cocineras también suelen asociarse a las embarcaciones de pesca recreativa para aprovechar restos del fileteado efectuado a bordo (J. Mangiagli, guía de pesca, comunicación personal), por lo que trabajos futuros deberán realizar relevamientos en la pesca embarcada para complementar la

información sobre las interacciones en las playas. Cabe destacar que las playas utilizadas para la pesca recreativa presentan una muy baja oferta de presas de intermareal (obs. pers.), indicando que las gaviotas observadas fueron atraídas a estas playas por la oferta de alimento antrópico. Sin embargo, pese a estas premisas, no se encontró una relación significativa entre el esfuerzo pesquero y el número de gaviotas cocineras. Aunque el aumento en el esfuerzo de pesca podría resultar en una mayor oferta de alimento antrópico, es posible que a partir de un cierto número elevado de pescadores las gaviotas se vean inhibidas a posarse o se les dificulte el accionar para la obtención del alimento. Por otra parte, no se registraron gaviotas de Olrog en estas playas, coincidiendo con lo esperado debido a su estrategia de alimentación especialista en cangrejos en la época en que se realizó el estudio (Suárez *et al.*; 2011, Suárez *et al.* 2012).

La asociación registrada entre la gaviota cocinera y los pescadores recreacionales sugiere que estas aves podrían verse perjudicadas por las líneas de monofilamento en las playas donde se desarrolla la actividad de pesca, dada la posibilidad de que el ave se lleve enredada en alguna de sus extremidades las líneas descartadas por los pescadores, que colisione y se enrede con una línea que se encuentra en actividad de pesca, o que ingiera un anzuelo con carnada. Durante este estudio, no se registraron gaviotas cocineras enredadas con líneas de monofilamentos en las playas con actividad de pesca recreativa. Sin embargo, cabe señalar que la relativamente reducida ventana temporal abarcada en el relevamiento de gaviotas en estas playas, pudo haber impedido evaluar adecuadamente la interacción. En este sentido, visitantes de San Blas han manifestado haber observado gaviotas enredadas con líneas de monofilamentos en otros momentos de la temporada de pesca (Canti, 2021). Durante la época de cría existe también la posibilidad de que un ave que visite la playa de pesca lleve enredada en una extremidad una línea de monofilamento al regresar a la colonia, y sufra mortalidad debido al enredo a su vez en la vegetación (Yorio *et al.*, 2014, ver abajo). Las líneas de monofilamentos fueron el tipo de residuo que más se recolectó en las playas de Isla Jabalí utilizadas para la pesca recreativa. Además, los resultados mostraron que el mayor porcentaje de la basura recolectada en las playas de pesca es originado por esta actividad, lo cual fue también evidenciado por otro trabajo previo en la zona (Yorio *et al.*, 2014). Esto refleja la importante incidencia que tiene la pesca recreativa sobre la existencia de residuos en estas playas, y particularmente de las líneas de monofilamentos.

Todas las colonias de gaviota cocinera y la colonia de gaviota de Olrog presentaron nidos con material antrópico, mayoritariamente plásticos. Numerosos trabajos muestran el aprovechamiento de residuos antrópicos como material para la construcción del nido en varias especies de aves marinas (p.e.: Montevecchi 1991; Thiel *et al.* 2018; Tavares *et al.* 2019), y en el género *Larus* en particular (Battisti, 2019; Yaghmour y Al Marashda, 2019; Tavares *et al.*, 2020; Delgado *et al.*, 2020; Lopes *et al.*, 2020; Thompson *et al.*, 2020; Lato *et al.*, 2021). Cabe resaltar que este trabajo presenta la primera información sobre la ocurrencia de plásticos en nidos de gaviota de Olrog. Asimismo, añade nueva información respecto a lo ya reportado en la Patagonia argentina para la gaviota cocinera, ya que previamente se reportaron nidos con residuos antrópicos en la Bahía San Antonio (Seco Pon y Pereyra, 2021). También se han registrado residuos antrópicos en colonias de gaviota cocinera en Chile y Sudáfrica (Arce *et al.*, 2014; Witteveen *et al.*, 2017). Sin embargo, la prevalencia de residuos hallada en este estudio (3,3 – 26,6%) fue inferior a lo reportado en los anteriores trabajos, donde los valores variaron entre el 40 y 67%, según el caso (Arce *et al.*, 2014; Witteveen *et al.*, 2017; Seco Pon y Pereyra, 2021).

El plástico fue el tipo de residuo más frecuente en los nidos de las gaviotas cocinera y de Olrog, al igual que lo observado en otras colonias de gaviotas (Witteveen *et al.*, 2017;



Battisti, 2019; Delgado *et al.*, 2020; Lopes *et al.*, 2020; Thompson *et al.*, 2020; Seco Pon y Pereyra, 2021). Entre ellos, la bolsa plástica fue la categoría dominante en el total de los nidos de ambas especies, coincidiendo con lo reportado para la gaviota cocinera en Sudáfrica (Witteveen *et al.*, 2017) y otras especies de gaviotas en Europa (Delgado *et al.*, 2020; Thompson *et al.*, 2020). Sin embargo, a diferencia de lo reportado en Bahía San Antonio (Seco Pon y Pereyra, 2021) y en Sudáfrica (Witteveen *et al.*, 2017), en ninguna de las colonias de gaviota cocinera relevadas en este estudio se encontró papel o vidrio. Por otro lado, la presencia de materiales filamentosos tales como líneas de monofilamentos o cuerdas, fue relativamente baja, habiéndose observado líneas de monofilamento en solo dos nidos de gaviota de Olrog y cuerdas plásticas en dos nidos de gaviota cocinera. A pesar de su baja ocurrencia, cabe señalar que el largo de los mismos podría haber significado un riesgo para las aves a través del enredo de adultos y pichones, como ha sido registrado en otras aves marinas (Votier *et al.*, 2011; Robinson *et al.* 2012; Ryan, 2018).

Las gaviotas en general recolectan el material para la construcción de sus nidos en áreas cercanas a las colonias (Crawford y Hockey, 2005; Witteveen *et al.* 2017). De esta forma, la presencia y cantidad de residuos en los nidos de ambas gaviotas pudo haber dependido de la disponibilidad de estos en los ambientes adyacentes a las colonias, lo que a su vez pudo estar influenciado por distancia de las mismas al área urbana y playas donde se desarrollan actividades antrópicas. Esto explicaría la mayor prevalencia de residuos en los nidos de gaviota cocinera en el Islote Arroyo Jabalí Este en contraposición a la del Banco Nordeste, cuya mayor lejanía al centro urbano y desarrollo de actividades antrópicas podría implicar una menor ocurrencia de residuos en el mismo. En este sentido, Witteveen *et al.* (2017) encontraron mayor presencia de residuos en los nidos de gaviota cocinera en aquellas colonias ubicadas próximas a centros urbanos. Además, los diferentes tipos de residuos encontrados en los nidos fueron similares a los registrados en las playas de Bahía San Blas en este trabajo. Sin embargo, para poder evaluar la correspondencia entre los residuos hallados en los nidos de las gaviotas y aquellos en los ambientes adyacentes a las colonias, se requiere de un estudio de la oferta de residuos más temprano en el ciclo reproductivo, durante la etapa de construcción del nido que es cuando se incorpora la mayor parte del material. Alternativamente, algunos trabajos argumentan que los residuos pueden ser incorporados a los nidos accidentalmente, provenientes de egagrópilas generadas a partir de alimento obtenido en fuentes antrópicas (Witteveen *et al.* 2017; Battisti, 2019; Lopes *et al.*, 2020). Esto es poco probable en el caso de la gaviota cocinera en Bahía San Blas, ya que los residuos antrópicos provenientes de egagrópilas suelen ser de menor tamaño que aquellos incorporados como material de nidificación, y las bolsas o envoltorios plásticos están por lo general plegados o doblados de una manera característica que permite su identificación como material proveniente de una egagrópila (N. Suárez y C. Marinao, obs. pers.). En el caso de la gaviota de Olrog, la incorporación de residuos antrópicos en los nidos a través de las egagrópilas o regurgitados es altamente improbable, ya que, como fuera mencionado, durante la época reproductiva utiliza ambientes de marismas y planicies de marea donde consume casi exclusivamente cangrejos (Suárez *et al.*; 2011, Suárez *et al.* 2012; Yorio *et al.* 2013b, Marinao y Suárez, datos inéditos).

Respecto a los colores de los residuos en nidos, los más representados en este trabajo fueron el amarillo y el transparente, los cuales correspondieron a bolsas plásticas o envoltorios de comida. En menor medida, se encontraron residuos blancos y metálicos. Estos colores también se han encontrado en nidos de colonias del género *Larus* de otras partes del mundo (Yaghmour y Al Marashda, 2019; Delgado *et al.*, 2020; Lopes *et al.*, 2020; Thompson *et al.*, 2020) y en la Patagonia argentina (Seco Pon y Pereyra, 2021), sobre todo el blanco y el transparente. El motivo de la prevalencia de ciertos colores en los nidos de las aves marinas es un tema todavía no resuelto. Algunos trabajos postulan que la presencia de ciertos colores

estaría asociada a su similitud con los de elementos naturales utilizados para la construcción, como ser de algas, vegetación terrestre o incluso estructuras calcáreas de moluscos (Vortier *et al.*, 2011; Battisti, 2019; Tavares *et al.*, 2019; Yaghmour y Al Marashda, 2019). Por otro lado, se argumenta que la mayor prevalencia de algunos colores estaría explicada por la mayor disponibilidad de los mismos en las áreas adyacentes a las colonias (Delgado *et al.*, 2020). En este aspecto, el estudio de Seco Pon y Pereyra (2021) en Bahía San Antonio encontró que los mayores porcentajes de residuos en las playas adyacentes a la colonia de gaviota cocinera correspondieron a los colores blanco y transparente, coincidiendo con la prevalencia de colores hallada en los nidos. En este estudio, a partir de los residuos recolectados en las playas de Bahía San Blas y de observaciones personales, se presume que los fragmentos plásticos transparentes encontrados en los nidos de ambas especies de gaviota podrían pertenecer en su mayor parte a bolsas de carnada entregadas en las tiendas de pesca, y los fragmentos amarillos a las bolsas de compra de ciertos comercios autoservicio de la ciudad. Este tipo de bolsas encontradas en los nidos (identificadas también en el relevamiento de los residuos en las playas en este estudio) podrían ser acarreadas por el viento desde las playas con actividad antrópica hasta los ambientes adyacentes a las colonias y quedar así disponibles para las gaviotas que se encuentran construyendo sus nidos. Sin embargo, la falta de información sobre residuos en las áreas adyacentes a la colonia en el momento adecuado del ciclo reproductivo impide poner a prueba las diferentes hipótesis. Futuros estudios deberán ajustar el diseño de muestreo para evaluar si la presencia de los colores encontrados en los nidos de ambas especies de gaviotas es consecuencia de una selección debido a su similitud con elementos naturales o es por causa de una mayor oferta de residuos de ciertos colores.

Los resultados evidenciaron la presencia de líneas de monofilamentos entre los nidos en todas las colonias, lo que significa un riesgo también para los individuos reproductores (ver arriba). Dada la estructura de la vegetación en Islote Arroyo Jabalí Este y Banco Nordeste, es poco probable que las líneas de monofilamento encontrados dentro de las colonias hayan sido acarreadas por el viento desde las playas. Esto sugiere que los monofilamentos hallados fueron llevados por las gaviotas para la construcción de sus nidos en temporadas pasadas y que, al deshacerse el nido al finalizar la temporada de cría, quedaron en el área de la colonia debido a su alta durabilidad en el ambiente. Esto podría resultar en el enredo de las extremidades de individuos que regularmente se desplazan en los alrededores de sus nidos como resultado de su comportamiento territorial. En estos casos, así como en el de los reproductores que se hayan enredado en las playas de pesca recreativa (ver arriba), existe el riesgo de que los individuos se enreden además en la vegetación presente en sus territorios. En este sentido, se registraron durante este estudio gaviotas cocineras muertas enredadas a la vegetación, aunque en números menores a lo reportado por Yorio *et al.* (2014) (4 vs 27 individuos), pero ninguna gaviota de Olrog. En este trabajo, las aves enredadas a la vegetación fueron registradas solo en las colonias de Islote Arroyo Jabalí Este y en Banco Nordeste, en las cuales la vegetación predominante es arbustiva con ejemplares de más de 1 metro de altura, mayormente zampa (*Atriplex undulata*) y llaollín (*Lycium* spp.). Estos resultados coinciden con el estudio previo, en el cual la mayoría de los enredos a la vegetación ocurrieron en estas dos colonias, con un solo individuo hallado en Islote Jabalí Oeste donde la vegetación xerófila es baja y solamente ubicada en las partes más elevadas del mismo (Yorio *et al.* 2014). No es posible determinar si los individuos encontrados muertos enredados a la vegetación se enredaron inicialmente en la playa, en el nido o en el territorio, pero los resultados sugieren que en cualquiera de estos casos los individuos son más vulnerables en colonias con una vegetación más arbustiva, como la de Islote Arroyo Jabalí Este y la de Banco Nordeste, lo que favorece que las gaviotas queden enredadas en comparación con colonias donde la vegetación es achaparrada y mayormente herbácea, como la de Islote Arroyo Jabalí Oeste. Esto podría explicar lo observado en este estudio, en



donde no se encontraron gaviotas cocineras enredadas a la vegetación en Islote Arroyo Jabalí Oeste, pero sí en las otras dos localidades de cría. En el caso de la gaviota de Olrog, su colonia se encontraba, además, en un sector de suelo descubierto del islote, solo rodeada por algunos ejemplares herbáceos de baja altura (obs. pers.).

Al igual a lo reportado en otras especies de gaviota a nivel global, se corroboró en este estudio la interacción entre residuos plásticos y las gaviotas cocinera y de Olrog. Ambas especies mostraron evidencias de utilizar plásticos en la construcción de sus nidos, y se encontraron gaviotas cocineras enredadas en líneas de monofilamento. Si bien no se encontraron individuos afectados por líneas de monofilamentos en las playas, la mortalidad de gaviotas cocineras por enredos en la vegetación evidencian el riesgo al que se enfrentan estas aves a raíz de la presencia de estas líneas en las playas y en las colonias. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos no puede concluirse que exista un efecto negativo sobre las poblaciones de estas especies, ya que la proporción de nidos con residuos antrópicos en ambas especies fue muy baja, y el número de aves enredadas con monofilamentos fue nulo en el caso de la gaviota de Olrog o muy bajo en el caso de la gaviota cocinera, en comparación al tamaño de sus poblaciones en Bahía San Blas. Además, la acotada escala temporal de los relevamientos y la ausencia de réplicas en el muestreo, impiden tener una evaluación completa de los efectos de la pesca recreativa sobre estas dos especies de gaviotas, para lo cual son necesarios futuros trabajos. Es importante señalar que este estudio solamente evaluó las potenciales asociaciones de las gaviotas con la pesquería recreativa durante la etapa de incubación, desconociéndose el grado de asociación en el resto del ciclo reproductivo. Además, el inicio de este ciclo coincide con la temporada baja de pesca, mientras que el comienzo de la temporada alta ocurre cuando este finaliza. Las estrategias de alimentación y requerimientos individuales pueden cambiar entre la temporada reproductiva y no reproductiva, y en la gaviota de Olrog en particular las aves amplían el espectro trófico en esta última, incorporando además alimento de origen antrópico (Martínez *et al.* 2000; Berón *et al.* 2007). Por ejemplo, durante la temporada de cría, las gaviotas de Olrog se alimentan casi exclusivamente de cangrejos, mientras que en las áreas de invernada, se ha encontrado la asociación frecuente de individuos de esta especie a actividades de pesca recreativa en la laguna de Mar Chiquita (Berón *et al.*, 2007). Por lo tanto, podría esperarse una mayor presencia de esta especie en las áreas de pesca recreativa de Bahía San Blas, así como su interacción con los monofilamentos, durante la época no reproductiva. Asimismo, los individuos jóvenes de gaviota de Olrog son también vulnerables a la actividad de pesca recreativa (Berón, 2003; Berón y Favero, 2009; Ravasi *et al.*, 2019), por lo que los pichones que se independicen de ambas colonias en Bahía San Blas y no migren, podrían interactuar con la actividad de pesca durante los meses de otoño. De esta manera, sería importante hacer un estudio a lo largo del ciclo anual de estas especies para evaluar en forma integral los posibles efectos negativos de la interacción con plásticos, y distinguir en qué momento, lugar y sobre cuáles clases de edad estos efectos son más significativos, y, por ende, en qué instancias del ciclo anual se vuelve prioritario aplicar medidas de conservación.

Bahía San Blas es visitada por miles de pescadores durante la temporada de cría de las gaviotas cocinera y de Olrog, generando una gran cantidad de basura en las playas utilizadas para la pesca recreativa, fundamentalmente líneas de monofilamento (Yorio *et al.*, 2014; este estudio). La presencia de estas líneas y otros plásticos en los nidos de las gaviotas, y de bollos de líneas de monofilamento dentro de todas las colonias relevadas, muestra la influencia que la pesca recreativa puede tener sobre estas aves aun desarrollándose a kilómetros de distancia de sus áreas de nidificación, pudiendo resultar en algunos casos en eventos de mortalidad. Las características inherentes de estos plásticos filamentosos que les confieren la capacidad de permanecer por años en el medio, y que los vuelven de difícil visualización para los organismos, agravan esta amenaza tanto sobre las aves como sobre el resto de la fauna marina

(Allsopp *et al.*, 2006). Para evitar tal consecuencia, es necesario llevar a cabo acciones de divulgación y concientización respecto al efecto negativo de la basura en las playas, con el fin de visualizar la problemática tanto para los residentes de San Blas como para los visitantes. Esto, junto con una correcta gestión de los residuos de la actividad pesquera, contribuiría a disminuir su presencia en el ambiente marino y así su amenaza para la fauna del lugar. En relación a la ocurrencia de líneas de monofilamento en el ambiente, el componente mayoritario de los residuos encontrados en las playas y con mayor potencial de afectar a las aves, ya existen iniciativas enfocadas a minimizar la problemática en otros sectores de costa de la Provincia de Buenos Aires (Dellacasa y Tamini, 2018; García y Seco Pon, 2017; García *et al.*, 2018; García *et al.*, 2021) que podrían ser replicadas en Bahía San Blas. En este sentido, un estudio reciente en Bahía San Blas diseñó una propuesta de plan de monitoreo y mitigación de estas líneas, con el fin de reducir su presencia en el ambiente y lograr su reaprovechamiento a través del reciclaje (Canti, 2021).

## **Conclusión**

La pesca recreativa en Bahía San Blas es la principal fuente de residuos en las playas de pesca en Isla del Jabalí, principalmente de líneas de monofilamentos. El posible efecto negativo de estas líneas sobre las gaviotas que visiten las áreas de pesca no se restringe solamente al ambiente de la playa, sino que se extiende a las colonias de ambas especies, ubicadas a kilómetros del lugar. La presencia de monofilamentos tanto dentro del ambiente de las colonias como en los nidos, tiene el potencial de ocasionar la muerte de adultos y/o pichones, como se evidenció con las gaviotas cocineras enredadas encontradas en este trabajo. Sin embargo, los resultados obtenidos sugieren que durante el periodo evaluado el efecto negativo de la actividad de pesca recreativa sobre la población de gaviota cocinera es relativamente bajo. Asimismo, la limitada escala temporal de este estudio impide tener un análisis completo de la situación. Sin embargo, es importante tomar las medidas necesarias para eliminar la presencia de estos residuos en el ambiente, con el fin de evitar posibles efectos negativos sobre las aves que frecuenten el área a lo largo de todo el ciclo anual.

## **Bibliografía**

- Allsopp, M., Walters, A., Santillo, D. y Johnston, P. (2006). *Plastic debris in the world's oceans*. Greenpeace International, Amsterdam.
- Arce, P., Daigre, M., Simeone, A., (2014). Uso diferencial de basura para la construcción de nidos en aves marinas de una colonia en Chile central. XI Congreso Chileno de Ornitología, La Serena, Chile.
- Barnes, D., Galgani, F., Thompson, R. y Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Science* 364:1985–1998.
- Bartumeus, F., Giuggioli, L., Louzao, M., Bretagnolle, V., Oro, D. y Levin, S.A. (2010). Fishery discards impact on seabird movement patterns at regional scales. *Current Biology* 20: 215–222.

- Battisti, C. (2019). Heterogeneous composition of anthropogenic litter recorded in nests of Yellow-legged gull (*Larus michahellis*) from a small Mediterranean island. *Marine Pollution Bulletin* 150: 110682.
- Bergmann, M., L. Gutow y M. Klages (2015). *Marine anthropogenic litter*. Springer, New York.
- Bertellotti, M. y Yorio, P. (1999). Spatial and temporal patterns in the diet of the kelp gull in northern Chubut, Patagonia. *Condor* 101:790-798.
- Berón, M. P. (2003) Dieta de juveniles de Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) en estuarios de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 18:113–117.
- Berón, M. P. (2019). Austral Flamingo *Phoenicopterus chilensis* sustaining an injury derived from recreational fishing gear. *International Journal of Science and Research* 8:382–386.
- Berón, M. P., y Favero, M. (2009). Mortality and injuries of Olrog's Gulls (*Larus atlanticus*) individuals associated with sport fishing activities in Mar Chiquita Coastal Lagoon, Buenos Aires Province. *Hornero* 24:99–102.
- Berón, M. P., y Favero, M. (2010). Monitoreo de la dieta de la gaviota de Olrog (*Larus atlanticus*) en la Laguna Mar Chiquita (Buenos Aires, Argentina) durante el período no reproductivo. *Ornitología Neotropical* 21: 215-224.
- Berón, M. P., Favero, M. y Gómez Laich, A. (2007). Use of natural and anthropogenic resources by Olrog's Gull *Larus atlanticus*: implications for the conservation of the species in non-breeding habitats. *Bird Conservation International* 17:351–357.
- Berón, M. P., y Seco Pon, J.P. (2021). Fishing gear-related injuries and mortality of seabirds in coastal northern Argentina. *Marine Ornithology* 49: 321–327
- BirdLife International (2014). Species factsheet: *Larus dominicanus*. URL: <http://www.birdlife.org> el 14/09/2020.
- BirdLife International (2020) Species factsheet: *Larus dominicanus*. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 14/09/2020.
- Bo, N. A., Darrieu, C. A. y Campero, A. R. (1995). Aves *Charadriiformes: Laridae y Rynchopidae*. Fauna de agua dulce de la República Argentina.43:4c.Ed. Profadu (CONICET), Museo de la Plata, La Plata, Argentina.
- Butterworth, A., Clegg, I. y Bass, C. (2012). *Untangled – Marine Debris: A Global Picture of the Impact on Animal Welfare and of Animal-Focused Solutions*. World Society for the Protection of Animals, Londres.
- Canti, S. (2021). Residuos plásticos en playas y percepciones de pescadores: hacia un plan de monitoreo y mitigación de residuos provenientes de la pesca recreativa en Bahía San Blas. Tesis presentada para optar por el título de Magister. Universidad de Buenos Aires.

- Coe, J. M. y Rogers, D. B. (1997). *Marine debris: sources, impacts, and solutions*. Springer-Verlag, Nueva York.
- Copello, S., Seco Pon, J. P., y Favero, M. (2014). Spatial overlap of Black-browed albatrosses with longline and trawl fisheries in the Patagonian Shelf during the non-breeding season. *Journal of Sea Research* 89: 44–51.
- Crawford, R. J. M. y Hockey, P. A. R. (2005). Kelp gull. En: Hockey, P. A. R., Dean, W. R. J., Ryan, P. G. (Eds.), *Roberts Birds of Southern Africa*. The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town, pp. 439–441.
- Dau B. K., Gilardi, K. V. K., Gulland, F. M., Higgins, A., Holcomb, J. B., St. Leger, J y Ziccardi, M. H. (2009). Fishing gear-related injury in California marine wildlife. *Journal of Wildlife Diseases* 45:355–362.
- Delgado, S., Zorrozuza, N. y Arizaga, J. (2020). Marginal presence of plastic in nests of yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) in the southeastern Bay of Biscay. *Animal Biodiversity and Conservation*, 43.2: 191–195.
- Delhey, J. K. V, Carrete, M. y Martínez, M. (2001). Diet and feeding behaviour of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Bahía Blanca, Argentina. *Ardea* 89:319-329.
- Dellacasa, R. y Tamini, L. (2018). La pesca que no miramos. Informe para campaña de cambio de comportamiento siguiendo la metodología: “Marketing Social Basado en la Comunidad”. Aves Argentinas, Buenos Aires.
- Depledge, M.H., Galgani, F., Panti, C., Caliani, I., Casini, S., y Fossi, M.C. (2013). Plastic litter in the sea. *Marine Environmental Research* 92:279–281.
- Derraik, J.G.B. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44, 842–852.
- FAO (2012) Recreational fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 13. Rome, 176 pp.
- Gandini, P. y Frere, E. (1996). Conceptos generales para la evaluación y monitoreo de aves marinas. *Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica* 8:1-29.
- García, G. y Seco Pon, J. (2017). En busca de una pesca deportiva responsable. *Aire Libre* 31: 44.
- García, G., Gorostegui Valenti, A., Castano, M., Hernández, M., Zumpano, F., Friedman, I., Favero, M. Seco Pon J. (2018). Residuos provenientes de la pesca recreativa en la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito: implicancia del trabajo multidisciplinario como clave para la intervención sobre la problemática de los residuos. Informe Técnico Inédito para la Municipalidad de Mar Chiquita. Pp. 24.
- García, G. O., Gorostegui Valenti, A., Zumpano, F., Hernandez, M. M., Castano, M. V., Friedman, I., Cabral, V. N., Favero, M., Seco Pon, J. P. (2021). Conservation approach

in a coastal reserve in Argentina to promote the responsible disposal of litter derived from recreational fisheries. *Ocean and Coastal Management* 214: 105899.

García Borboroglu, P. y Yorio, P. (2004a). Habitat requirements and selection by kelp-gulls in central and northern Patagonia, Argentina. *Auk* 121:243-252.

García Borboroglu, P. y Yorio, P. (2004b). Microhabitat selection of Kelp Gulls, *Larus dominicanus*, in Patagonia, Argentina. *Emu* 104:241-249.

García Borboroglu, P. y Yorio, P. (2007a). Breeding habitat requirements and selection by Olrog's Gull (*Larus atlanticus*), a threatened species. *Auk* 124:1201-1212.

García Borboroglu, P. y Yorio, P. (2007b). Comparative habitat use by syntopic Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) and Olrog's Gulls (*L. atlanticus*) in coastal Patagonia. *Emu* 107: 321-326.

Goldberg, E.D. (1995). The health of the oceans—a 1994 update. *Chemical Ecology* 10:3–8.

Goldberg, E.D. (1997). Plasticizing the seafloor: an overview. *Environmental Technology* 18:195–202.

González-Zevallos, D., Marinao, C. y Yorio, P. (2017). Importancia de los descartes pesqueros en la dieta de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en el Golfo San Jorge, Patagonia. *Ornitología Neotropical* 28:103-111.

Grant, M. L., Lavers, J. L., Stuckenbrock, S., Sharp, P. B. y Bondb, A. L. (2018). The use of anthropogenic marine debris as a nesting material by brown boobies (*Sula leucogaster*). *Marine Pollution Bulletin* 137: 96–103.

Hansen, J. (1990). Draft position statement on plastic debris in marine environments. *Fisheries* 15:16–17.

Hartwig, E., Clemens, T. y Heckroth, M. (2007). Plastic debris as nesting material in a kittiwake (*Rissatri dactyla*) colony at the Jammerbugt, northwest Denmark. *Marine Pollution Bulletin* 54:595-597.

Herrera, G., Punta, G. y Yorio, P. (2005). Diet specialization of the threatened Olrog's gull *Larus atlanticus* during the breeding season at Golfo San Jorge, Argentina. *Bird Conservation International* 15:89-97.

Hong, S., Lee, J., Jang, Y.C., Kim, Y.J., Kim, H.J., Han, D., Hong, S.H., Kang, D. y Shim, W.J. (2013). Impacts of marine debris on wild animals in the coastal area of Korea. *Marine Pollution Bulletin* 66:117–124.

Ihde, T. F., Wilberg, M. J., Loewensteiner, D. A., Secor, D. H. y Miller, T. J. (2011). The increasing importance of marine recreational fishing in the US: Challenges for management. *Fisheries Research* 108:268–276.

- Kasinsky, T., Suárez, N., Marinao, C. y Yorio, P. (2018). Kelp Gull (*Larus dominicanus*) use of alternative feeding habitats at the Bahía San Blas protected area, Argentina. *Waterbirds* 41:285-294.
- Kearney, R.E. (2002). Recreational fishing: value is in the eye of the beholder. En: Pitcher, T.J., Hollingworth, C.s. (Eds.), *Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation*. Blackwell Science, Malden, pp. 17–33.
- Kuepfer, A., Sherley, R.B., Brickle, P., Arkhipkin, A., y Votier, S.C. (2022) Strategic discarding reduces seabird numbers and contact rates with trawl fishery gears in the Southwest Atlantic. *Biological Conservation* 266:109462.
- Kühn, S. y van Franeker, J. A. (2020). Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin* 151: 110858.
- Jagiello, Z. A., Dylewski, Ł., Tobolka, M. y Aguirre, J. I. (2019). Life in a polluted world: a global review of anthropogenic materials in bird nests. *Environmental Pollution* 251:717–722.
- Laist, D.W. (1987). Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 18: 319–326.
- Laist, D. W. (1997). Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. En: Coe, J.M., Rogers, D.B. (Eds.), *Marine Debris—Sources, Impacts and Solutions*. Springer-Verlag, Nueva York, pp. 99–139.
- Lato, K.A., Thorne, L.H., Furst, M. y Brownawell, B.J. (2021). Microplastic abundance in gull nests in relation to urbanization. *Marine Pollution Bulletin* 164, 112058.
- Llompart, F. M. (2011). La ictiofauna de Bahía San Blas (Provincia de Buenos Aires) y su relación con la dinámica de las pesquerías deportiva y artesanal. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Llompart, F. M., Colautti, D. C., y Baigún, C. R. M. (2012) Assessment of a major shore-based marine recreational fishery in the southwest Atlantic, Argentina. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 46:57-70.
- Lloret, J., Garrote, A., Balasch, N., y Font, T. (2014) Estimating recreational fishing tackle loss in Mediterranean coastal areas: potential impacts on wildlife. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 17:179-185.
- Lopes, C. S., de Faria, J. P., Paiva, V. H. y Ramos, J. A. (2020). Characterization of anthropogenic materials on yellow-legged gull (*Larus michahellis*) nests breeding in natural and urban sites along the coast of Portugal. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09651-x>
- Martínez, M. M., Isaac, J. P. y Rojas, M. (2000). Olrog's Gull *Larus atlanticus*: specialist or generalist? *Bird Conservation International* 10:89-92.

- Marinao, C., Kasinsky, T., Suárez, N. y Yorio, P. (2018). Contribution of recreational fisheries to the diet of the opportunistic Kelp Gull. *Austral Ecology* 43:861-875.
- MAyDS y AA (2017). *Categorización de las Aves de la Argentina 2015*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Aves Argentinas, Buenos Aires.
- Montevecchi, W. A. (1991). Incidence and types of plastic in gannet's nets in the Northwest Atlantic. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 295–297.
- Moore, E., Lyday, S., Roletto, J., Litle, K., Parrish, J. K., Nevins, H., Harvey, J., Mortenson, J., Greig, D., Piazza, M., Hermance, A., Lee, D., Adams, D., Allen, S., y Kell, S. (2009). Entanglements of marine mammals and seabirds in central California and the north-west coast of the United States 2001–2005. *Marine Pollution Bulletin* 58:1045–51.
- Oro, D., Genovart, M., Tavecchia, G., Fowler, M.S. y Martínez-Abraín, A. (2013). Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans. *Ecology Letters*, 16: 1501–1514.
- Petersen, E.S., Krüger, L., Dezevieski, A., Petry, M. y Montone, R.C. (2016). Incidence of plastic debris in sooty tern nests: a preliminary study on Trindade Island, a remote area of Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 105:373-376.
- Petracci, P. F., La Sala, L. F., Aguerre, G., Pérez, C. H., Acosta, N., Sotelo, M. R. y Pamparana, C. (2004). Dieta de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) durante el período reproductivo en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 19:23-28.
- Pruter, A.T. (1987). Sources, quantities and distribution of persistent plastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 18:305–310.
- Ravasi, M. T., Seco Pon, J., Paz, J., Favero, M. y Copello, S. (2019). Use of winter habitat at an early age: spatial ecology and association with human activities of juvenile Olrog's Gulls. *Bird Conservation International* 29: 575–585.
- Robinson, K.J., Meyer, C., Underhill, L.G. y Calder, J. (2012). Bank Cormorant chick entangled in fishing line dies after more than 88 hours. *Ornithological Observations* 3:188–194.
- Ryan, P.G. (1987). The origin and fate of artefacts stranded on islands in the African sector of the Southern Ocean. *Environmental Conservation* 14:341–346.
- Ryan, P. G. (2018). Entanglement of birds in plastics and other synthetic materials. *Marine Pollution Bulletin* 135: 159-164.
- Ryan, P. G., Moore, C. J., Van Franeker, J. A. y Moloney, C. L. (2009). Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Science* 364:1999-2012.

- Seco Pon, J. P., Bó, M. S., Block, C., Galván, F. E., García, G. (2018). Chimango caracara (*Milvago chimango*) entangled in fishing tackle in southeastern Buenos Aires province, Argentina. *Ornitología neotropical* 29: 271-274.
- Seco Pon, J. P. y Pereyra, P. J. (2021). First evidence of anthropogenic debris in nests of the Kelp Gull (*Larus dominicanus*) from a small semi-desert Argentinean coastal ecosystem. *Marine Pollution Bulletin* 170: 112650.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012). Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions, CBD Technical Series. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.
- SNL Corporation (2020). URL: <https://www.snllcorp.com/snl/fishingline/monochart.aspx> (10/3/2020).
- Suárez, N., Retana, V. y Yorio, P. (2011). Temporal changes in diet and prey selection in the threatened Olrog's gull *Larus atlanticus* breeding in Southern Buenos Aires, Argentina. *Ardeola* 58:35-47.
- Suárez, N., Retana, V. y Yorio, P. (2012). Spatial patterns in the use of foraging areas and its relationship with prey resources in the threatened Olrog's gull (*Larus atlanticus*). *Journal of Ornithology* 153:861-871.
- Suárez, N., Marinao, C., Kasinsky, T. y Yorio, P. (2014). Distribución reproductiva y abundancia de gaviotas y gaviotines en el área natural protegida Bahía San Blas, Buenos Aires. *Hornero* 29:29-36.
- Tavares, D. C., Moura, J. F. y Merico, A. (2019). Anthropogenic debris accumulated in nests of seabirds in an uninhabited island in West Africa. *Biological Conservation* 236: 586–592.
- Tavares, D.C., Moura, J.F., Acevedo-Trejos, E., Crawford, R.J.M., Makhado, A., Lavers, J.L., Witteveen, M., Ryan, P.G. y Merico, A. (2020). Confidence intervals and sample size for estimating the prevalence of plastic debris in seabird nests. *Environmental Pollution* 263, 114394.
- Taylor, G. A. (1996). Seabirds found dead on New Zealand beaches in 1994. *Notornis* 43:187-196.
- Thiel, M., Luna-Jorquera, G., Álvarez-Varas, R., Gallardo, C., Hinojosa, I.A., Luna, N., Miranda-Urbina, D., Morales, N., Ory, N., Pacheco, A. S., Portflitt-Toro, M y Zavalaga, C. (2018). Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres – Fish, seabirds, and other vertebrates in the SE Pacific. *Marine Science* 5: p-238. [10.3389/fmars.2018.00238](https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00238)
- Thompson, D. L., Oviden, T. S., Pennycott, T. y Nagera, R. G. (2020). The prevalence and source of plastic incorporated into nests of five seabird species on a small offshore island. *Marine Pollution Bulletin* 154: 111076. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111076>



- UNEP. (2014). *UNEP Year Book 2014: Emerging issues in our global environment*. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Verlis, K.M., Campbell, M.L., y Wilson, S.P. (2014). Marine debris is selected as nesting material by the brown booby (*Sula leucogaster*) within the Swain Reefs, Great Barrier Reef, Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 87, 180–90. <http://doi:10.1016/j.marpolbul.2014.07.060>
- Votier, S.C., Archibald, K., Morgan, G. y Morgan, L. (2011). The use of plastic debris as nesting material by a colonial seabird and associated entanglement mortality. *Marine Pollution Bulletin* 62:168-172.
- Williams, A.T. y Simmons, S.L. (1997). Estuarine litter at the river/beach interface in the Bristol Channel, United Kingdom. *Journal of Coastal Research* 13:1159–1165.
- Witteveen, M., Brownb, M. y Ryana, P. G. (2017). Anthropogenic debris in the nests of kelp gulls in South Africa. *Marine Pollution Bulletin* 114:699–704.
- Yaghmour, F. y Al Marashda, A. S. (2019). Frequency and composition of anthropogenic debris in the nests of sooty gulls *Larus (Adelarus) hemprichii* Bruch, 1853 from Sir Bu Na'ir Island, United Arab Emirates. *Marine Pollution Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110715>
- Yorio, P., Bertellotti, M. y García-Borboroglu, P. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:53–74.
- Yorio, P., Marinao, C. y Suárez, N. (2014). Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) killed and injured by discarded monofilament lines at a marine recreational fishery in northern Patagonia. *Marine Pollution Bulletin* 85:186–189.
- Yorio, P., Petracci, P. y García-Borboroglu, P. (2013a). Current status of the threatened Olrog's Gull *Larus atlanticus*: global population, breeding distribution and threats. *Bird Conservation International* 23:477–486.
- Yorio, P., Rábano, D. E. y Friedich, P. (2001). Habitat and nest site characteristics of Olrog's Gull *Larus atlanticus* breeding at Bahía San Blas, Argentina. *Bird Conservation International* 11:27–34.
- Yorio, P., Marinao, C., Retana, M. V. y Suárez, N. (2013b). Differential Use of Food Resources Between the Kelp Gull *Larus dominicanus* and the Threatened Olrog's Gull *L. atlanticus*. *Ardeola* 60:29-44.
- Yorio P., Branco J. O., Lenzi J., Luna-Jorquera G. y Zavalaga C. (2016) Distribution and trends in Kelp Gull (*Larus dominicanus*) coastal breeding populations in South America. *Waterbirds* 39:114-35.
- Yorio, P., Quintana, F., Gatto, A., Lisniser, N. y Suárez, N. (2004). Foraging patterns of breeding Olrog's Gull at Golfo San Jorge, Argentina. *Waterbirds* 27:193-199.

Zalba, S.M., Nebbia, A.J., Fiori, S.M., (2008). *Propuesta de Plan de Manejo de la Reserva Natural de Uso Múltiple Bahía San Blas*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.