

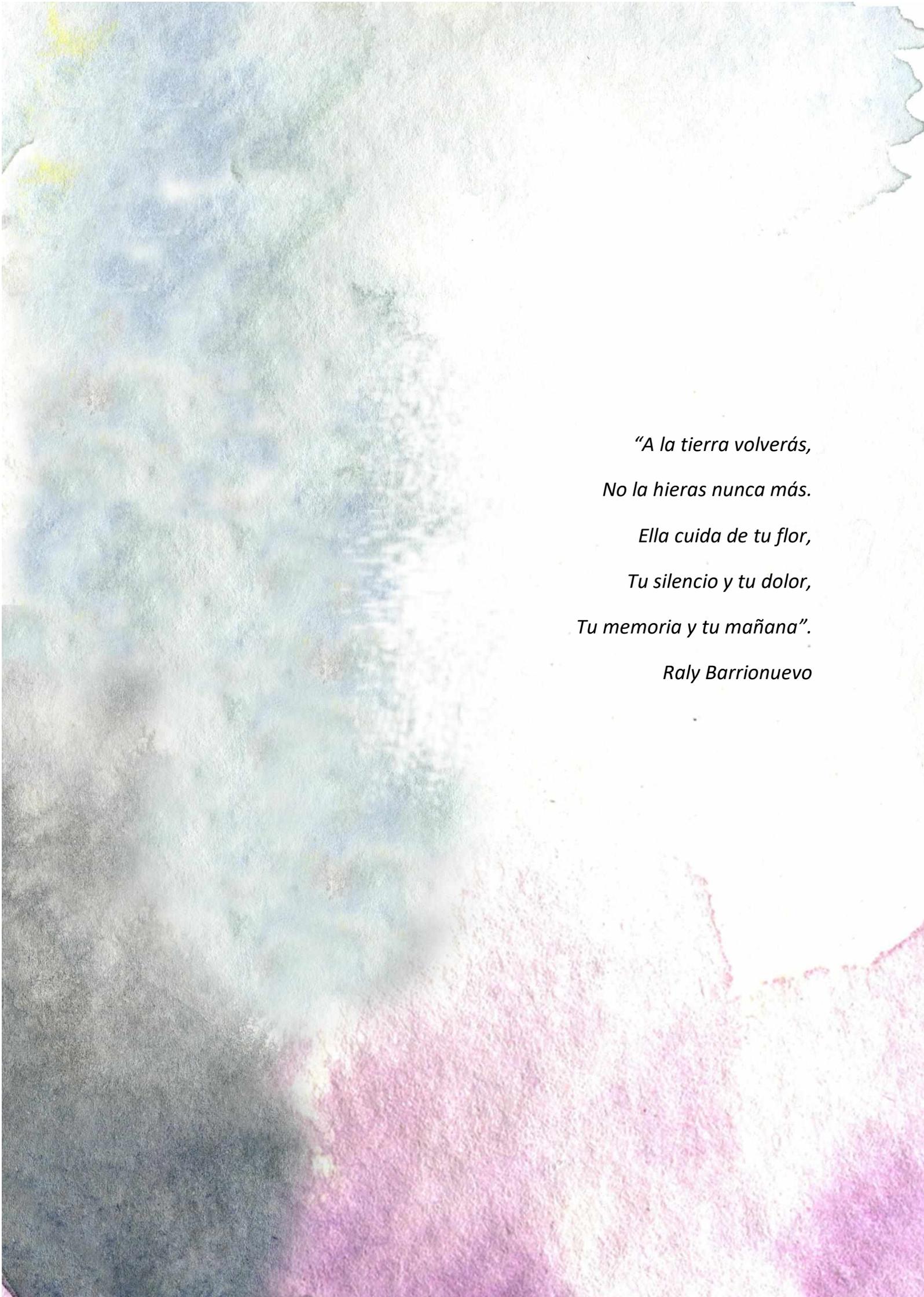
**Relación parásito-hospedador-ambiente: el modelo
Larus dominicanus (Aves: Laridae) a través de un estudio
comparativo entre áreas con diferente grado de
antropización**

Eliana Lorenti

**Trabajo de Tesis presentado para optar por el Título de Doctora
en Ciencias Naturales, 2022**

**Directoras
Julia Inés Díaz
Florencia Cremonte**





*“A la tierra volverás,
No la hieras nunca más.
Ella cuida de tu flor,
Tu silencio y tu dolor,
Tu memoria y tu mañana”.*

Raly Barrionuevo

ÍNDICE

Agradecimientos

Resumen	i
Abstract	iv
Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Introducción general.....	2
Capítulo 2. Metodología general	8
2.1. Hospedadores	9
2.2. Áreas de estudio	13
2.3. Obtención y procesamiento de los hospedadores	18
Capítulo 3. Diversidad taxonómica de endoparásitos y aspectos ecológicos	20
3.1. Antecedentes	21
3.2. Materiales y métodos	27
3.2.1. Aves y áreas de estudio.....	27
3.2.2. Metodología de estudio de helmintos.....	27
3.3. Resultados.....	32
3.3.1. Diversidad de helmintos hallados en ambos sitios de estudio	32
3.4. Análisis ecológico de las comunidades parásitas.....	103
3.5. Discusión y conclusiones.....	137
Capítulo 4. Ectoparásitos: diversidad taxonómica y estudio de la comunidad	149
4.1. Antecedentes	150
4.2. Materiales y métodos	151
4.2.1. Aves y áreas de estudio.....	151
4.2.2. Recolección de los ectoparásitos.....	151
4.2.3. Determinación taxonómica.....	152
4.2.4. Cálculos y análisis estadísticos	154
4.3. Resultados.....	154
4.5. Discusión y conclusiones.....	159
Capítulo 5. Microbiología	162
5.1. Diversidad de enterobacteriales	163
5.1.1. Antecedentes	163
5.1.2. Materiales y métodos	164
5.1.3. Resultados.....	169

5.2. Chlamydiaceae	175
5.2.1. Antecedentes	175
5.2.2. Materiales y métodos	176
5.2.3. Resultados.....	177
5.3. Resistencia antimicrobiana	178
5.3.1. Antecedentes	178
5.3.2. Materiales y métodos	179
5.3.3. Resultados.....	180
5.4. Discusión y conclusiones.....	184
Conclusiones finales.....	
Bibliografía	192

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de tesis se logró gracias al aporte de muchas personas. Es por ello que en primer lugar quiero agradecer a mis directoras de tesis, Dras. Julia I. Diaz y Florencia Cremonte. Ambas con su enorme experiencia y dedicación supieron brindarme todas las herramientas para que este trabajo se llevara a cabo. Gracias Ju por acompañarme a muestrear, por quedarte hasta tarde eviscerando gaviotas conmigo, por enseñarme y apoyarme en todas las decisiones que he tomado sobre el trascurso de estos años, seguramente más malas que buenas, pero siempre dejándome ser, por estar en cada momento de crisis, de risa, por estar siempre al pie del cañón y por tu amistad, ¡¡¡muchas gracias!!! A Flor por recibirme en el laboratorio de Puerto Madryn y brindarme todas las herramientas para que pueda procesar las gaviotas, por enseñarme, por acompañarme al campo, por contagiarme energía y pasión por esta rama de la ciencia, ¡¡¡muchas gracias!!!

A mi codirectora de beca, la Dra. Graciela T. Navone por su constante enseñanza y apoyo, por escucharme, por abrazarme, y sobre todo por su gran humildad y humanidad. Ella es un gran ejemplo y una gran maestra para mí y para el resto de mis compañeros. Te quiero mucho, gracias, ¡muchas gracias!

A los jurados, Dra. Celina Digiani, Dra. Fabiana Drago y Dr. Daniel Tanzola, por sus valiosas observaciones y sugerencias, y sobre todo por su tiempo y compromiso. Muchas gracias!!!

Al gran equipo y compañeros de “helmintos” del CEPAVE: Guille, Cailo, Ceci, Agus, Tati, Ro, Bru Fitte, Andre S., Lore, Luqui, Romi, Vicky y Naty. Todos ellos siempre estuvieron dispuestos a ayudarme en cada salida de campo y a revisar las gaviotas. Gracias por los consejos, por las charlas, cumpleaños, tortas y mates compartidos! ¡Gracias!

Quiero especialmente agradecer a mis amigos de “marinos”: Eze Palumbo, Bru Fusaro y Sofi Capasso, porque hicieron que ir a trabajar al labo sea cómodo y divertido. Porque siempre estuvieron presentes en cada momento, compartiendo ideas, locuras, charlas, campañas y tantas cosas más que no me alcanzaría la sección para mencionarlas. Gracias amigos, los quiero mucho!

A mis compañeras del laboratorio de parasitología (LAPA) del IBIOMAR - CENPAT de Puerto Madryn: Carmen, Gise, Nuri, Emi, Flor Soto y Anto, por haberme recibido siempre con buena onda, por acompañarme a los cuencos y terminar oliendo mal por culpa del pescado podrido,

por los mates en la playa, por las charlas y cenas compartidas, muchas gracias! A Flor Soto y a Anto en particular porque además de compañeras son dos grandes amigas. ¡Gracias!

A todas las personas externas al CEPAVE y LAPA que me han ayudado en el trabajo de campo: Luis Pagano, Hernán Améndola, Mariano Dorrego, Dra. Laura Agüero, Dra. Soledad Leonardi, MV María Irizabal y MV Matías di Martino. ¡Gracias!

A la familia Bottazzi (Teresa, Romina, Carlos y Miguel) por recibirme y abrirme las puertas de su casa cada vez que lo necesité en mis idas a Pto. Madryn, por su confianza y amistad, y por haberme dado la oportunidad de tener unas de las experiencias más lindas de mi vida: trabajar en Pto. Pirámides junto a las ballenas! ¡Muchas gracias!

A Graciela Minardi porque sin su ayuda no hubiera podido ni abrir el Rstudio y sobre todo por su paciencia; a Laura Morote por el armado de las miles de láminas de la tesis y por los detalles que la embellecen. Gracias chicas!

A Emilio Topa por sus cortes histológicos y preparación de soluciones! Y porque es un grande! ¡Gracias!

A Eze Palumbo y a Andre S. por su ayuda molecular! y también agradecerle a los técnicos del laboratorio de molecular del CEPAVE, Dario Balcazar y Marina Ibañez ¡Gracias!

A Sofi Capasso y a Julia I. Diaz por sus dibujos parasitológicos! A Kabe Solas por los dibujos de los hospedadores intermediarios y ciclos de vida.

A la Dra. Fabiana Drago por su colaboración en la determinación de los Diplostomidae, y a la Dra. Nora Lisnizier por enseñarme a reconocer el estado de las plumas de las gaviotas capturadas en Puerto Madryn. La Dra. Soledad Leonardi por su colaboración en el estudio de los ectoparásitos.

A Patricia Sarmiento del Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del Museo de La Plata por su paciencia y dedicación en cada foto. Y que viva el folklore Pato!

A la Cátedra de Patología Aviar y al Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP, por haberme brindado el espacio e insumos para el análisis de las muestras microbiológicas, con especial mención al MV Javier Origlia y a la Dra. Gabriela Giacoboni por haberme introducido en el ámbito de la microbiología, por enseñarme y prenderse con cada proyecto e idea que les fui proponiendo! muchas gracias a ambos!

A mi amiga Dra. Laurita Agüero porque me acompañó y acompaña en cada paso que doy en esta locura de la ciencia. Por haber hecho las acuarelas de las gaviotas para esta tesis con

mucha alegría, por escucharme, por su confianza, por recibirme siempre tan bien en su casa y dejarme ser parte de su vida y de la del Chini! Los quiero mucho, ¡gracias!

A la Dra. Glenda Hevia por recibirme y acompañarme en las miles de veces que fui a Pto. Madryn. Por las charlas, bicicleteadas, mateadas y salidas de campo a pajarear! Gracias!

A Leonardo Maceiras, gerente de operaciones del CEAMSE, por otorgarnos los permisos de acceso al predio de Ensenada. A Luis Rubi, encargado de recibirnos y coordinar cada visita al CEAMSE, por su buena onda y predisposición.

Al Centro de Estudio Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) y al Centro Nacional Patagónico (CENPAT), por brindarme el espacio y la infraestructura donde desarrollar este trabajo.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por haberme otorgado la Beca Doctoral con la cual se realizó esta tesis.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) por permitirme crecer y cumplir siempre con los objetivos propuestos: recibirme!

A los diferentes organismos que proveyeron fondos para la realización de este trabajo: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 698), Universidad Nacional de La Plata (N628, N758, N859).

A la Secretaría de Fauna y Flora de la provincia de Buenos Aires y del Chubut, y a la Municipalidad de Puerto Madryn por los permisos otorgados para la captura y toma de muestras de las gaviotas.

A mis grandes amigas Mer, Marianita, Juli, Sofi, Marian Pascua, Noe, Mar, Lula y Euge, por su aguante y apoyo desde que nos conocimos en la facultad. Muchas gracias! Las quiero mucho!

A mis amigas de vóley GELP (Tati, Flor, Laura, Mara y Anita) por estar siempre desde hace más de 20 años! Y porque si hay mujeres con tripa en este mundo, son ellas! Las quiero mucho!

A Augusto Salas por su amistad y aguante en este último tiempo!

A mi familia, a mis viejos Mauro y Nelda y hermanas Melina y Natalí, por apoyarme y bancarme en esta hermosa locura de ser bióloga! Gracias por estar siempre! ¡¡¡Los amo!!!

A mis abuelos, Lala, Papi, Nona y Nono, por estar siempre! ¡¡¡Los amo!!!

A la familia da Costa Faro por bancarme hace casi 20 años y por estar siempre al pie del cañón. ¡Muchas gracias!

A mi gran compañero de vida, Andrés, a quien debería bajarle la luna para agradecerle todo lo que hace por mí! Gracias por apoyarme e incentivar me a hacer lo que me gusta siempre, bancándote miles de viajes y meses de ausencia. Gracias por tu photoshop, por tu música y alegría! ¡Gracias mi amor, muchas gracias!

Y por último, gracias a las ballenas y gaviotas, que por su negativa interacción, pude conocer el mundo de los parásitos, de las bacterias y de las aves!

RESUMEN

Los parásitos son importantes componentes de la biodiversidad, aunque muchas veces desestimados, cumplen numerosos roles en los sistemas naturales. La mayoría de los parásitos de aves acuáticas son adquiridos a través de la dieta, la cual, según su amplitud y composición, influye sobre la riqueza y abundancia de los endoparásitos que presentan los hospedadores. Por otra parte, los ectoparásitos como los piojos, comparten una estrecha relación con sus hospedadores, aportando información valiosa para el entendimiento de las asociaciones hospedador-parásito-ambiente. Además, los enterobacteriales de las aves silvestres, como parte de la microbiota intestinal, y las bacterias del género *Chlamydia* pueden ser utilizadas como indicadoras de salud ambiental, ubicando a las aves silvestres como centinelas, portadoras y diseminadoras de especies de bacterias patógenas y zoonóticas, sobre todo de aquellas resistentes a los antimicrobianos.

El crecimiento de la población humana y de las actividades asociadas a ella, ocasiona un gran impacto sobre la dinámica de los sistemas naturales. Los residuos generados en las grandes ciudades están provocando cambios en el comportamiento alimenticio de diversas aves silvestres, siendo los basurales a cielo abierto o los rellenos sanitarios fuentes principales o alternativas de alimentación. La gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) es una especie de amplia distribución en el hemisferio sur, cuyas poblaciones están en constante crecimiento, debido a los suplementos alimenticios aportados por los basurales de origen antrópico y de descartes pesqueros no tratados. El **objetivo** de este trabajo de tesis fue describir y comparar la parasitofauna (endo y ectoparásitos) y enterobacteriales de *L. dominicanus*, y de otras especies de lárvidos asociadas a ellas, que frecuentan diferentes tipos de basurales en dos regiones biogeográficas contrastantes de Argentina, con el fin de inferir el rol que cumplen las gaviotas en la dispersión de parásitos y enfermedades zoonóticas, así como también de resistencia antimicrobiana.

Se analizaron 30 *L. dominicanus*, 38 *Chroicocephalus maculipennis* y 7 *Chroicocephalus cirrocephalus* en el relleno sanitario CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires (región biogeográfica Pampeana), el cual recibe residuos domiciliarios; y 40 *L. dominicanus* y 6 *C. maculipennis* en los cuencos municipales de la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut (región biogeográfica del Monte), los cuales reciben descarte pesquero, residuos cloacales no tratados, entre otros. Las comunidades de endoparásitos de cada especie de gaviota se estudiaron a nivel taxonómico, y a través de parámetros como la prevalencia, intensidad y

abundancia media, riqueza específica, índices de diversidad, equitabilidad, dominancia y de similitud. También se evaluaron según la estación del año en las cuales fueron capturadas (otoño-invierno o primavera), el sexo, la edad y el peso de cada hospedador.

Se hallaron en total 12 especies parásitas en las gaviotas en Ensenada: 3 pertenecientes al grupo de los cestodes (*Anomotaenia* sp., *Paricterotaenia* sp. y *Tetrabothrius cylindraceus*), 7 taxa de digeneos (*Stephanoprora uruguayensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp., *Riverabilharzia ensenadense*, *Marinabilharzia patagonense*, *Tanaisia valida* y *Stomylotrema bijugum*) y 2 de nematodes (*Cosmocephalus obvelatus* y *Eucoleus* sp.). En las gaviotas de Puerto Madryn se hallaron en total de 17 taxa: 3 pertenecientes al grupo de los cestodes (*Anomotaenia* sp., *Paricterotaenia* sp. y *Tetrabothrius cylindraceus*), 10 taxa de digeneos (*Maritrema madrynense*, *Odhneria odhneri*, *Levinseniella cruzi*, *Gymnophallus australis*, *Renicola* sp., *Brachylecithum* sp., *Marinabilharzia patagonense*, *Stephanoprora podicipiei*, *Himasthla escamosa*, *Parorchis* n. sp.), 3 nematodes (*Cosmocephalus obvelatus*, *Paracuaria adunca* y *Eucoleus* sp.), y 1 acantocéfalo (*Profilicollis chasmagnathi*). *Riverabilharzia ensenadense* y *M. patagonense* constituyen nuevas especies para la ciencia descritas a partir de este trabajo de tesis, que presentan un potencial zoonótico. Además, se amplía el registro hospedatorio y geográfico de otros taxa hallados.

El análisis de las comunidades de helmintos determinó que existe mayor similitud cualitativa entre las comunidades componentes presentes en *L. dominicanus* y en *C. maculipennis* de una misma región biogeográfica (i.e. región Pampeana), que entre las comunidades de la misma especie hospedadora (i.e. *L. dominicanus*) procedentes de localidades diferentes, indicando que el factor geográfico, es el de mayor relevancia en la estructuración de las comunidades. A su vez, la comunidad componente de *L. dominicanus* hallada en este trabajo, se comparó con resultados de otros autores y con datos propios aún no publicados de gaviotas cocineras con el hábito de picotear piel y grasa de ballenas francas australes durante el período reproductivo de estos mamíferos en el área de Península Valdés, provincia del Chubut. El estudio comparativo de los parásitos, permitió concluir que las gaviotas concentran su atención al ataque de las ballenas, reduciendo la ingesta de ítems presa naturales.

Respecto a los ectoparásitos, se identificaron 4 especies de piojos: *Saemundssonina lari*, *Quadriceps punctatus*, *Actornithophilus piceus lari* y *Austromenopon transversum*. Estas especies de malófagos ya habían sido citadas para láridos en Argentina, pero en este trabajo de tesis se amplía el registro geográfico para todas las especies en la provincia de Buenos

Aires y se reporta por primera vez a *S. lari* parasitando a *C. cirrocephalus* y a *Q. punctatus* a *C. maculipennis*.

Se aislaron e identificaron 8 géneros de enterobacteriales y 10 especies en total entre ambos sitios de estudio: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus rettgeri*, *Proteus* sp., *Salmonella* sp., *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter* sp., *Hafnia alvei*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter* sp., *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*. En términos generales, *E. coli* y las especies del género *Proteus* fueron aisladas en todas las especies de gaviotas analizadas y en ambos sitios de estudio, siendo las del género *Proteus* las de mayores prevalencias en ambos sitios. A su vez, se aislaron cepas portadoras de genes que confieren resistencia a antimicrobianos de uso medicinal en ambos sitios de muestreo. También, se hallaron cepas de bacterias pertenecientes a la familia Chlamydiaceae en todas las especies de gaviotas analizadas en cada uno de los sitios de muestreo.

A partir de los resultados obtenidos, se observó que las gaviotas que frecuentan basurales como fuente alternativa de alimentación, presentan comunidades parasitarias con baja riqueza específica, poco diversas y abundantes. A su vez, se observa que la presencia de basurales y vertederos influye en el tamaño de las poblaciones de gaviotas, generando una amenaza para otros animales, como la ballena franca austral.

Se concluye entonces que las modificaciones ambientales generadas por el hombre, alteran el comportamiento de los hospedadores y en consecuencia la diversidad y estructura de sus comunidades parásitas, lo cual se relaciona directamente con la diseminación de parásitos con potencial zoonótico. Además, el avance de las actividades humanas favorece que la fauna silvestre participe en la diseminación de bacterias resistentes a antimicrobianos en los diversos ambientes que frecuentan. A partir de este estudio se pone de manifiesto la importancia del concepto “Una Salud”, en el cual la salud ambiental, la salud humana y la sanidad animal están intrínsecamente relacionadas.

ABSTRACT

Parasites are important but often overlooked components of biodiversity and play many roles in natural systems. Most waterbird parasites are acquired through diet, which, depending on its extent and composition, influences the richness and abundance of the endoparasites present in the hosts. On the other hand, ectoparasites such as lice share a close relationship with their hosts, providing valuable information for the understanding of host-parasite-environment associations. In addition, the enterobacteria of wild birds, as part of the gut microbiota, and bacteria of the genus *Chlamydia* can be used as indicators of environmental health, positioning wild birds as sentinels, carriers and spreaders of pathogenic and zoonotic bacterial species, especially those resistant to antimicrobials.

The growth of the human population and associated activities is having a major impact on the dynamics of natural systems. Waste generated in large cities is causing changes in the feeding behaviour of several wild birds, with open dumps or landfills being the main or alternative sources of food. The Kelp Gull (*Larus dominicanus*) is a widely distributed species in the southern hemisphere, whose populations are constantly growing, due to food supplements provided by anthropogenic landfills and untreated fish discards. The aim of this thesis was to describe and compare the parasitofauna (endo- and ectoparasites) and enterobacteria of *L. dominicanus* and associated species that frequent different types of landfills in two contrasting biogeographical regions of Argentina, in order to infer the role of gulls in the spread of parasites and zoonotic diseases, as well as antimicrobial resistance.

Thirty *L. dominicanus*, 38 *Chroicocephalus maculipennis* and 7 *Chroicocephalus cirrocephalus* were analysed in the CEAMSE landfill, Ensenada, Buenos Aires province (Pampean biogeographical region), which receives domestic waste; and 40 *L. dominicanus* and 6 *C. maculipennis* in the municipal bowls of Puerto Madryn city, Chubut province (Monte biogeographic region), which receive fish discards, untreated sewage, among others. The endoparasite communities of each gull species were studied at taxonomic level, and through parameters such as prevalence, intensity and mean abundance, specific richness, diversity, equitability, dominance and similarity indices. They were also evaluated according to the season of the year in which they were captured (autumn-winter or spring), sex, age and weight of each host.

A total of 12 parasitic species were found in gulls from Ensenada: 3 belonging to the tapeworms group (*Anomotaenia* sp., *Paricterotaenia* sp. and *Tetrabothrius cylindraceus*), 7 taxa of digeneans (*Stephanoprora uruguayensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum* sp, *Riverabilharzia ensenadense*, *Marinabilharzia patagonense*, *Tanaisia valida* and *Stomylotrema bijugum*) and 2 nematodes (*Cosmocephalus obveltus* and *Eucoleus* sp). A total of 17 taxa were found in gulls from Puerto Madryn: 3 belonging to the tapeworms group (*Anomotaenia* sp., *Paricterotaenia* sp. and *Tetrabothrius cylindraceus*), 10 taxa of digeneans (*Maritrema madrynense*, *Odhneria odhneri*, *Levinseniella cruzi*, *Gymnophallus australis*, *Renicola* sp, *Brachylecithum* sp., *Marinabilharzia patagonense*, *Stephanoprora podicippei*, *Himasthla escamosa*, *Parorchis* n. sp.), 3 nematodes (*Cosmocephalus obvelatus*, *Paracuaria adunca* and *Eucoleus* sp.), and 1 acanthocephalan (*Profilicollis chasmagnathi*). *Riverabilharzia ensenadense* and *M. patagonense* are two new species described from this thesis, which have zoonotic potential. In addition, hosts and geographical new records of other taxa are given.

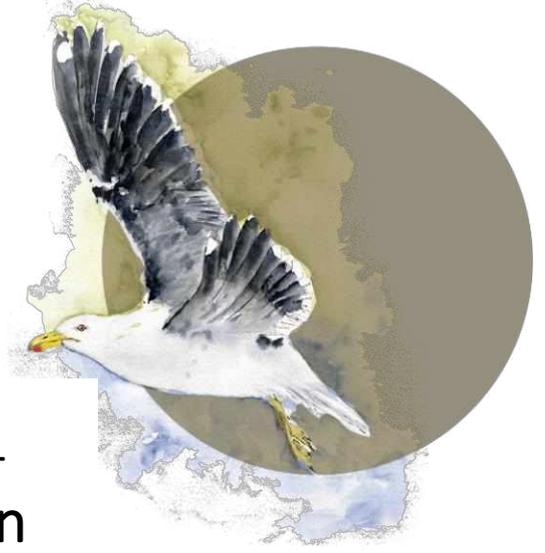
The study of the parasitic communities determined that the *L. dominicanus* and *C. maculipennis* communities of Ensenada are qualitatively similar to each other, and that the *L. dominicanus* communities of Ensenada and Puerto Madryn differ qualitatively from each other. This difference is mainly attributed to the biogeographical regions in which each sampling sites are located. The component community of *L. dominicanus* found in this work was compared with previous results of other authors and with own unpublished data about gulls that pecked whale's skin and blubber. The comparative study of parasites led to the conclusion that gulls concentrate their attention on attacking whales during their breeding season, rather than feeding on natural prey items.

Regard to lice, 4 species were identified: *Saemundssonina lari*, *Quadriceps punctatus*, *Actornithophilus piceus lari* and *Austromenopon transversum*. These malophagous species had already been cited for lice in Argentina, but in this thesis geographical records for all species are enlarged for Buenos Aires province and *S. lari* is reported parasitizing to *C. cirrocephalus* for the first time, also *Q. punctatus* to *C. maculipennis*.

A total of 8 genera of gut bacteria and 10 species were isolated and identified between both study sites: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus rettgeri*, *Proteus* sp., *Salmonella* sp., *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter* sp., *Hafnia alvei*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter* sp., *Serratia marcescens* and *Morganella morganii*.

Overall, *E. coli* and *Proteus* species were isolated from all gull species analyzed and from both study sites, where *Proteus* species were the most prevalent at both sites. Strains harbored genes conferring resistance to medicinal antimicrobials were isolated from both sampling sites. Also, strains of bacteria belonging to the family Chlamydiaceae were found in all gull species analyzed in each sampling sites.

It is therefore concluded that environmental modifications generated by humans alter the behaviour of hosts and consequently the diversity and structure of their parasitic communities, which is directly related to the dissemination of parasites with zoonotic potential. In addition, the advancement of human activities favours wildlife to act as spreaders of antimicrobial resistant bacteria to the diverse environments they frequent. This study highlights the importance of the "One Health" concept, in which environmental, human and animal health are intrinsically linked.



Capítulo 1

Introducción



Capítulo 1. Introducción

1.1. Introducción general

Los parásitos son importantes componentes de la biodiversidad y, muchas veces desestimados en los estudios ecológicos. Se estima que cada especie animal alberga al menos una especie parásita, dándonos una idea de la gran proporción que representan en la biomasa de los ecosistemas (Poulin y Morand 2000, Kuris et al. 2008, Preston et al. 2013). El parasitismo es la forma de vida más exitosa que muestran los organismos; es la interacción íntima y permanente entre dos organismos heteroepecíficos (hospedador y parásito) cuyas historias de vida están sincronizadas en el espacio y tiempo (Poulin y Morand 2000, Graczyk y Fried 2001). En esta interacción, el parásito obtiene recursos de su hospedador teniendo la capacidad de causar daño (Atkinson et al. 2008).

Los parásitos cumplen numerosos roles en los sistemas naturales. Pueden ser indicadores de la salud de un ecosistema; pueden incidir en la tasa de reproducción, alterar el comportamiento de los hospedadores y así regular sus poblaciones; pueden intervenir en las tramas tróficas, afectando su estructura y flujo energético; pueden modular interacciones entre hospedadores; determinar la composición de especies en las comunidades de vida libre; pueden brindarnos información sobre las relaciones filogenéticas de los hospedadores; incluso a través del estudio de los parásitos se pueden determinar áreas de conservación y de regulación como por ejemplo las áreas y pools de pesca (e.g. Mouritseen y Poulin 2002, Marcogliese 2004, Mouritseen y Poulin 2005a, Whiteman y Parker 2005, Lafferty et al. 2006, 2008, Hatcher et al. 2012).

La mayoría de los parásitos de las aves acuáticas son adquiridos a través de la dieta, por lo que el ambiente se constituye en el principal determinante de la comunidad parasitaria, permitiendo la supervivencia de los estadios intermedios y estableciendo el aporte de helmintos dispuestos a colonizar los hospedadores definitivos (Bush 1990). Así, la amplitud y composición de la dieta de los hospedadores influye sobre la riqueza y abundancia de los endoparásitos que presentan; las características del hábitat que frecuentan los hospedadores pueden explicar la presencia de ciertos parásitos en una población y especie hospedadora y no en otra (Poulin y Morand 2004). En este sentido, conocer la fauna de helmintos de una población hospedadora permite inferir la posición del hospedador en la red trófica, cambios en la dieta, o el uso diferencial de hábitats, entre otros aspectos (Brooks y Hoberg 2000,



Marcogliese 2004). Los helmintos, entonces, pueden utilizarse como bioindicadores de la dieta de las aves, pudiendo determinar si el hábitat de sus presas es marino, de agua dulce o terrestre (Bartoli 1989). Las comunidades de endoparásitos han sido clasificadas en interactivas y aislacionistas (no interactivas) (Holmes y Price 1986). Las primeras se caracterizan por poseer una alta riqueza específica, poblaciones parásitas densas y con tasas de transmisión alta, lo cual les confiere mayores probabilidades de interacción. Por el contrario, las comunidades no interactivas poseen baja riqueza específica, poblaciones con bajas intensidades, alta especificidad y baja tasa de transmisión, mostrando pocas o nulas interacciones. En este sentido, aquellas poblaciones hospedadoras con dietas generalistas y naturales (consumo de ítems presa de origen natural) se caracterizan por poseer comunidades de endoparásitos del tipo interactivas, mientras que las que poseen dietas más restringidas y menos naturales (e.g. ítems presa de origen antrópico) poseen comunidades de endoparásitos del tipo aislacionistas (Holmes y Price 1986, Janovy 2002).

Por otra parte, los ectoparásitos como los piojos (Insecta: Phthiraptera), también comparten una estrecha relación con sus hospedadores, aportando información valiosa para el entendimiento de las asociaciones hospedador-parásito-ambiente. Las especies de los distintos géneros poseen diferente grado de especificidad hospedatoria, estando algunos restringidos a ciertos órdenes de aves, mientras que algunas especies pueden estar restringidas a una sola especie hospedadora. Estas características permiten utilizar a los piojos de las aves como herramienta para elucidar relaciones filogenéticas y de coevolución entre grupos hospedadores, además de estudios de genética poblacional y análisis de comunidades (González-Acuña et al. 2006, 2011). El uso diferencial de los ambientes, la vagilidad y tamaño poblacional de los hospedadores también se constituyen en factores determinantes en la asociación ectoparásito-ave (González-Acuña et al. 2011).

Además de los endo y ectoparásitos, los enterobacteriales de las aves silvestres, como parte de la microbiota intestinal, y las bacterias pertenecientes a la Familia Chlamydiaceae pueden ser utilizadas como indicadoras de salud ambiental, ubicando a las aves silvestres como centinelas, portadoras y diseminadoras de especies de bacterias patógenas, sobre todo de aquellas especies resistentes a antimicrobianos (Bonnedahl y Järhult 2014). La resistencia antimicrobiana (RAM) constituye en la actualidad una de las mayores preocupaciones para la Organización Mundial de La Salud, ya que muchas de las enterobacteriales causantes de infecciones comunes en los seres humanos, por ejemplo *Escherichia coli*, han desarrollado



mecanismos de resistencia a los antibióticos utilizados típicamente en los tratamientos hospitalarios, como por ejemplo a la penicilina, un antibiótico de amplio espectro (OMS 2014). Al igual que los parásitos, se considera que las bacterias son adquiridas también a través de la dieta y del medio ambiente que frecuentan las aves (Barbosa et al. 2016, Ebert et al. 2016).

El crecimiento de la población humana y por consiguiente el de las actividades asociadas a ella, ocasiona un gran impacto sobre la dinámica de los sistemas naturales (Hautier et al. 2015). Los residuos generados en las grandes ciudades, sobre todo en aquellas cercanas a ambientes acuáticos, ya sea marino o de agua dulce, están provocando cambios en el comportamiento alimenticio de diversas aves silvestres, siendo los basurales a cielo abierto o los rellenos sanitarios fuentes principales o alternativas de alimentación (Marateo et al. 2013). Bajo este contexto, las gaviotas (Charadriiformes, Laridae), aves marinas y costeras con un comportamiento alimenticio generalista y oportunista que les permite consumir una amplia variedad de presas y de frecuentar diversos ambientes (Giaccardi et al. 1997), emergieron como modelo de estudio de este trabajo de tesis. En particular, la gaviota cocinera (*Larus dominicanus* Lichtenstein 1823) es una de las especies de la familia Laridae con mayor distribución en el hemisferio sur, cuyas poblaciones están en constante crecimiento. Se cree que la principal causa del incremento de las poblaciones de gaviotas cocineras se debe a los suplementos aportados por los basurales de origen antrópico y de descartes pesqueros no tratados (Giaccardi et al. 1997). Debido al crecimiento poblacional y a la capacidad de explorar nuevos recursos alimenticios, esta especie se volvió una importante amenaza para otras aves e incluso para mamíferos, como es el caso de las ballenas francas australes. En las últimas décadas, las gaviotas cocineras fueron capaces de incorporar en su dieta la piel y grasa de las ballenas, picoteándoles el lomo mientras éstas están en el período reproductivo y de amamantamiento en el área de Península Valdés, Argentina (Sironi et al. 2009, Fazio et al. 2012).

La plasticidad alimenticia que presentan las gaviotas cocineras fue motivo de diversos estudios asociados a la parasitofauna componente, tanto en ambientes de tipo natural como en ambientes antropizados en Argentina (e.g. Szidat 1964, Kreiter y Semenas 1997, Labriola y Suriano 2001, Diaz et al. 2011). Además, se las asocia como importantes reservorios y/o transmisores de enfermedades zoonóticas. Por ejemplo, las gaviotas cocineras que habitan los lagos andino-patagónicos han sido reportadas como portadoras de cestodes del género



Dibothriocephalum (Szidat y Soria 1957, Szidat 1964, Kreiter y Semenas 1997, Casalins et al. 2015), el cual provoca difilobotriasis en humanos (Semenas et al. 2021). Además, en Argentina, los reportes de ectoparásitos de aves, especialmente de la familia Laridae, son muy escasos (Castro y Cicchino 1987, Daciuk et al. 1981). Asimismo, existen registros de agentes bacterianos en gaviotas, tales como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria* spp., entre otros (Butterfield et al. 1983, López-Martín et al. 2011, La Sala et al. 2013). Además, las gaviotas cocineras y otras especies de aves silvestres en el mundo, se utilizan como modelo de estudio para hallar cepas bacterianas portadoras de genes que otorgan resistencia a los antibióticos (e.g. Vergara et al. 2016, Hernández et al. 2013, Liakopoulos et al. 2016a).

Bajo estas consideraciones, el **objetivo general** de este trabajo de tesis fue describir y comparar la parasitofauna y enterobacteriales de *L. dominicanus* que frecuentan vertederos como fuente alternativa de alimentación, en diferentes regiones biogeográficas de Argentina (i.e. provincia biogeográfica Pampeana y Monte), con el fin de inferir el rol que cumplen las gaviotas en la dispersión de parásitos y enfermedades zoonóticas, así como también de resistencia antimicrobiana.

Este objetivo se alcanzará con el avance de los siguientes **objetivos específicos**:

1. Incrementar el conocimiento sobre los endo y ectoparásitos de *L. dominicanus* y otras especies de lárvidos que frecuentan los basurales de la ciudad de Ensenada, provincia de Buenos Aires y de la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut, generando una base para estudios posteriores que contemplen otros aspectos sobre los parásitos y sus hospedadores (e.g. biología, ecología, biogeografía, manejo y conservación).
2. Identificar enterobacteriales como parte de la microbiota componente y posibles agentes patógenos.
3. Relacionar la presencia de las diferentes especies parásitas y de microorganismos con los ambientes frecuentados por los hospedadores con el fin de inferir posibles vías de transmisión.
4. Describir la composición y características (e.g. prevalencia, abundancia, riqueza específica, diversidad) tanto de las poblaciones y comunidades parasitarias como de los



enterobacteriales en las diferentes poblaciones hospedadoras analizadas, con el fin de inferir cuáles son los principales ambientes que frecuentan las aves (uso de los parásitos como marcadores biológicos).

5. Comparar la comunidad parasitaria de las diferentes poblaciones hospedadoras en distintas estaciones del año (invernal y estival), con el fin de determinar si existe uso diferencial de los recursos tróficos.

6. Comparar la comunidad parasitaria de las gaviotas capturadas en el basural de Puerto Madryn con datos previos obtenidos de gaviotas colectadas en ambientes naturales y de gaviotas capturadas alimentándose de piel y grasa de ballenas, con el fin de inferir si existe algún grado de especialización en el comportamiento trófico de los diferentes grupos de gaviotas.

El desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados se llevará a cabo poniendo a prueba las siguientes **hipótesis y predicciones**:

H: El oportunismo alimenticio y el uso diferencial de ambientes por parte de los hospedadores, se ve reflejado a través de las comunidades de helmintos.

P: Las comunidades de helmintos más ricas y diversas serán aquellas procedentes de hospedadores que frecuentan ambientes naturales, mientras que aquellas que se alimentan en basurales o de piel y grasa de ballena presentarán comunidades depauperadas.

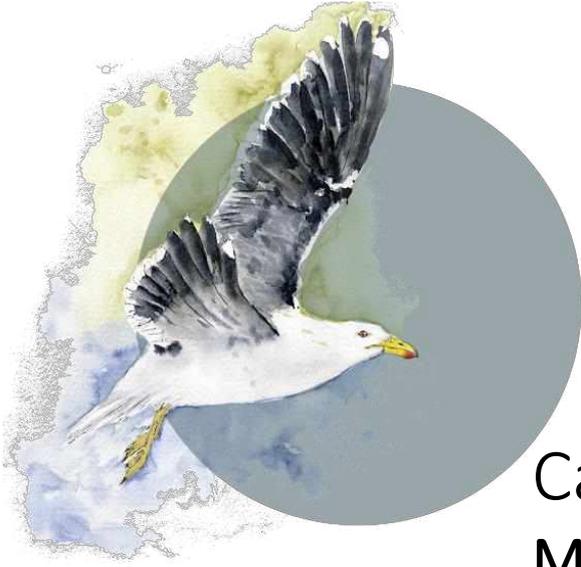
H: La comunidad parasitaria de las especies de *Larus* está principalmente determinada por las regiones biogeográficas que frecuentan.

P: En virtud de que la transmisión parasitaria depende de la presencia y distribución de los hospedadores intermediarios y, de la riqueza y densidad de hospedadores definitivos, la comunidad parasitaria (endo y ectoparásitos) de *L. dominicanus* capturadas en el basural de la provincia de Buenos Aires será más similar a la hallada en especies afines (i.e., *Chroicocephalus maculipennis*, *Chroicocephalus cirrocephalus*) que a la hallada en la población de *L. dominicanus* del basural de Puerto Madryn.

H: Los cuencos municipales de Puerto Madryn se constituyen en ambientes de mayor riesgo sanitario que el complejo ambiental de Ensenada.



P: La diversidad y prevalencias de los microorganismos patógenos (e.g., *Escherichia coli*, *Erysipelothrix* spp., *Salmonella* spp., *Chlamydia* spp. etc.) en las gaviotas procedentes de los cuencos municipales de Puerto Madryn, serán mayor que en las gaviotas procedentes del complejo ambiental de Ensenada y a su vez, presentarían una mayor probabilidad de adquirir mecanismos de resistencia antimicrobiana y ser diseminados a través de las gaviotas.



Capítulo 2

Metodología General



Capítulo 2. Metodología general

2.1. Hospedadores

La familia Laridae (Charadriiformes) incluye a la mayoría de las aves que se pueden observar en las costas del todo el mundo. Actualmente está representada por 23 géneros y 97 especies, incluyendo gaviotas, gaviotines y rayadores (Winkler et al. 2020). Los representantes de esta familia ocupan un amplio rango de hábitats, desde las costas marinas hasta las costas de lagos y ríos; algunos son pelágicos durante gran parte del año y nidifican tierra adentro y otros, como las gaviotas, pueden utilizar ambientes extremos como la Península Antártica, zonas de grandes alturas y ambientes antropizados como las ciudades y campos agrícolas (Winkler et al. 2020).

En este capítulo se describirán los aspectos generales de *Larus dominicanus* y de las especies de gaviotas afines a ella que se estudiaron en este trabajo de tesis. Los nombres científicos de las aves fueron utilizados según Remsen et al. (2022).

Gaviota cocinera, *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823

Es una de las especies de láridos con distribución mas amplia en el hemisferio sur (del Hoyo et al. 1996); nidifica en Sudamérica, Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia así como en Islas sub-Antárticas y sobre la Península Antártica (Burger y Gochfeld 1996) (Figura 2.1.1). En Argentina, sus colonias se distribuyen a lo largo de las aguas litorales del Océano Atlántico y cuerpos de agua continentales (Yorio et al. 1998), con una población estimada de más de 180.000 parejas reproductivas (Lisnizer et al. 2015).

Estas gaviotas se caracterizan por sus hábitos alimenticios oportunistas y generalistas, incluyendo en su dieta una amplia variedad de presas tanto de invertebrados como de vertebrados, considerándose una especie depredadora agresiva (Bertellotti y Yorio 1999, Bertellotti et al. 2003, Frixione et al. 2012). La plasticidad alimenticia de las gaviotas cocineras se ve reflejada en su capacidad para incorporar otras fuentes de alimento, como por ejemplo aquellos que encuentran en basurales, aguas residuales, vertederos y descartes pesqueros, alejándose así de una alimentación natural (Bertellotti et al. 2001). Además, desde la década del '70, se ha registrado que las gaviotas cocineras han desarrollado el comportamiento de alimentarse de piel y grasa de ballenas francas australes (*Eubalaena australis*) durante la



época de apareamiento de estos mamíferos en el área de Península Valdés, provincia del Chubut, comportamiento que se ha visto incrementado en los últimos años causándoles graves heridas e incluso cambios comportamentales (Sironi et al. 2009) (Figura 2.1.1).

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUCN) (BirdLife International 2018), la gaviota cocinera es una especie de preocupación menor, cuyas poblaciones se encuentran en crecimiento en respuesta al aumento de la actividad pesquera y agrícola (Burger et al. 2020) (Figura 2.1.1).

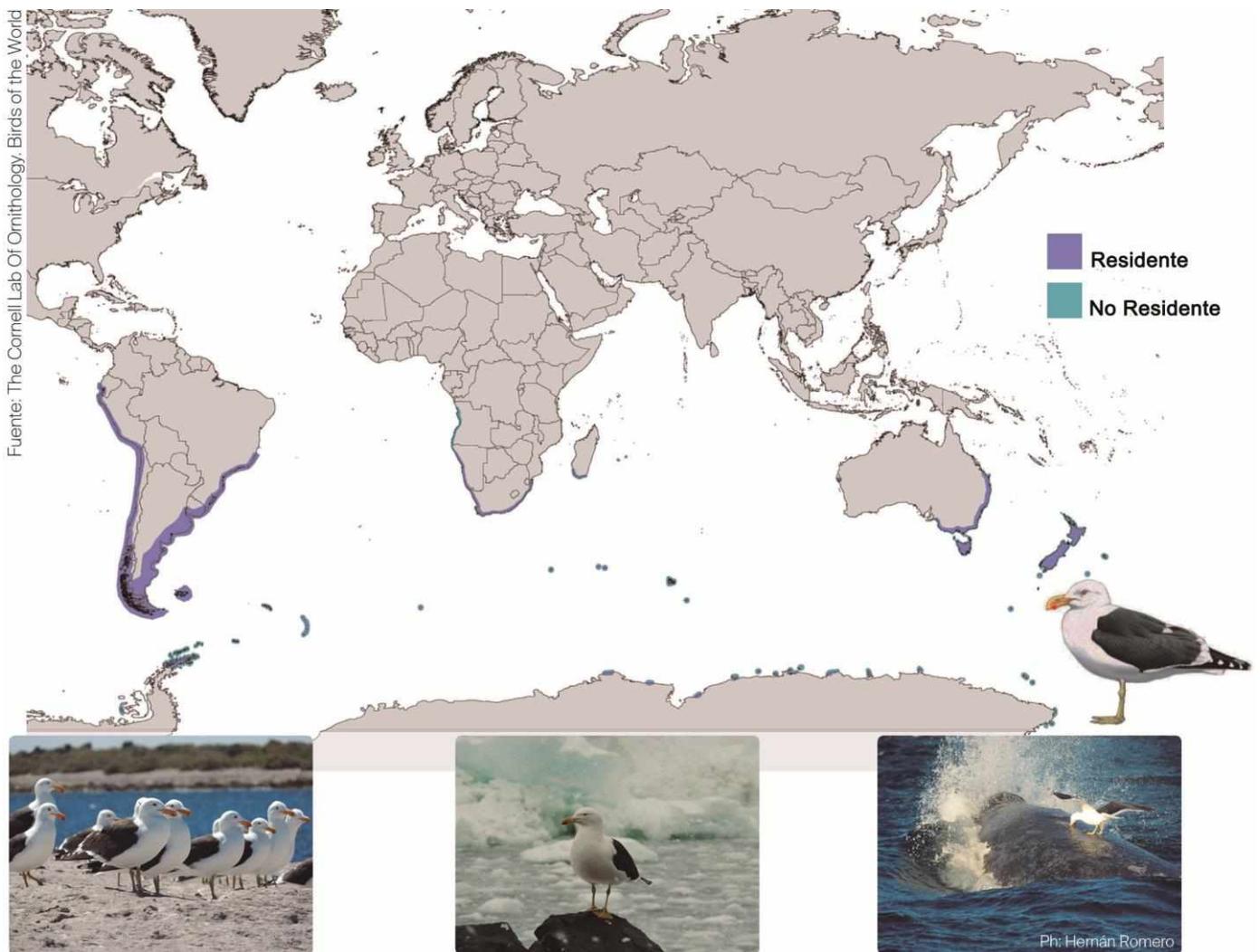


Figura 2.1.1. Gaviota cocinera, *Larus dominicanus* Lichtenstein.



Gaviota capucho café, *Chroicocephalus maculipennis* Lichtenstein, 1823

Esta especie se encuentra distribuida en Sudamérica, hallándose en costas del mar, de ríos, lagos y esteros (Figura 2.1.2). Generalmente nidifican en marismas de agua dulce pudiendo compartir el sitio con otras aves acuáticas, tales como el cuervillo de cañada (*Plegadis chihii*) (Burger et al. 2020). Su dieta y la utilización de ambientes de forrajeo son muy variadas, incluyendo presas vivas (insectos, crustáceos, moluscos y peces, entre otros), carroña, restos antropogénicos y presas cleptoparasitadas (Ghys y Favero 2004). En la albufera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, las gaviotas capucho café cleptoparasitan al ostrero americano (*Haematopus palliatus*) y a la gallareta de liga roja (*Fulica armillata*). Es una especie fuertemente asociada a las actividades de arado de los campos agrícolas de la Pampa argentina, donde los insectos y oligoquetos son sus principales ítems presa. Al igual que *L. dominicanus*, estas gaviotas frecuentan los sitios donde existen descartes pesqueros y vertederos de desechos humanos (Burger et al. 2020). La población mundial de esta especie está en aumento y está catalogada como de menor preocupación según la IUCN (BirdLife International 2018).

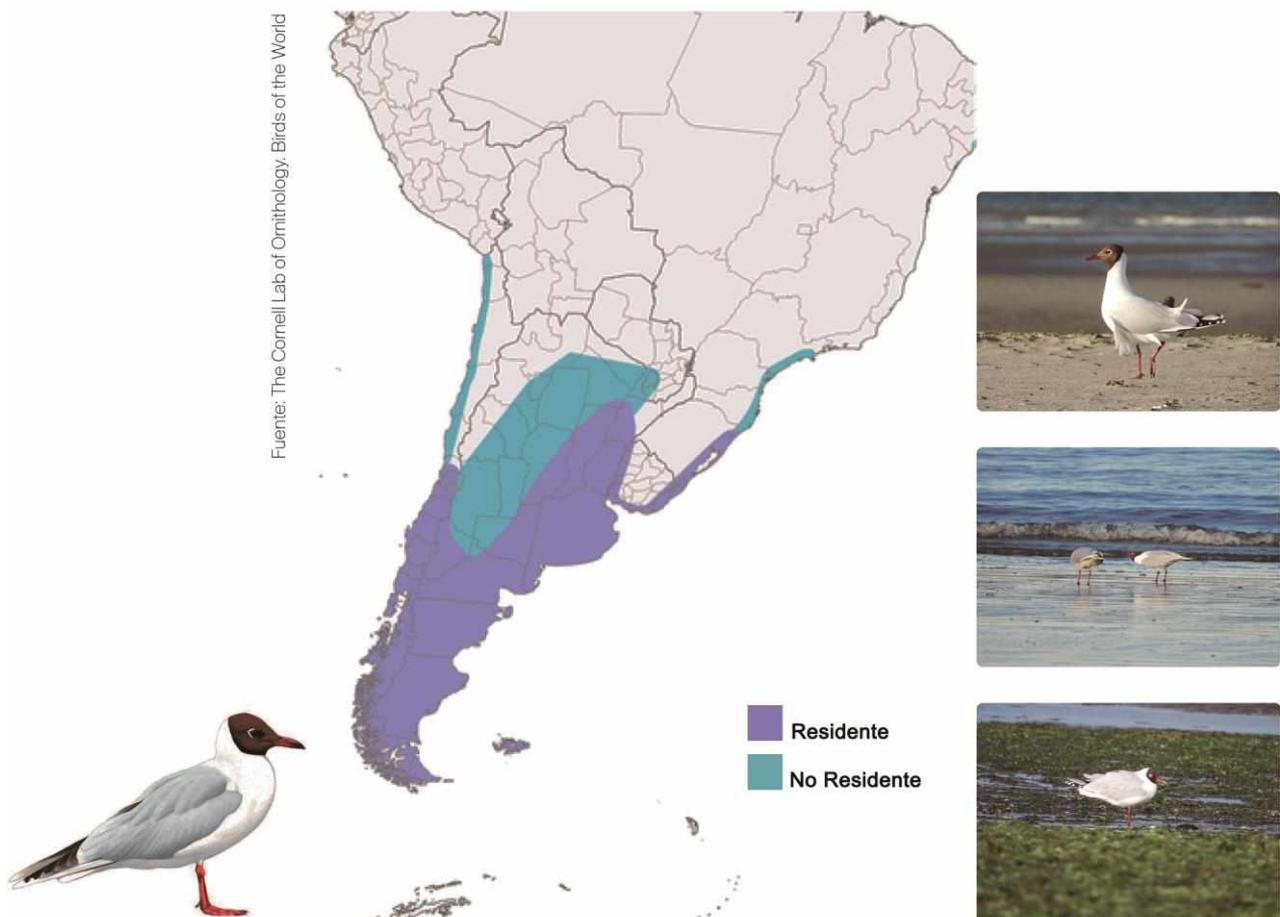


Figura 2.1.2. Gaviota capucho café, *Chroicocephalus maculipennis* Lichtenstein.



Gaviota capucho gris, *Chroicocephalus cirrocephalus* Vieillot, 1818

Esta especie se encuentra distribuida en Sudamérica y en África (Figura 2.1.3). Las poblaciones de Sudamérica nidifican sobre las costas de Ecuador y Perú y, en Argentina, sobre los humedales continentales cercanos a la cuenca del Río de La Plata (Burger et al. 2020). Muchas de sus poblaciones son residentes permanentes y presentan movimientos de corta distancia desde el interior del continente hacia la costa (Burger et al. 2020). Son aves oportunistas, su dieta incluye principalmente peces e invertebrados; además carroña sobre huevos de otras aves y peces muertos y, con menor frecuencia, es cleptoparásita sobre el ostrero americano y gaviotines (Burger et al. 2020). Es una especie que no presenta amenaza de extinción ya que, según la IUCN (BirdLife International 2018), sus poblaciones se mantienen estables.

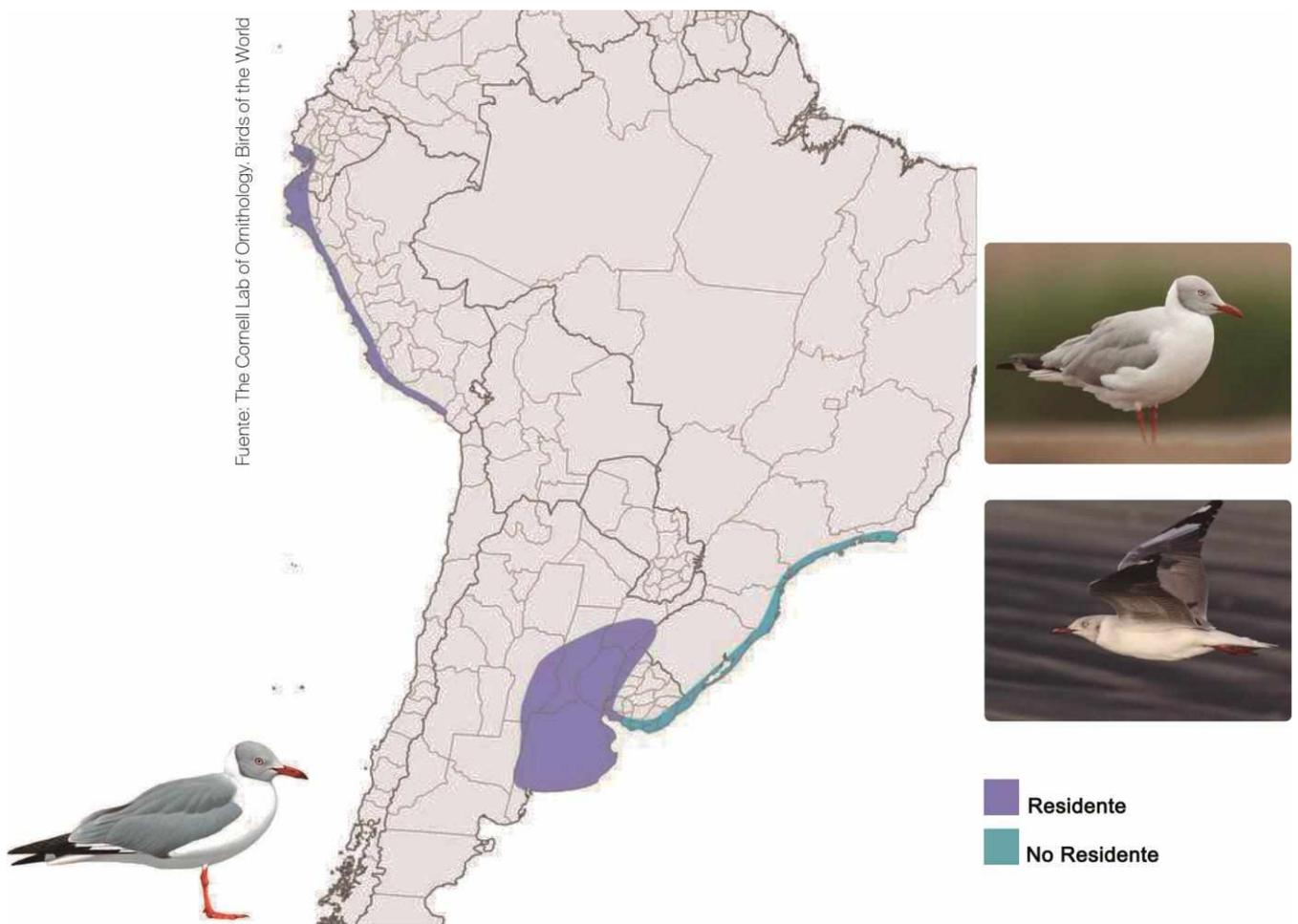


Figura 2.1.3. Gaviota capucho gris, *Chroicocephalus cirrocephalus* (Vieillot).



2.2. Áreas de estudio

La Argentina es el país de Sudamérica con mayor superficie después de Brasil y comprende una gran variedad de ecosistemas, tanto continentales como marinos (Arana et al. 2017). Desde el punto de vista biogeográfico, la Argentina abarca las regiones Andina y Neotropical, incluyendo parte de la zona de transición de América del Sur. En el territorio argentino se reconocen 15 provincias biogeográficas: 6 asignadas a la región Andina, 5 a la región Neotropical y 4 en la zona de transición de América del Sur (Arana et al. 2017) (Figura 2.2.1).

En Argentina, los residuos de origen domiciliario se depositan en basurales a cielo abierto o en rellenos sanitarios, donde los residuos son reducidos en volumen y cubiertos con tierra (Marateo et al. 2013). Estos sitios son fuentes alternativas o principales de alimento para diferentes especies de aves, cuya presencia y abundancia puede verse influenciada por los ambientes que los rodean (Marateo et al. 2013).

Para el desarrollo de esta tesis se eligieron 2 tipos de basurales diferentes ubicados en 2 provincias biogeográficas contrastantes de la Argentina. Uno de ellos es el relleno sanitario administrado por CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado) localizado en la ciudad de Ensenada, noreste de la provincia de Buenos Aires ($34^{\circ}51'13''S$, $57^{\circ}57'33''O$) (Figura 2.2.1). Este sitio de muestreo fue designado como Sitio 1 (S1). Este basural recibe residuos domiciliarios de las ciudades de Ensenada, Berisso, La Plata, Brandsen y alrededores. El CEAMSE se encuentra en la **provincia biogeográfica Pampeana de la región Neotropical** cuyo clima húmedo, las propiedades geoquímicas del suelo y los ciclos de la vegetación que caracterizan a la región permiten el desarrollo de la actividad agrícola y ganadera (Burkart et al. 1999). Además, esta región concentra la mayor población humana del país, principalmente en la provincia de Buenos Aires (50,8 hab/km²) (https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010_tomo1.pdf). Este sitio se encuentra a muy pocos kilómetros de la costa del Río de la Plata y muchas aves que habitan este ecosistema, como zancudas, rapaces, gaviotas y palomas, frecuentan el basural para alimentarse (Marateo et al. 2013) (Figura 2.2.2).

El otro sitio de muestreo es un basural a cielo abierto localizado en la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut ($42^{\circ}43'52''S$, $65^{\circ}8'16''O$) (Figura 2.2.1). Este basural, comúnmente denominado cuencos municipales, recibe los residuos sólidos orgánicos de origen industrial (descarte pesquero), barros y efluentes líquidos generados en el ámbito



municipal. Este sitio de muestreo fue designado como Sitio 2 (S2), y se encuentra dentro de la **provincia biogeográfica Monte de la zona de transición de Sudamérica** (Figura 2.2.3). En contraste con la región anterior, esta se caracteriza por presentar un clima árido y seco, con vegetación arbustiva baja (Burkart et al. 1999). Dado a estas características, la actividad agropecuaria se centra en la producción de lana (Carcamo et al. 2016). La densidad poblacional humana de la provincia del Chubut es mucho menor a la de la provincia de Buenos Aires (2,3 hab/km²) (https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010_tomo1.pdf) (Figura 2.2.3). Este basural se encuentra a aproximadamente 10 km del área urbanizada de la ciudad costera de Puerto Madryn y es visitado exclusivamente por gaviotas (gaviotas cocineras y capucho café), que lo utilizan como fuente de alimento (observación personal).

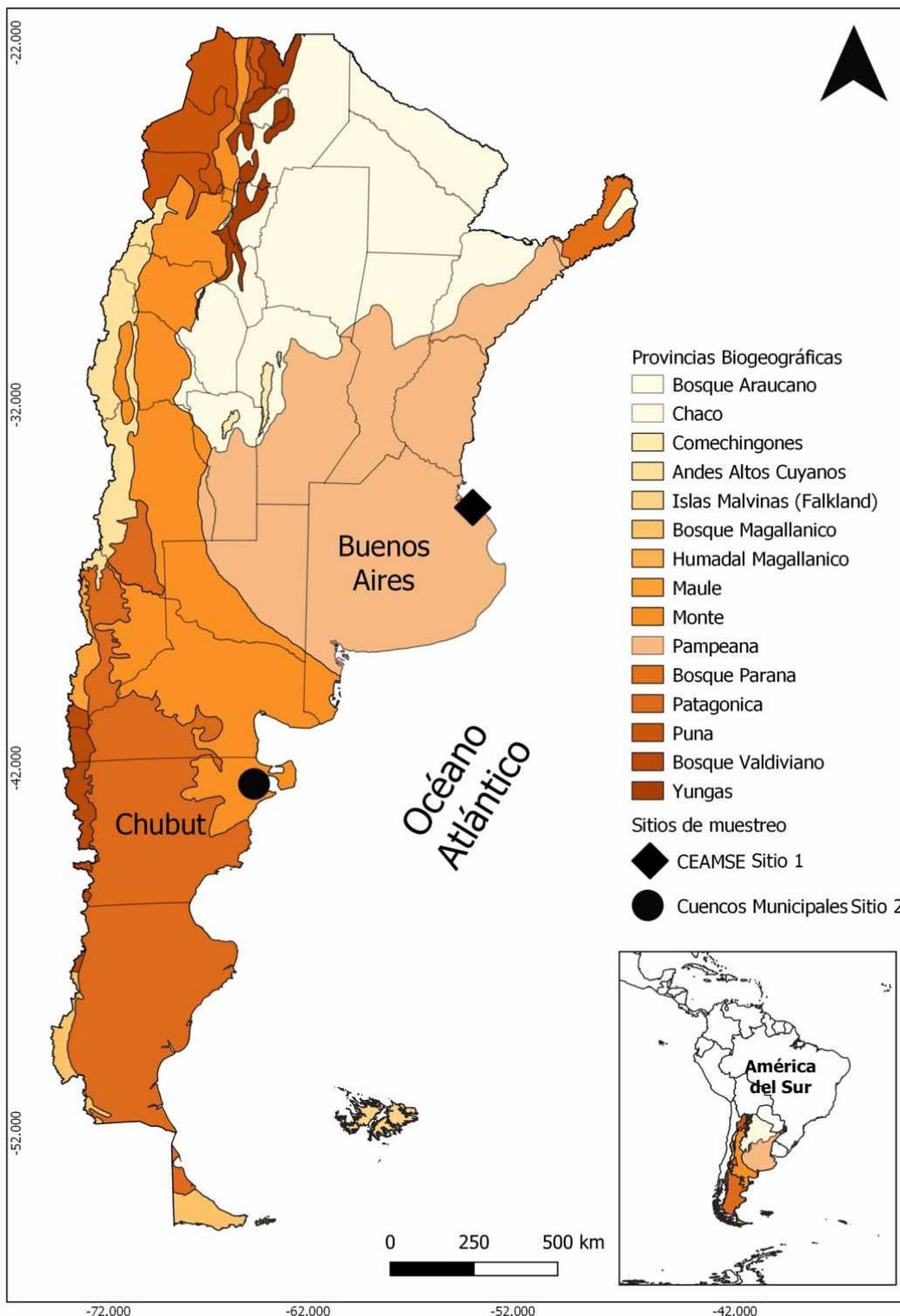


Figura 2.2.1. Mapa de Argentina con sus respectivas provincias Biogeográficas y la ubicación de los dos sitios de muestreo: Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires y Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut

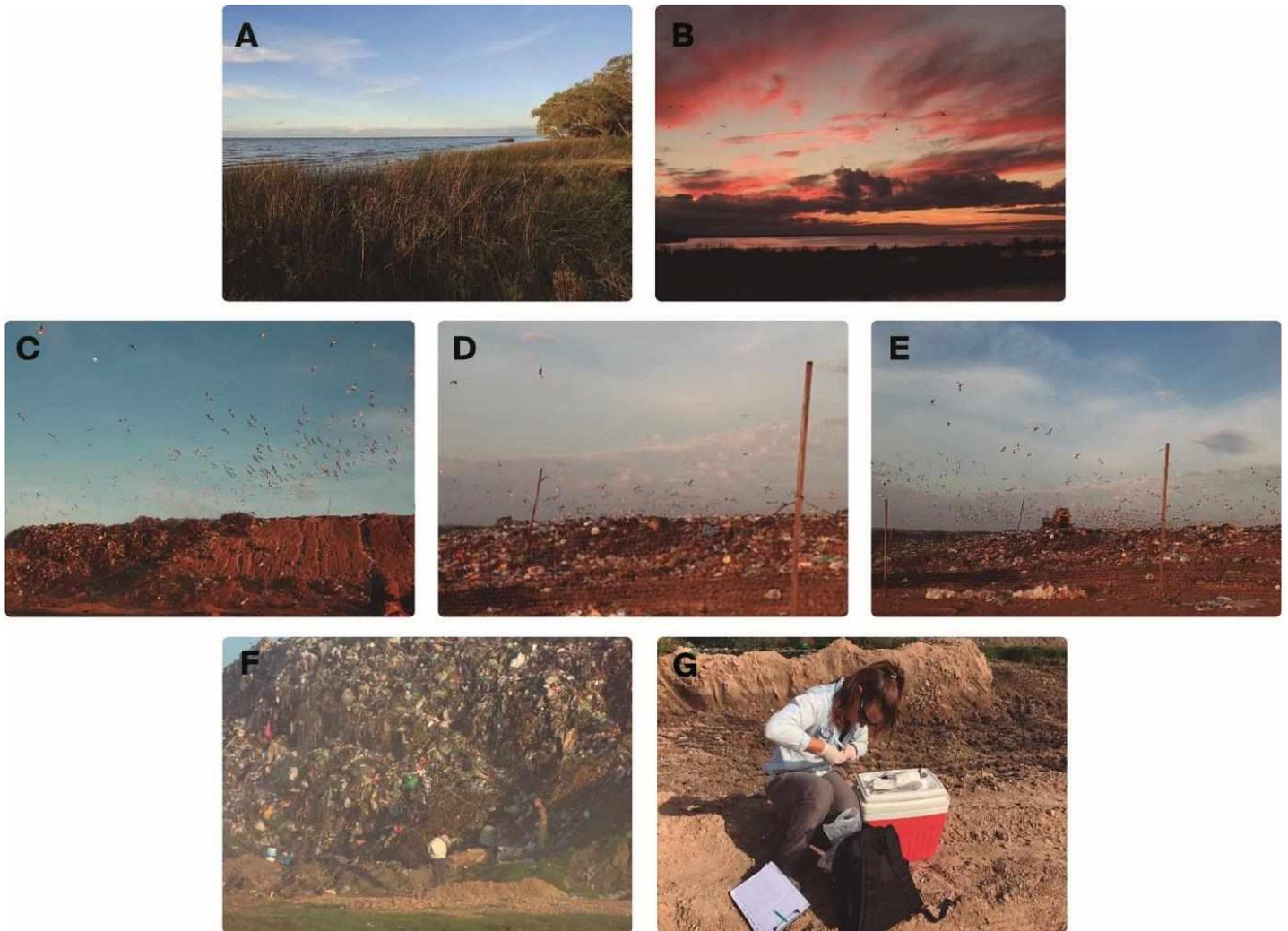


Figura 2.2.2. A-B. Costa del Río de La Plata, Ensenada. C-G. Relleno Sanitario Cía CEAMSE, Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires.

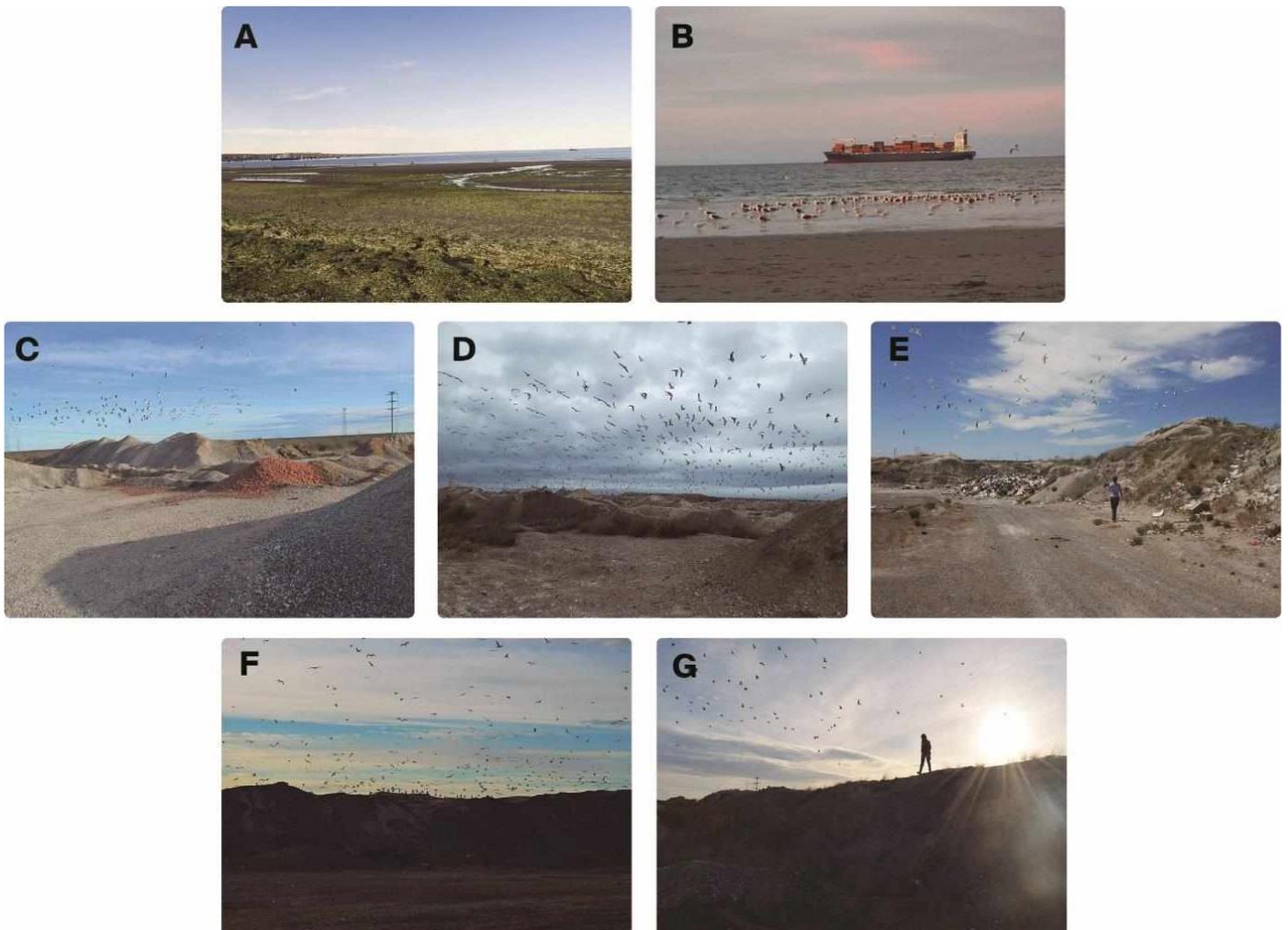


Figura 2.2.3. A-B. Costa de la ciudad de Puerto Madryn. **C-G.** Cuencos municipales, Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut.



2.3. Obtención y procesamiento de los hospedadores

Ambos sitios de muestreo (S1 y S2) fueron visitados durante las temporadas otoño-invierno y primavera entre los años 2016 y 2019. Las gaviotas analizadas fueron capturadas con rifle de aire comprimido de calibre 5,5 mm bajo los permisos otorgados por la Dirección de Fauna y Flora Silvestre de la provincia de Buenos Aires (Disposiciones N°43/16, N°30/17 y N°132/18) y de la provincia del Chubut (Disposiciones N°15/16, N°60/17, N°03/18 y N°78/19).

En el S1 se capturaron 30 gaviotas cocineras (LDS1), 38 gaviotas capucho café (CMS1) y 7 gaviotas capucho gris (CCS1). Las gaviotas cocineras fueron capturadas en su totalidad en las temporadas otoño-invierno, al igual que las gaviotas capucho gris durante el 2016, 2017 y 2018, y 2016 y 2018 respectivamente. En cambio, de las 38 gaviotas capucho café analizadas, 20 se capturaron durante la temporada otoño-invierno de los años 2016, 2017 y 2018, mientras que 18 en primavera del 2016 y 2017.

En el S2 se capturaron 40 gaviotas cocineras (LDS2): 20 durante las temporadas otoño-invierno 2016 y 2017, y 20 durante las temporadas primavera-verano 2016, 2017 y 2019. Además, 6 gaviotas capucho café (CMS2) fueron capturadas durante la primavera de los años 2016 y 2019.

Todas las gaviotas colectadas fueron rotuladas, rociadas con etanol 96° y envueltas en una tela clara para obtener con mayor facilidad los ectoparásitos (ver detalles en el capítulo 4). Luego se transportaron a los respectivos laboratorios (CEPAVE en la ciudad de La Plata e IBIOMAR en la ciudad de Puerto Madryn) donde fueron pesadas con una pesola analógica de 2,5 kg y se les realizó la toma de muestras microbiológicas (ver detalles en el capítulo 5) y la posterior evisceración. La mayoría de los órganos fueron observados bajo lupa inmediatamente luego de la evisceración con el fin de obtener a los endoparásitos vivos y así poder fijarlos de la mejor manera para su estudio morfológico y determinación taxonómica. Los órganos que no pudieron observarse en fresco fueron fijados en formol 10% y conservados en etanol 70°, o fijados en etanol 96° (ver detalles en el capítulo 3) (Figura 2.3.1). Para cada ave colectada se determinó el sexo (macho o hembra) durante la evisceración y la categoría de edad (adulto o juvenil) según el plumaje. Las carcasas fueron depositadas en la Colección de la Sección de Ornitología del Museo de La Plata.

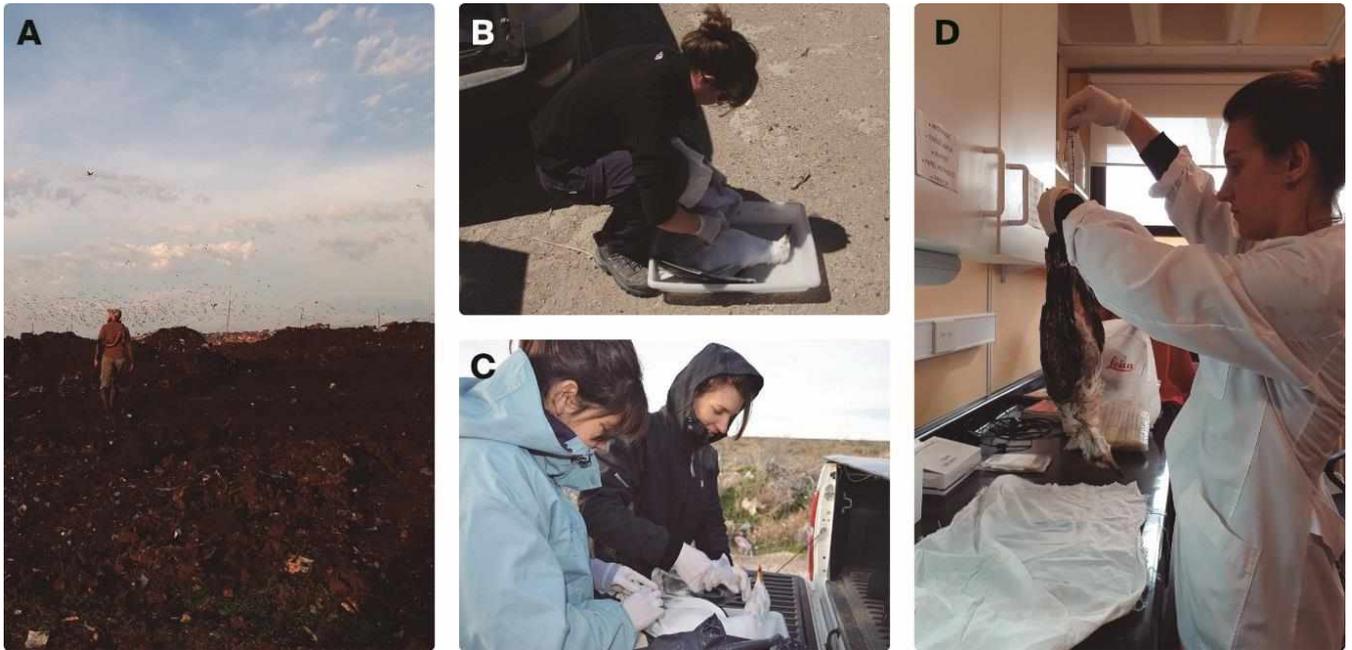
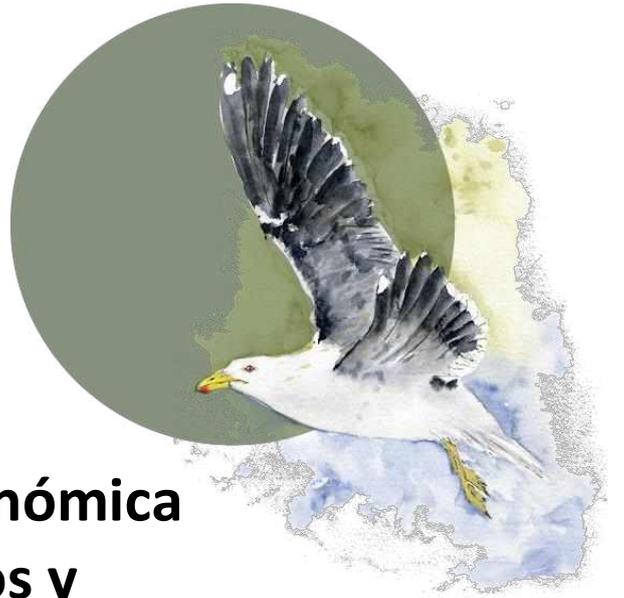


Figura 2.3.1. A. Captura de gaviotas en el Sitio 1. B-C. Proceso de rociado con etanol 96° y etiquetado de cada ejemplar capturado. D. Pesaje de cada ejemplar capturado.

Capítulo 3
Diversidad taxonómica
de endoparásitos y
aspectos ecológicos



Capítulo 3. Diversidad taxonómica de endoparásitos y aspectos ecológicos

3.1. Antecedentes

En el hemisferio sur, especies del género *Larus* y otras afines, fueron objeto de diversos estudios helmintológicos, referidos en su mayoría a descripciones taxonómicas puntuales o ampliaciones de registro geográfico o de hospedador (e.g., Szidat 1964, Torres et al. 1991, 1993, Kreiter y Semenas 1997, Cremonte y Navone 1999, Cremonte et al. 2000, Latham y Poulin 2002), pero muy pocos autores han abordado el estudio de sus comunidades de helmintos y/o su relación con los hábitos tróficos. En este sentido, Labriola y Suriano (2001) analizaron algunos aspectos acerca de las comunidades parásitas en tres especies de láridos de la provincia de Buenos Aires (*Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis*, y *Chroicocephalus cirrocephalus*), mientras que Diaz et al. (2011) describieron la comunidad de helmintos de *L. dominicanus* en ambientes costeros naturales de Península Valdés, provincia del Chubut, Argentina. Este último estudio indicó que la dinámica trófica de *L. dominicanus* es muy diversa y de tipo “natural”, lo que se evidenció en una elevada riqueza específica (18 especies de helmintos, incluyendo 2 cestodes, 10 trematodes, 4 nematodes y 2 acantocéfalos) y en una comunidad de helmintos de tipo interactiva (i.e., elevada riqueza específica, prevalencias e intensidades medias con valores intermedios sin dominancia clara por parte de ninguna de ellas) (Diaz et al. 2011). Por el contrario, resultados preliminares obtenidos a partir del análisis de gaviotas cocineras que tienen el hábito de alimentarse de piel y grasa de ballenas, muestran una disminución en la riqueza específica de helmintos y menores prevalencias e intensidades, lo cual refuerza la hipótesis de que las gaviotas reducen el consumo de ítems presa naturales frente a la oportunidad de otra fuente de alimento (Lorenti et al., datos no publicados).

Asímismo, existen otros registros de helmintos parasitando a *L. dominicanus* en Argentina, en las zonas costeras de la provincia de Buenos Aires se han citado 3 especies de nematodes y 3 de trematodes (Cremonte y Martorelli 1998, Cremonte y Navone 1999, Cremonte et al. 1999, 2000) y en el basural de Mar del Plata Labriola y Suriano (2001) reportaron 5 especies de cestodes, 1 de trematode y 2 nematodes. Szidat (1964) reportó 7 especies de cestodes y 3 de digeneos en gaviotas cocineras colectadas en localidades de la provincia de Santa Fe y Buenos Aires, siendo algunas de ellas registradas también para *C. maculipennis*. En lagos y

basurales andino patagónicos se registraron 3 especies de cestodes, 3 de digeneos y 1 especie de acantocéfalo (Szidat 1964, Kreiter y Semenas 1997). Para el caso de las otras especies de gaviotas que forman parte de las comunidades de aves asociadas a *L. dominicanus* en la provincia de Buenos Aires, en la gaviota capucho café (*C. maculipennis*) se registraron 4 especies de digeneos y 4 de cestodes; y en la gaviota capucho gris (*C. cirrocephalus*) sólo 2 especies de digeneos y 3 de cestodes (Labriola y Suriano 2001).

En la tabla 3.1.1 se listan las especies parásitas reportadas en *L. dominicanus*, *C. maculipennis* y en *C. cirrocephalus* de Argentina.

Considerando los reportes en Argentina y Sudamérica, los trematodes son el grupo mejor representado en la fauna parasitaria de la gaviota cocinera (predominando la familia Microphallidae con el género *Maritrema*), seguido de los cestodes ciclofilídeos y nematodes acuáridos. A su vez, en las gaviotas capucho café, los digeneos presentan una mayor riqueza específica, aunque los cestodes suelen ser más prevalentes. La fauna parasitaria de las gaviotas capucho gris es la menos conocida, los cestodes son el grupo más prevalente, seguido de los digeneos y nematodes (Fernandes et al. 2015).

Bajo este contexto, el objetivo de este capítulo fue identificar las especies parásitas de las gaviotas que frecuentan distintos tipos de basurales como fuente alternativa de alimentación y posteriormente, describir y comparar a sus comunidades componentes.

Taxón parásito	Especie Hospedadora	Localidad	Referencia
CLASE CESTODA			
Cyclophyllidea			
<i>Alcataenia dominicana</i> (Railliet & Henry, 1912) Hoberg, 1984	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
<i>Anomotaenia dominicana</i> (Railliet & Henry, 1912) Schmidt, 1986	<i>Larus dominicanus</i>	Santa Fe Río Negro Península Valdés, Chubut	Szidat (1964) Kreiter y Semenas (1997) Diaz et al. (2011)
<i>Choanotaenia meridionalis</i> Szidat, 1964	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Santa Fe; Puerto Quequén y Tandil, Buenos Aires	Szidat (1964)
<i>Paricterotaenia porosa</i> (Rudolphi, 1810) Fuhrmann, 1932	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i> ; <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
<i>Microsomacanthus shetlandicus</i> Cielecka & Zdzitoweicki, 1981	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
<i>Wardium paucispinosum</i> Labriola & Suriano, 2000	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2000, 2001)
<i>Wardium semiductilis</i> (Szidat, 1964) Labriola & Suriano, 2000	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Río Paraná, Santa Fe	Szidat (1964), Labriola y Suriano (2000)
<i>Mesocestoides</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Santa Fe	Szidat (1964)
Diphyllobothriidea			
<i>Dibothriocephalus dendriticus</i> (Nitzsch, 1824) Lühe, 1899	<i>Larus dominicanus</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro	Szidat y Soria (1957), Szidat (1964), Kreiter y Semenas (1997), Casalins et al. (2015)

Tetrabothriidea

<i>Tetrabothrius argentinum</i> Szidat, 1964	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i> ; <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Santa Fe; Puerto Quequén, Tandil y Mar del Plata, Buenos Aires	Szidat (1964), Labriola y Suriano (2000)
<i>Tetrabothrius cylindraceus</i> (Rudolphi, 1819)	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Chubut Islas Malvinas	Diaz et al. (2011) Odening (1982)
<i>Tetrabothrius</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro	Kreiter y Semenas (1997)

CLASE DIGENEA

<i>Stephanoprora brachyrhynchus</i> Gupta, 1963	<i>Larus dominicanus</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
<i>Stephanoprora uruguayensis</i> Holcman-Spector & Olague, 1989	<i>Larus dominicanus</i>	Lago Gutiérrez, Río Negro	Ostrowski de Nuñez et al. (2004)
<i>Stephanoprora podicipei</i> Etchegoin & Martorelli, 1997	<i>Larus dominicanus</i>	Mar Chiquita, Buenos Aires Península Valdés, Chubut	Etchegoin y Martorelli (1997b), Diaz et al. (2011)
<i>Himasthla escamosa</i> Diaz & Cremonte, 2004	<i>Larus dominicanus</i>	Orense, San Blas, Buenos Aires; Puerto Madryn y Comodoro Rivadavia, Chubut	Diaz y Cremonte (2004)
<i>Diplostomum minutum</i> Szidat, 1964	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Lago Huechulafquen, Neuquén, Lago Rosario, Chubut	Szidat (1964), Kreiter y Semenas (1997)
<i>Maritrema bonaerensis</i> Etchegoin & Martorelli, 1997	<i>Larus dominicanus</i> ; <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Mar Chiquita y Orense, Buenos Aires	Etchegoin y Martorelli (1997a), Cremonte et al. (1999)
<i>Maritrema orensensis</i> Cremonte & Martorelli, 1998	<i>Larus dominicanus</i>	Orense, Buenos Aires	Cremonte y Martorelli (1998)
<i>Maritrema madrynense</i> Diaz & Cremonte, 2010	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Playa Fracasso, Puerto Madryn, Chubut	Diaz y Cremonte (2010), Diaz et al. (2011)

<i>Maritrema formicae</i> Diaz, Gilardoni & Cremonte, 2012	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Playa Fracasso, Chubut	Diaz et al. (2012)
<i>Levinseniella anenteron</i> (Szidat, 1964) Deblock, 1978	<i>Larus dominicanus</i> , <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	San Carlos de Bariloche y Lago Nahuel Huapi, Río Negro; Lago Huechulafquen, Neuquén	Szidat (1964)
<i>Bartolius pierreii</i> Cremonte, 2001	<i>Larus dominicanus</i>	Playa Fracasso, Puerto Madryn, Chubut	Cremonte (2001), Diaz et al. (2011)
<i>Gymnophallus australis</i> Szidat, 1962	<i>Larus dominicanus</i>	Playa Fracasso, Puerto Madryn, Chubut	Cremonte et al. (2008), Diaz et al. (2011)
<i>Ornithobilharzia canaliculata</i> (Rudolphi, 1849) Odhner, 1912	<i>Larus dominicanus</i> , <i>Chroicocephalus maculipennis</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro Province	Szidat (1964)
<i>Tanaisia fedtschenkoi</i> Skrjabin, 1924	<i>Chroicocephalus maculipennis</i> , <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
<i>Stomylotrema vicarium</i> Braun, 1901	<i>Larus dominicanus</i>	Buenos Aires	Szidat (1964), Ostrowski de Núñez (1978)
<i>Lyperosomum</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Playa Fracasso, Puerto Madryn, Chubut	Diaz et al. (2011)
<i>Renicola</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Puerto Deseado, Santa Cruz	Gilardoni et al. (2021)
<i>Parorchis</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Playa Fracasso, Puerto Madryn, Chubut	Diaz et al. (2011)
CLASE NEMATODA			
<i>Capillaria</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro	Kreiter y Semenas (1997)
<i>Eucoleus</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Chubut	Diaz et al. (2011)
<i>Ancyracanthopsis winegardi</i> Wong & Anderson, 1990	<i>Larus dominicanus</i>	Orense, Buenos Aires	Cremonte et al. (2000)
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro; Península Valdés, Chubut	Kreiter y Semenas (1997); Diaz et al. (2011) reporta estadios

			larvales
<i>Cosmocephalus obvelatus</i> (Creplin, 1825)	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Chubut	Diaz et al. (2011)
<i>Paracuaria adunca</i> (Creplin, 1846)	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Chubut	Diaz et al. (2004, 2011)
<i>Pectinospirura argentata</i> Wehr, 1933	<i>Larus dominicanus</i>	Orense y Mar del Plata, Buenos Aires	Cremonte y Navone (1999); Labriola y Suriano (2001)
<i>Sciadiocara haematopodi</i> Cremonte, Navone & Etchegoin, 1999	<i>Larus dominicanus</i>	Orense, Buenos Aires	Cremonte et al. (1999)
<i>Skrjabinoclava andersoni</i> Cremonte & Navone, 1999	<i>Larus dominicanus</i>	Orense, Buenos Aires	Cremonte et al. (1999)
<i>Skrjabinoclava</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	Mar del Plata, Buenos Aires	Labriola y Suriano (2001)
CLASE ACANTHOCEPHALA			
<i>Profilicollis chasmagnathi</i> (Holcman-Spector, Mañé-Garzón & Dei-Cas, 1977)	<i>Larus dominicanus</i>	Península Valdés, Chubut	Diaz et al. (2011)
<i>Polymorphus</i> sp.	<i>Larus dominicanus</i>	San Carlos de Bariloche, Río Negro	Kreiter y Semenas (1997)

Tabla 3.1.1. Antecedentes de especies parásitas reportadas en *Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y en *Chroicocephalus cirrocephalus* en Argentina.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Aves y áreas de estudio

Las gaviotas incluidas en este estudio fueron: la gaviota cocinera *Larus dominicanus* (LD), la gaviota capucho café *Chroicocephalus maculipennis* (CM) y la gaviota capucho gris *Chroicocephalus cirrocephalus* (CC) (Figuras 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.1). El Sitio 1 (S1) corresponde al relleno sanitario CEAMSE ubicado en la localidad de Ensenada, provincia de Buenos Aires, y el Sitio 2 (S2) corresponde a los Cuencos Municipales de la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut. Las características de las áreas de muestreo y de las aves analizadas fueron descriptas en detalle el Capítulo 2.

3.2.2. Metodología de estudio de helmintos

Morfometría y descripción

Una vez evisceradas las aves (ver Capítulo 2), cada órgano fue colocado en una cápsula de Petri y analizado bajo microscopio binocular estereoscópico (Leica M60, Leica DM6) para la búsqueda de los parásitos (Figura 3.2.2.1 A-E). Los parásitos hallados vivos fueron relajados en solución fisiológica y mentol (digeneos y cestodes), fijados en formol 4 o 10% y conservados en etanol 70% para su posterior estudio morfológico. Los cestodes (especialmente los estróbilos) y los digeneos de la familia Schistosomatidae, a quienes se les prestó una mayor atención en su búsqueda bajo lupa ya que su sitio de infección son los vasos sanguíneos mesentéricos que rodean a la pared intestinal, fueron fijados entre cubre y portaobjetos para que queden extendidos debido a su gran longitud. Los nematodes fueron fijados y conservados en etanol 70% o 96%. Algunos especímenes de los diferentes grupos hallados fueron fijados y reservados en etanol 96/100% para la conservación del ADN. Los parásitos se almacenaron en tubos eppendorf o frascos con tapa, agrupadas por especie hospedadora, grupo parásito, sitio y año.

Para el estudio morfológico, los parásitos fueron tratados siguiendo distintas técnicas de acuerdo con el grupo taxonómico. Los cestodes y digeneos fueron teñidos con carmín clorhídrico, carmín acético, carmín alumbre o tricrómico de Gomori, deshidratados en una serie gradual de alcoholes (70°, 80°, 90°, 95° y 100°), diafanizados con metil salicilato o eugenol, montados en bálsamo de Canadá natural y secados en estufa a 40°C. Los

nematodos y acantocéfalos se transparentaron en lactofenol o alcohol glicerinado y se estudiaron en preparados transitorios (Figura 3.2.2.1 F).

Para un estudio más detallado de los órganos internos de algunos especímenes, se realizaron cortes seriados de 8 a 10 micras, que fueron teñidos con hematoxilina-eosina.

Los preparados transitorios y definitivos fueron observados bajo microscopio óptico y dibujados con cámara clara Olympus BX51[®] microscope (OM) (Olympus, Tokyo, Japan) y Leica DCM2500[®] (Leica, Wetzlar, Germany) y, posteriormente, utilizando escalas para los distintos aumentos de los objetivos, se tomaron las medidas respectivas, las cuales se expresaron en micrómetros (μm), salvo indicaciones contrarias. Se indica la media seguida del rango entre paréntesis.

Para el estudio de la topografía de algunos de los parásitos, se realizaron observaciones al Microscopio Electrónico de Barrido Jeol[®] JSV 6063 LV del Museo de La Plata. Para ello, los helmintos fueron deshidratados en una serie gradual de alcoholes (70°, 80°, 90°, 95° y 100°), secados por el método de punto crítico, y metalizados con un baño de oro-paladio para su observación y fotografiados (Figura 3.2.2.1 G-I).

Los helmintos fueron identificados utilizando las claves de Yamaguti (1961, 1963), McDonald (1981), Khalil et al. (1994), Anderson (2000), Anderson et al. (2009), Gibson et al. (2002), Amin (2013) y bibliografía específica.

El material de referencia fue depositado en la colección Helmintológica del Museo de La Plata (MLP) y en la Colección Parasitológica del IBIOMAR (CCT CONICET-CENPAT) (CNP).

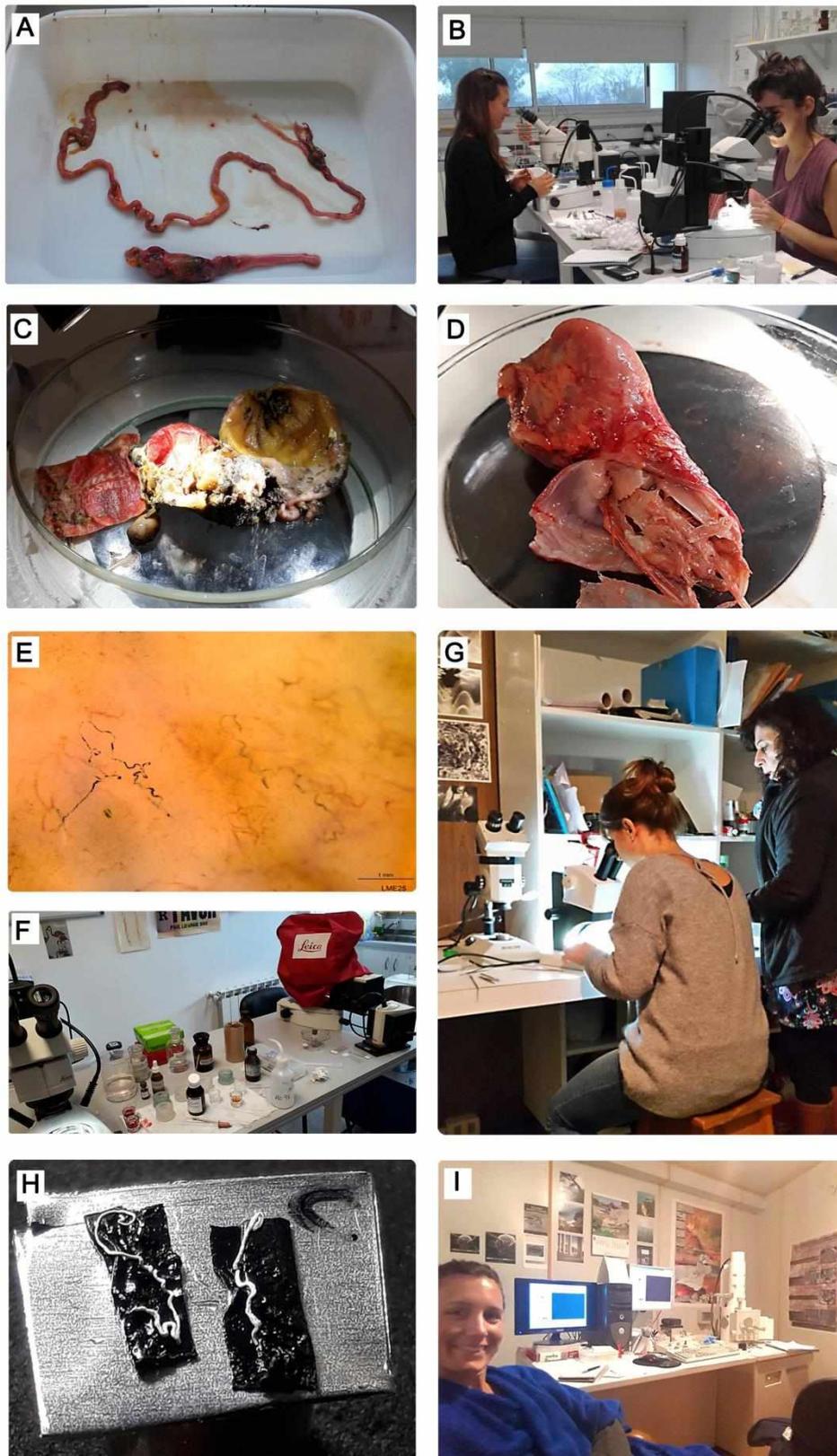


Figura 3.2.2.1. Metodología de estudio de helmintos. A. Vísceras frescas. B. Observación bajo lupa de las vísceras. C. Estómago con residuos generados por el hombre (gaviota capturada en el Sitio 1). D. Estómago con restos de langostinos y peces (gaviota capturada en el Sitio 2). E. Digeneos Schistosomatidae en la mucosa intestinal. F. Tinción de helmintos. G-H-I. Montaje de individuos de la familia Schistosomatidae para su posterior observación bajo el Microscopio electrónico de barrido. Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires), Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Identificación molecular

Para los estudios genéticos de las especies halladas de Schistosomatidae, se trabajó en conjunto con la Dra. Sara V. Brant (Museo de Ciencias Naturales, Nueva México, EEUU); se utilizaron los siguientes primers para las regiones de ADNn 28S (U178, L1642) y ITS1-5.8S-ITS2 (BDF1, BDR2, 3S y 4S), y la región de ADNmt *cox1* (Cox1_Schisto_5, Cox1_Schisto_3) para la amplificación del ADN una vez extraído por PCR (Brant et al. 2006, Brant y Locker 2009, Lorenti et al. 2022).

Parte de los estudios genéticos de los ejemplares pertenecientes al género *Stephanoprora* y *Diplostomum* se realizaron en el laboratorio de Biología Molecular del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). Se utilizaron los siguientes primers para la amplificación del ADN una vez extraído: los primers Dice1F (Van Steenkiste et al. 2015) y Dice11R (Van Steenkiste et al. 2015) para la amplificación del gen Citocromo oxidasa I (COI) del ADN mitocondrial; LSU5 (Littlewood 1994), 300F (Littlewood et al. 2000) y 1500R (Snyder y Tkach 2001) para la región 28S y los primers 3S (Morgan y Blair 1995) y ITS2.2 (Cribb et al. 1998) para la región ITS2 del rADN nuclear.

Los productos de PCR fueron purificados y secuenciados (Macrogen, Seúl, Corea) para caracterizar los aislamientos molecularmente y realizar análisis filogenéticos. Las secuencias obtenidas se compararon con aquellas publicadas previamente para los géneros de interés mediante el uso de la Herramienta de Búsqueda de Alineación Local Básica (BLAST) (www.ncbi.nlm.nih.gov/blast). Las secuencias obtenidas fueron depositadas en GenBank.

Análisis filogenéticos

Los análisis filogenéticos se llevaron a cabo usando las secuencias nuevas obtenidas para las especies del género *Stephanoprora* y *Diplostomum*, y aquellas secuencias con la misma cobertura de aislamientos de dichos géneros disponibles en GenBank. Las mismas se alinearon utilizando el programa CLUSTALW (Larkin et al. 2007), con opciones predeterminadas para introducir gaps en el alineamiento. Cuando fue necesario, las inconsistencias fueron revisadas y editadas manualmente. Las relaciones filogenéticas fueron inferidas por Maximum Likelihood (ML) usando el software MEGA X (Kumar et al. 2018) y la inferencia bayesiana (IB) implementada en MrBayes Ver. 3.2.6 (Ronquist y Huelsenbeck 2003). El mejor modelo de sustitución de ADN se estimó utilizando el programa

jModelTest (Posada, 2008). El soporte nodal del análisis de ML se estimó mediante la realización de 1000 réplicas de bootstrap. El análisis de IB se realizó estimando la probabilidad posterior con el método de cadenas de Markov Monte Carlo (MCMC) para 1.000.000 generaciones con frecuencia de muestra fijada en 100. El método de reconstrucción utilizado fue el de máxima verosimilitud y se descartó el 25% de los árboles muestreados.

Además, se calculó una matriz de distancia por pares entre secuencias *ITS2* de *Diplostomum* utilizando el algoritmo de nucleótido p-distancia implementado en Mega X (Kumar et al. 2001).

Para el caso de los Schistosomatidae, los análisis filogenéticos se realizaron siguiendo el protocolo expuesto en Lorenti et al. (2022).

Estudio ecológico de poblaciones y comunidades

Se calcularon los parámetros poblacionales prevalencia (P%), intensidad media (IM) y abundancia media (AM) según Bush et al. (1997). Para algunas taxa (i.e. Schistosomatidae), no fue posible recuperar la totalidad de los ejemplares, por lo cual no se calcularon las IM ni las AM.

Para una lectura más fluida y una mejor comprensión de los resultados, el detalle metodológico para el estudio de las comunidades parásitas se presenta más adelante dentro de la sección de resultados (sección 3.4). Allí, se detallan los índices calculados a nivel comunidad (componente e infracomunidad) por especie hospedadora y sitio de estudio; a su vez se analizaron las comunidades según la estación del año de captura y sexo de los hospedadores. Se evaluó también, si la abundancia de los parásitos se ve afectada por alguna de las siguientes variables: especie de gaviota, sitio de muestreo, estación del año, sexo, edad y peso de los hospedadores a través del uso de Modelos Lineales Generalizados.

3.3. Resultados

3.3.1. Diversidad de helmintos hallados en ambos sitios de estudio

A continuación, se presentan los taxa de helmintos hallados en este trabajo. Se aporta una breve descripción morfológica de cada uno de ellos, haciendo hincapié en aquellos que resulten ser nuevas especies para la ciencia o representen nuevos registros, tanto geográficos como hospedatorios.

Para aquellos taxa que no presentaron dificultades para su identificación por ser especies comunes en los hospedadores y/o localidad estudiadas, se provee solo una diagnosis general. Del mismo modo, para aquellos taxa cuyo estudio se dificultó por no contar con suficiente material en condiciones adecuadas, se provee una descripción morfológica general de los caracteres observados que permitieron su determinación al mayor nivel taxonómico posible.

Para cada taxón, se indican además especie/s hospedadora/s, localidad/es y sitio de infección, así como también los parámetros poblacionales prevalencia (P%), intensidad media (IM) y abundancia media (AM) en cada especie hospedadora y un breve comentario con observaciones taxonómicas.

Phylum Platyhelminthes
Clase Cestoda
Orden Cyclophyllidea
Familia Dilepididae Railliet & Henry, 1909
***Anomotaenia* Cohn, 1900**
***Anomotaenia* sp.**
(Figura 3.3.1.1)

Descripción basada en 10 escólices y fragmentos de estróbilos. Escólex de 401 (300-550) X 429 (530-360) con ventosas no armadas de 178 (150-230) X 163 (140-200). Rostelo armado con 18 a 22 ganchos muy pequeños 34 (30-35) dispuestos en dos hileras alternas, no protruido en la mayoría de los escólices observados. Cuando el rostelo estuvo protruido se observó delgado y relativamente largo. Proglótides craspédotas siendo las maduras más anchas que largas, 268 (150-400) X 610 (360-800). Poros genitales irregularmente alternados. Ductos genitales pasando entre los canales osmorreguladores.

Hospedador y localidades: *Larus dominicanus* (Ensenada, Buenos Aires P%=30, IM=9, AM=2,7; Puerto Madryn, Chubut P%=62,5, IM=9,4, AM=5,9).

Sitio de infección: intestino anterior y medio.

Comentarios

Los dilepididos del género *Anomotaenia* parasitan típicamente a láridos de todo el mundo. La especie *Anomotaenia dominicana* (Railliet & Henry, 1912) fue reportada parasitando a gaviotas cocineras en las Islas Shetlands del Sur, Chile y Argentina (Zdzitowiecki y Cielecka 1984, Torres et al. 1991, 1993, Kreiter y Semenas 1997, Diaz et al. 2011). Las especies *Choanotaenia dominicana* Railliet & Henry, 1912, *Anomotaenia antarctica* Fuhrmann, 1921, *A. micracantha dominicana* (Railliet & Henry, 1912), *Paricterotaenia ransomi* (Joyeux & Baer 1954) y *Paricterotaenia australis* Szidat, 1964 son consideradas sinónimas de *An. dominicana* (ver Rocka 2017). Sin embargo, en la actualidad, distintas fuentes ubican a la especie en géneros diferentes, algunos dentro de *Anomotaenia* y otros dentro del género *Alcataenia* (Rocka 2017, WoRms 2021). Labriola (1999) reportó a *Anomotaenia argentina* parasitando a

gaviotas cocineras, capucho café y capucho gris de Mar del Plata, sin embargo la especie nunca fue publicada por lo cual debe ser considerada nomen nudum. Más adelante, Labriola y Suriano (2001) identificaron a los ejemplares en gaviotas cocineras y capucho gris de la provincia de Buenos Aires como *Alcataenia dominicana*. Las descripciones morfológicas de *An. dominicana* y *Al. dominicana* deberían ser complementadas con estudios moleculares para corroborar su identidad. Debido al estado de conservación del material obtenido para este trabajo, no se pudo determinar la especie. Se amplía el registro de *Anomotaenia* en la provincia de Buenos Aires.

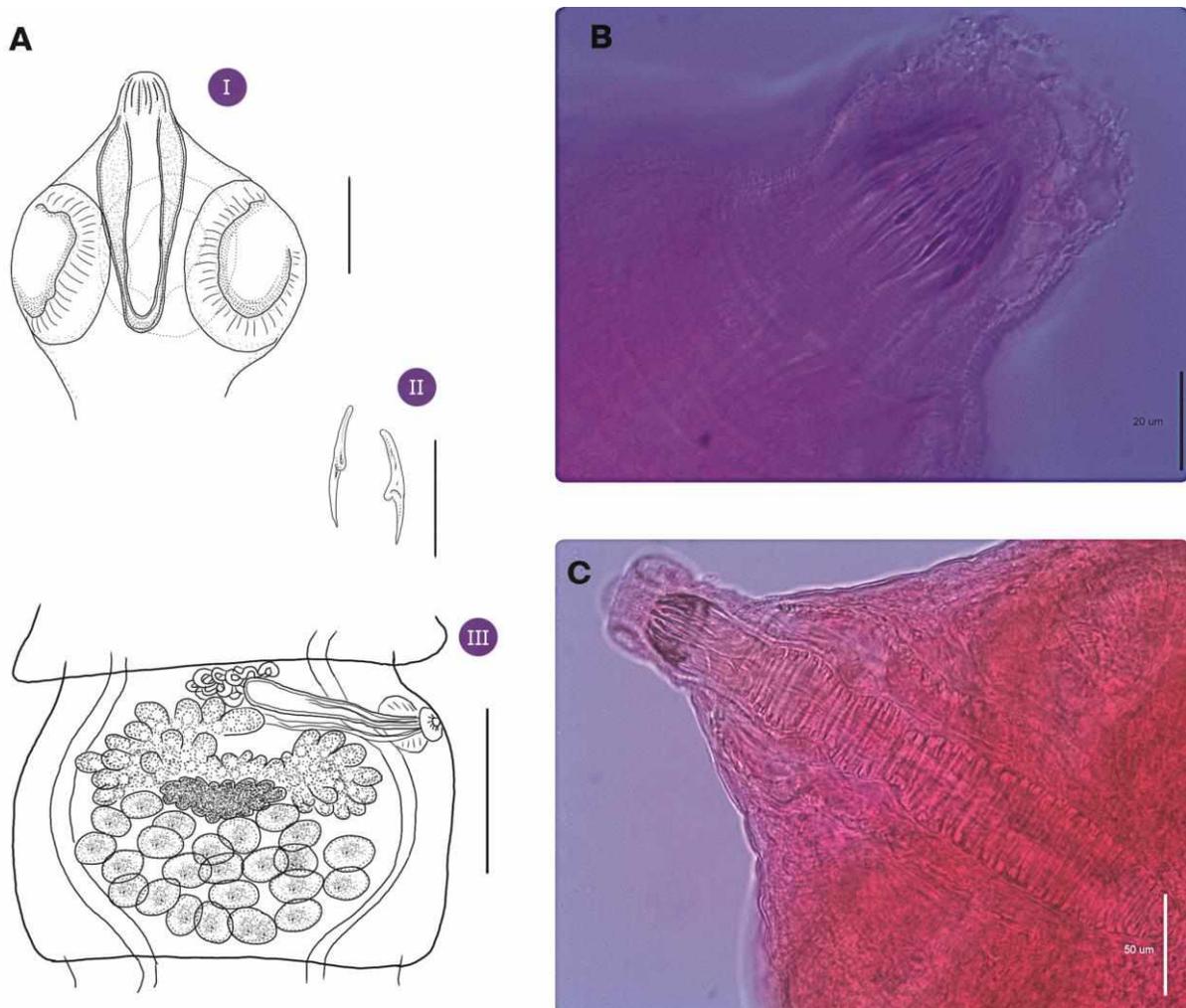


Figura 3.3.1.1. Cyclophyllidea, *Anomotaenia* sp. A. (I) Escólex (100µm), (II) ganchos (200µm) y (III) proglótide (200µm). **B-C.** Rostelo no evertido. Hospedador: *Larus dominicanus*, localidad: Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) y Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Paricterotaenia* Fuhrmann, 1932**Paricterotaenia* sp.****(Figura 3.3.1.2)**

Descripción basada en 10 escólices y fragmentos de estróbilos. Escólex de 247 (200-300) X 307 (260-340) con ventosas no armadas de 158 (140-180) X 140 (110-180). Rostelo largo 315 (300-366) armado con 14 ó 16 ganchos de entre 100 y 115 micras de largo dispuestos en una única hilera. Bolsa rostelar muscular que llega hasta el borde posterior de las ventosas y puede sobrepasarlo. Proglótides craspédotas, siendo las maduras más anchas que largas, 350(330-400) X 885(820-950). Poros genitales irregularmente alternados. Cirro con espinas en su base bulbosa.

Hospedadores y localidades: *Chroicocephalus maculipennis* (Ensenada, Buenos Aires P%=60,5, IM=6, AM=3,7; Puerto Madryn, Chubut P%=67, IM=3,3, AM=2,2), *Chroicocephalus cirrocephalus* (Ensenada, Buenos Aires P%=42,9, IM=1,7, AM=0,7).

Sitio de infección: intestino anterior y medio.

Comentarios

Existen 6 especies válidas para del género *Paricterotaenia*, entre las cuales se encuentra la especie tipo del género, *Paricterotaenia porosa* (Rudolphi, 1810), que ha sido reportada parasitando a gaviotas europeas como *Larus marinus* (L.). En Sudamérica, fue reportada por Labriola y Suriano (2001) parasitando a *L. dominicanus*, *C. maculipennis* y a *C. cirrocephalus* en la ciudad de Mar del Plata. Szidat (1964) describió *Paricterotaenia australis* Szidat, 1964 basándose solo en algunas proglótides, por lo que autores posteriores ponen en duda su validez, considerándola sinónima de *Anomotaenia dominicana* (Zdzitowiecki y Szelebaum-Cielecka 1984, Rocka 2017).

Debido al estado de conservación, el material obtenido para este trabajo no pudo ser identificado a nivel específico. Con este hallazgo se amplía el rango geográfico del género dentro de la provincia de Buenos Aires para las gaviotas capucho café y capucho gris y se reporta por primera vez parasitando a las gaviotas capucho café de la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut.

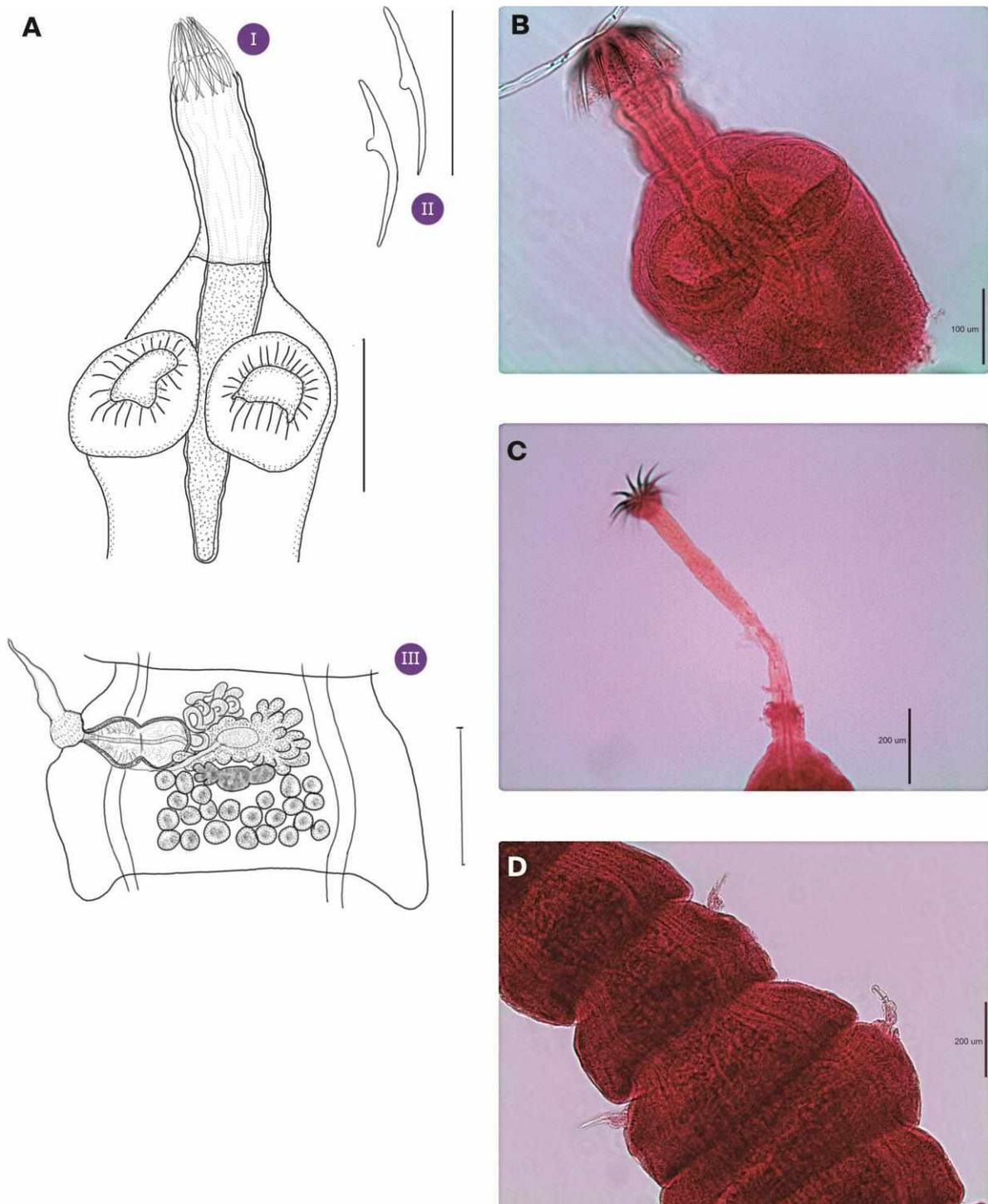


Figura 3.3.1.2. Cyclophyllidea, *Paricterotaenia* sp. A. (I) Escólex (200µm), (II) ganchos (100µm), (III) proglótide (200µm). B-C. Escólex con rostelo y ganchos protruidos. D. Estróbilo con cirros alternos evertidos. Hospedadores: *Chroicocephalus maculipennis* (Sitio 1 y Sitio 2) y *Chroicocephalus cirrocephalus* (Sitio 1). Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

Familia Hymenolepididae Perrier, 1897**Hymenolepididae cf. *Wardium*****(Figura 3.3.1.3)**

Descripción basada en estróbilos. Proglótides craspédotas, más anchas que largas, 440 X 85. Poros genitales unilaterales. Tres testículos redondeados dispuestos en hilera transversal, el medial levemente atrasado. Vesícula seminal externa (VSE) de 45x70. Saco del cirro alargado conteniendo una vesícula seminal interna de 260 de largo. Cirro evertido 120 de largo, cuyo extremo proximal es densamente espinoso y su extremo distal carece de espinas. La VSE se retrotrae hacia la parte superior del proglótido solapándose con la última porción del saco del cirro. Ovario difícil de observar, ventral, dispuesto en la región posterior del proglótido, ocupando todo el ancho del mismo. Receptáculo seminal solapado con el testículo medial, glándula vitelina compacta medial y postovárica. Ductos genitales dorsales a los canales osmorreguladores. Al parecer, el sistema reproductor masculino se desarrolla más temprano que el femenino.

Hospedador y localidad: *Chroicocephalus cirrocephalus* (P%= 14), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: intestino medio.

Comentarios

Las características observadas acuerdan con las descritas para el género *Wardium* Mayhew, 1925 (Czaplinski y Vaucher 1994). Existen muchas controversias acerca de la posición sistemática de las especies incluidas dentro de este género. Tres especies fueron registradas en territorio argentino, *W. arctowskii* (Jarecka et Ostas, 1984) parasitando a *L. dominicanus* en la Isla 25 de Mayo, Antártida; *W. semiductilis* (Szidat, 1964) en *L. dominicanus* y *C. maculipennis* de Santa Fe, Argentina y *W. paucispinosum* Labriola y Suriano, 2000 en *C. maculipennis* de Mar del Plata, Argentina (Szidat 1964, Labriola y Suriano 2000). Bondarenko y Kontrimavichus (2004) revisaron las especies de *Wardium* parásitas de *Larus*, y proponen relocalizar a esta última especie en *Hymenolepis* (sensu lato), sugiriendo que pueda tratarse de un sinónimo junior de *H. fusus* (Bondarenko y Kontrimavichus 2004). Los ejemplares hallados en este trabajo son similares a los descritos por Labriola y Suriano (2000); sin

embargo, debido a la falta de ejemplares completos no fue posible la identificación a nivel específico de los mismos.

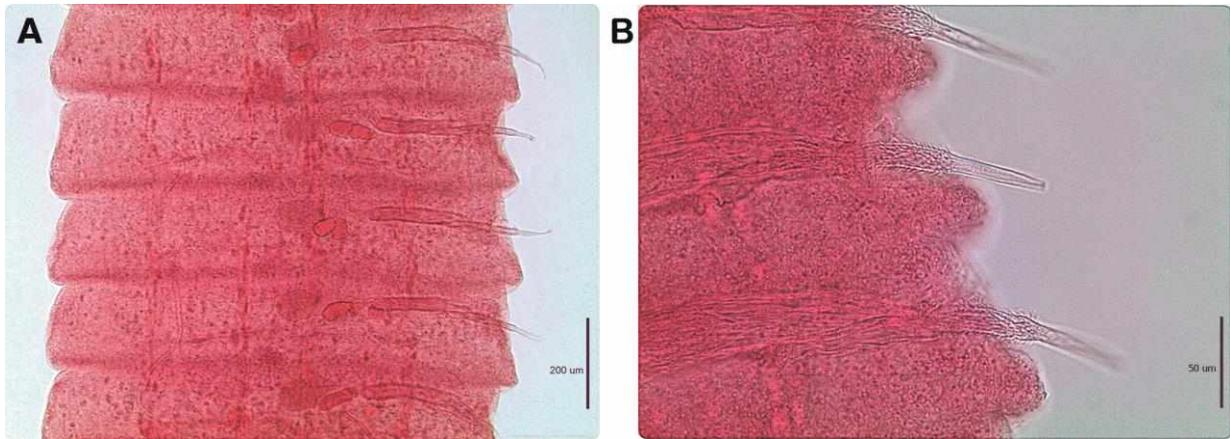


Figura 3.3.1.3. Cyclophyllidea, Hymenolepididae cf. *Wardium*. **A-B.** Proglótides con cirros evertidos unilateralmente. Hospedador: *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

Orden Tetrabothriidea

Familia Tetrabothriidae Linton, 1891

Tetrabothrius Rudolphi, 1819

Tetrabothrius cylindraceus Rudolphi, 1819

(Figura 3.3.1.4)

Descripción basada en 2 individuos completos y varios fragmentos de estróbilo. Escólex cuadrangular 270-300 x 270-300, botridios con borde muscular, 220-270 x 140-150, que porta una aurícula muscular anterior. Se observa un incipiente órgano apical redondeado 25-40 de alto. Proglótides más anchas que largas, volviéndose cuadrangulares a medida que avanza el desarrollo. Las últimas proglótides observadas miden 500-570 x 270-340. Canales osmorreguladores conspicuos, los ventrales de diámetro mayor que los dorsales. Musculatura longitudinal bien desarrollada, compuesta de paquetes musculares internos y externos. Primordios genitales de maduración lenta. Numerosos testículos esféricos (30-40 aproximadamente) rodeando al ovario. Glándula del vitelo compacta anterior al ovario.

Poros genitales unilaterales, en el segundo tercio del borde del proglótido. Los ductos genitales pasan entre los canales osmorreguladores.

Hospedadores y localidades: *Larus dominicanus* (Ensenada, Buenos Aires P%=6,7, IM=1,5, AM=0,1; Puerto Madryn, Chubut P%=45, IM=8,1, AM=3,6); *Chroicocephalus maculipennis* (Ensenada, Buenos Aires P%=2,6, IM=1, AM=0,03).

Sitio de infección: intestino anterior y medio.

Comentarios

La morfología general de los ejemplares estudiados concuerda con la diagnosis del género *Tetrabothrius*, el cual se caracteriza por la presencia de un escólex provisto de 4 botridios bien desarrollados, proglótidos craspédotas, poros genitales unilaterales, saco del cirro esférico a oval con gruesas paredes musculares, variable número de testículos rodeando los órganos femeninos, glándula vitelina compacta y ventral, poro uterino dorsal (Hoberg 1994). Las especies del género *Tetrabothrius* está ampliamente distribuidas en mamíferos y aves de diferentes mares del mundo, asociadas principalmente a ambientes pelágicos de climas fríos, aunque muchas especies parasitan gaviotas en ambientes templados costeros (Mariaux et al. 2017). En la actualidad se reconocen más de 40 especies de este género parasitando aves marinas (Schmidt 1986, Mariaux et al. 2017), dos de las cuales fueron registradas en gaviotas de Argentina: *T. argentinum* Szidat, 1964 en *L. dominicanus*, *C. maculipennis* y *C. cirrocephalus* en ambientes estuariales y de agua dulce (Szidat 1964, Labriola 1999, Labriola y Suriano 2001) y *T. cylindraceus* Rudolphi, 1819, una especie cosmopolita registrada en las Islas Malvinas y en la costa patagónica parasitando a la gaviota cocinera (Odening 1982, Diaz et al. 2011, Gilardoni et al. 2021). Las características morfológicas que definen a *T. argentinum* y *T. cylindraceus* son muy cercanas y es probable que, teniendo en cuenta el número de testículos descripto para cada especie (15-20 vs 25-35), el material de Mar del Plata corresponda a la especie *T. cylindraceus*. Por último, Kreiter y Semenas (1997), registraron *Tetrabothrius* sp. en gaviotas capturadas en ambientes continentales de Bariloche (Río Negro, Argentina). Teniendo en cuenta que el ciclo de vida de estos cestodos incluye crustáceos, cefalópodos y/o teleósteos como hospedadores paraténicos (Rocka 2019), su hallazgo en ambientes tan alejados de la costa marina indicaría que las aves son capaces de trasladarse grandes distancias. La complejidad y variabilidad que

presenta este género dificulta la identificación a nivel específico a menos que se cuente con suficiente material que haya sido fijado y conservado adecuadamente. A pesar de hallarse individuos con largos estróbilos, no se observaron proglótidos grávidos. Sin embargo, la morfología general de los especímenes hallados, y en especial el número de testículos coincide con las descritas para *T. cylindraceus*. En este trabajo se amplía el registro geográfico para el género en la provincia de Buenos Aires.

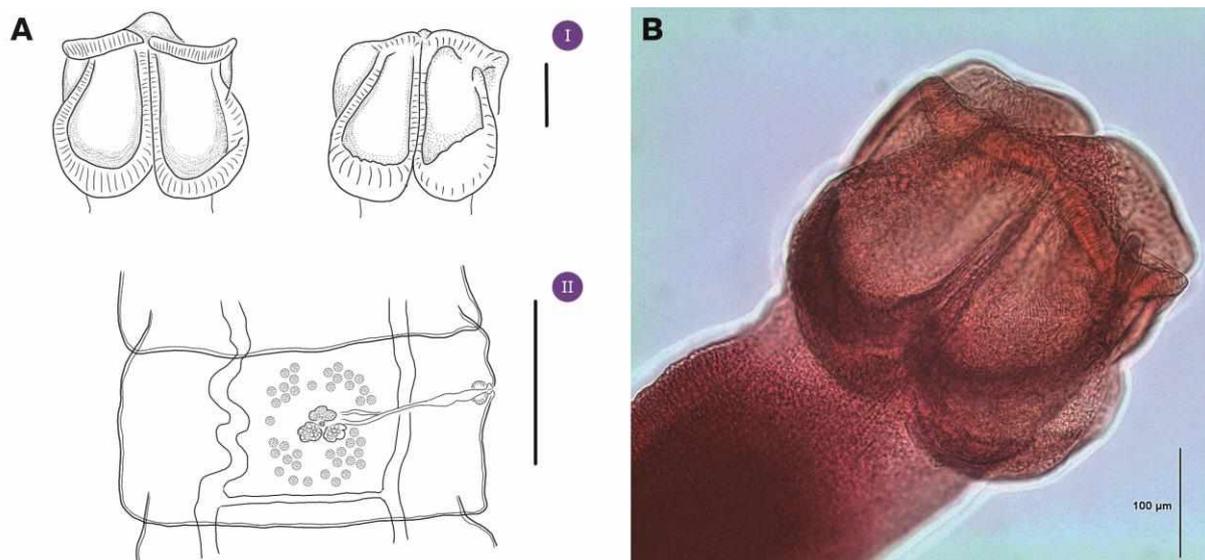


Figura 3.3.1.4. Tetrabothriidea, *Tetrabothrius cylindraceus*. A. (I) Escólices (100µm), (II) proglótide (200 µm). B. Escólex. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) y Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Clase Digenea**Familia Echinostomidae Odhner, 1910*****Stephanoprora* Odhner, 1912*****Stephanoprora uruguayensis** Holcman-Spector & Olagüe, 1989**

* originalmente *S. uruguayense*, pero la terminación `prora' del género es femenino

(Figura 3.3.1.5)

Descripción basada en 9 especímenes. Cuerpo cilíndrico, 3,75 (2,7-4,6) mm X 0,46 (0,18-0,7) mm. Tegumento densamente espinoso desde el collar cefálico hasta el acetábulo, disminuyendo en tamaño y densidad de las espinas hacia el nivel de los testículos. Collar cefálico de 332 (300-370) de ancho, armado con 22 espinas dispuestas en una hilera interrumpida dorsalmente: 2 espinas angulares de 40-62 de largo; las 4 siguientes tienden a aumentar su longitud, 50-65; las 4 siguientes tienden a disminuir la longitud, 35-60; la última espina adyacente a la abertura de la boca tiende a aumentar su longitud respecto a las 4 anteriores, 40-65. Ventosa oral terminal, 109 (90-135) X 116 (90-140) con 10 espinas pequeñas en su borde anterior. Prefaringe corta, faringe muscular, 119 (90-150) X 71 (60-100); esófago largo bifurcándose en dos ciegos a corta distancia del acetábulo 134 (40-200). Acetábulo en el primer tercio del cuerpo, 221 (120-300) X 248 (145-320). Gónadas en el tercio medio del cuerpo. Testículos ovales en tándem, testículo anterior 170-440(314) X 298 (210-400), siendo más corto y ancho que el testículo posterior, 402 (260-520) X 275 (200-385). Saco del cirro dorsal a la ventosa ventral, 321 (230-460) X 149 (115-190). Poro genital posterior a la bifurcación intestinal y anterior al acetábulo. Ovario redondeado, 124 (100-115) X 140 (135-150), anterior a los testículos. Útero corto localizado entre el testículo anterior y el acetábulo, pudiendo contener un número variable de huevos, entre 17 y 45, en diferentes estados de desarrollo. Distancia entre el borde posterior del acetábulo y el borde anterior del testículo anterior, representa el 14,50% (12,90-18,70%) de la longitud total del cuerpo. Folículos vitelínicos alargados transversalmente, extendiéndose desde el borde anterior del testículo anterior hasta el final del cuerpo.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P=60%, IM=9,9, AM=5,9), *Chroicocephalus maculipennis* (P=18,4, IM=14,4, AM=3), *Chroicocephalus cirrocephalus* (P=57%, IM=6,25, AM=3,6), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: intestino posterior.

***Stephanoprora podicippei* Etchegoin & Martorelli, 1997**

(Figura 3.3.1.6)

Descripción basada en 6 especímenes. Cuerpo cilíndrico, 2,21 (1,82-2,72) mm de largo X 0,40 (0,37-0,41) mm de ancho a nivel del acetábulo. Tegumento densamente espinoso desde el collar cefálico hasta el acetábulo, disminuyendo en tamaño y densidad de las espinas hacia nivel de los testículos. Collar cefálico de 315 (270-350) ancho, armado con 22 espinas dispuestas en una hilera dorsalmente interrumpida: 2 espinas angulares de 50-60 de largo; las 4 siguientes tienden a aumentar su longitud, 60-70; las 4 siguientes tienden a disminuir la longitud, 55-60; y la última espina adyacente a la abertura de la boca tiende a aumentar su longitud respecto a las 4 anteriores, 30-50. Ventosa oral terminal, 82,50 (65-100) X 119 (75-150). Faringe muscular, 112 (90-120) X 56 (40-70); esófago largo 225 (170-270) bifurcándose a nivel del acetábulo. Acetábulo bien desarrollado, 282 (230-310) X 273 (250-300) ubicado en el primer tercio del cuerpo. Gónadas en el tercio medio del cuerpo. Testículos ovales en tándem; testículo anterior 198 (160-250) X 232 (190-270) siendo más corto que el testículo posterior, 243 (200-300) X 225 (190-250). Saco del cirro no observado. Poro genital anterior al acetábulo. Ovario ovalado a redondeado, 80 (60-90) X 136 (100-190), anterior a los testículos. Útero corto, ocupando el espacio entre el testículo anterior y el acetábulo, pudiendo contener entre 5 y 9 huevos, en diferentes estados de desarrollo. La distancia entre el borde posterior del acetábulo y el borde anterior del testículo anterior representa el 9,08% (6,8-11%) de la longitud del cuerpo. Folículos vitelínicos alargados transversalmente, extendiéndose desde el testículo anterior hasta el final del cuerpo. Vesícula excretora no observada. El espacio post-testicular representa el 35,60% (32,60-40,2%) de la longitud del cuerpo.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=3, IM=146, AM=3,7), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino medio.

Comentarios

Stephanoprora uruguayensis fue reportada por primera vez parasitando a *L. dominicanus* en Islas de Lobos, Uruguay (Holcman-Spector y Olague 1989). En Argentina, Ostrowski de Núñez et al. (2004) obtuvieron adultos experimentalmente a partir de metacercarias halladas en el segundo hospedador intermediario, el pez *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) en el Lago Gutiérrez, provincia de Río Negro, y en el Lago Verde, provincia de Neuquén y adultos en *L. dpominicanus*, más adelante hallaron larvas de esta especie en estanques artificiales del Jardín Zoológico de la ciudad de Buenos Aires (Ostrowski de Núñez 2007). Por su parte, *S. podicipei* fue descrita en base a especímenes adultos recuperados de *Podiceps major* (Boddaert) y *Sterna hirundinacea* Lesson en la costa de Mar del Plata (Etchegoin y Martorelli 1997). Esta especie se distingue de *S. uruguayensis* principalmente por el menor tamaño del cuerpo, el disco peristómico, las gónadas, por poseer el esófago y útero más cortos, y por la ausencia de pequeñas espinas en el borde anterior de la ventosa oral; también, por tener una aparente distribución geográfica diferente. Ostrowski de Núñez et al. (2004) revisaron los caracteres morfológicos de varias especies del género y concluyeron que *S. dogieli* Holcman-Spector & Olague, 1989, *S. podicipei* Etchegoin & Martorelli, 1997 y *S. denticulata* sensu Torres, Figueroa & Valdivia, 1983 debían ser consideradas sinónimas de *S. uruguayensis*. Sin embargo, más adelante, la Dra. Ostrowski de Núñez sugirió que *S. podicipei* podría ser una especie válida (Díaz et al. 2011).

Es importante mencionar que, en una única gaviota capucho gris capturada en el Ensenada, se hallaron 4 ejemplares que portaban 20 espinas en el collar cefálico. Este número es característico de *Stephanoprora argentinensis* Sutton, Lunaschi & Topa, 1982, especie hallada parasitando al macá grande *Podiceps major* (Boddaert) y al macá común *Rollandia rolland* (Quoy & Gaimard). Se observó material depositado en la colección del Museo de La Plata, constatando que el collar cefálico efectivamente presenta 20 espinas; sin embargo, el resto de las características morfológicas observadas en los ejemplares de la gaviota capucho gris, no permiten una identificación certera. Como se desprende, existe dificultad para discriminar las especies de *Stephanoprora* presentes en aves de Sudamérica.

La comparación entre las secuencias de *cox1* obtenidas en este trabajo para los aislamientos de ejemplares de *Stephanoprora* de Ensenada y de Puerto Madryn revelaron una similitud del 98,9% (535/537), con 6 sitios singletons o no informativos y 4 sustituciones no sinónimas, sugiriendo que se trataría de la misma especie y reafirmando la sinonimia de *S. podicipei* con *S. uruguayensis*. Sin embargo, el análisis de una mayor cantidad de genes es necesario para afirmar esta hipótesis. Por otra parte, la cobertura de las secuencias analizadas sólo permitió la comparación con *Stephanoprora amurensis* Tatanova, Izrailskaja & Besprozvannykh, 2020 obtenida del cormorán *Phalacrocorax carbo* (L.) (MZ394507), revelando una identidad de 83,30-83,71% con una cobertura de 93-95%. Esto no permitió realizar el análisis filogenético con el gen *cox1*.

Por otro lado, el análisis filogenético, tanto por el método de Máximo Likelihood (ML) como por inferencia Bayesiana (IB), de las secuencias para el gen 28S mostró que las mismas se agrupan dentro de un mismo clado con alto soporte (87% para ML y 1 para IB) (Figura 3.3.1.7).

En la siguiente tabla se indican los N° de acceso de GenBank de las secuencias obtenidas de *Stephanoprora uruguayensis* y *S. podicipei* en este trabajo de tesis (Tabla 3.3.1.1).

Ejemplar	Localidad	Hospedador	GenBank COI	GenBank 28S	GenBank ITS
<i>Stephanoprora uruguayensis</i>	Ensenada, Buenos Aires	<i>Larus dominicanus</i>	ON859025	ON722458	ON782301
<i>Stephanoprora podicipei</i>	Puerto Madryn, Chubut	<i>Larus dominicanus</i>	ON858807	ON753719	ON782300

Tabla 3.3.1.1. Números de acceso de GenBank para las secuencias obtenidas de las especies del género *Stephanoprora*.

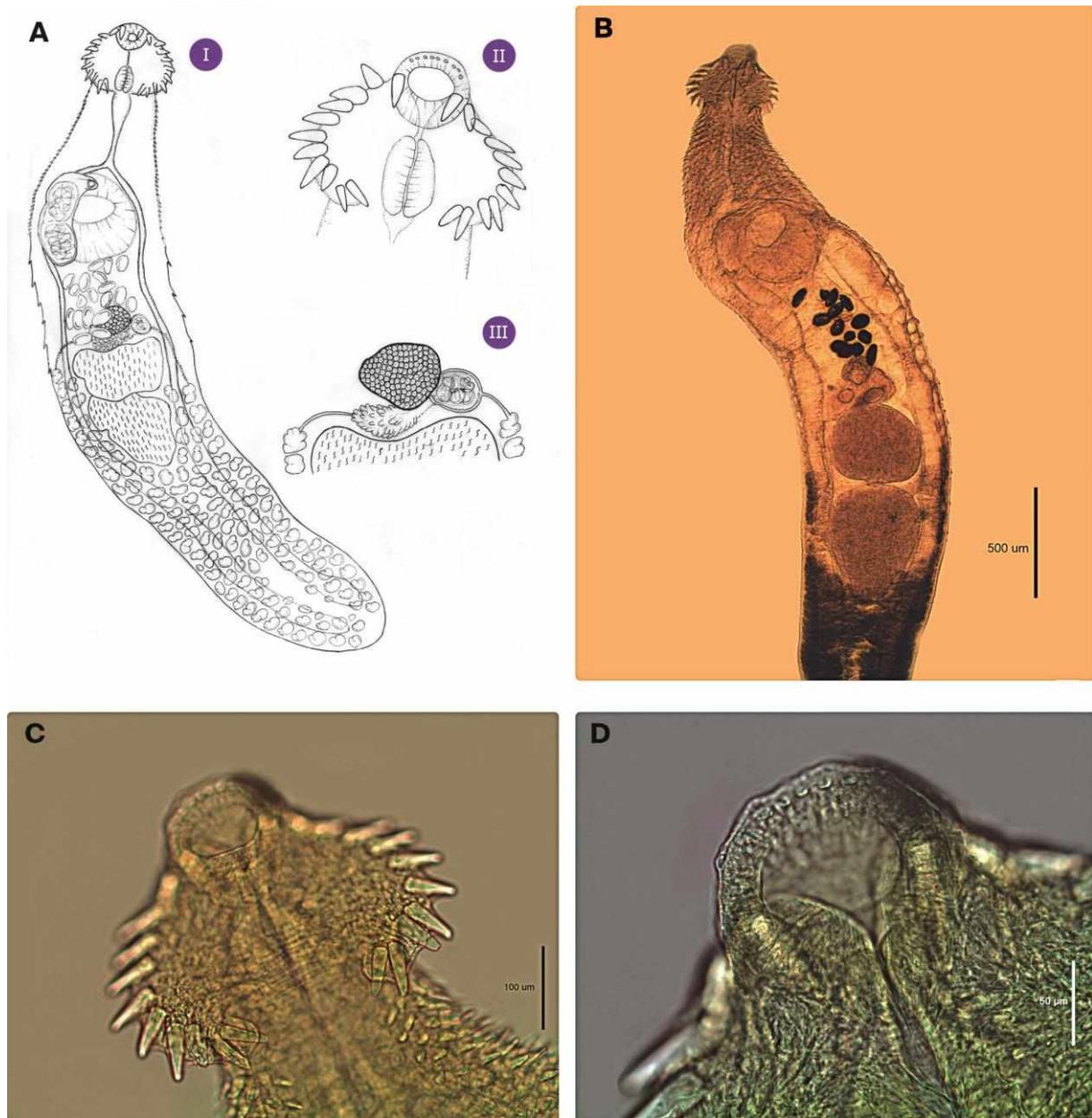


Figura 3.3.1.5. Echinoshamidae, *Stephanoprora uruguayensis*. A. (I) Individuo completo, (II) collar cefálico, (III) detalle genitalia. B. Individuo completo. C-D. Detalle del collar cefálico. Hospedadores: *Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus* Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires)

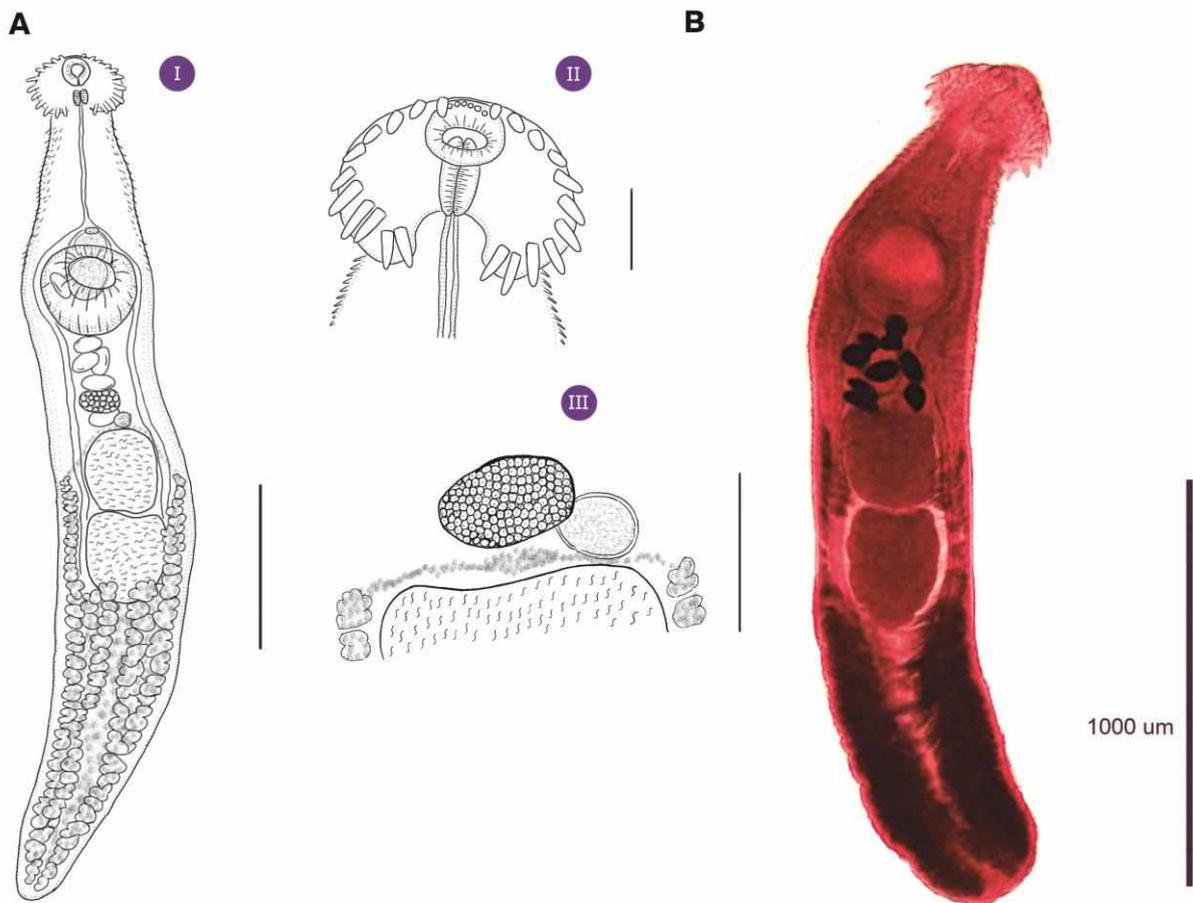


Figura 3.3.1.6. Echinostomatidae, *Stephanoprora podicipi*. **A. (I)** Individuo completo (500µm), **(II)** collar cefálico (100µm), **(III)** detalle de genitalia. **B.** Individuo completo. Hospedadores: *Larus dominicanus* y *Chroicocephalus maculipennis*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

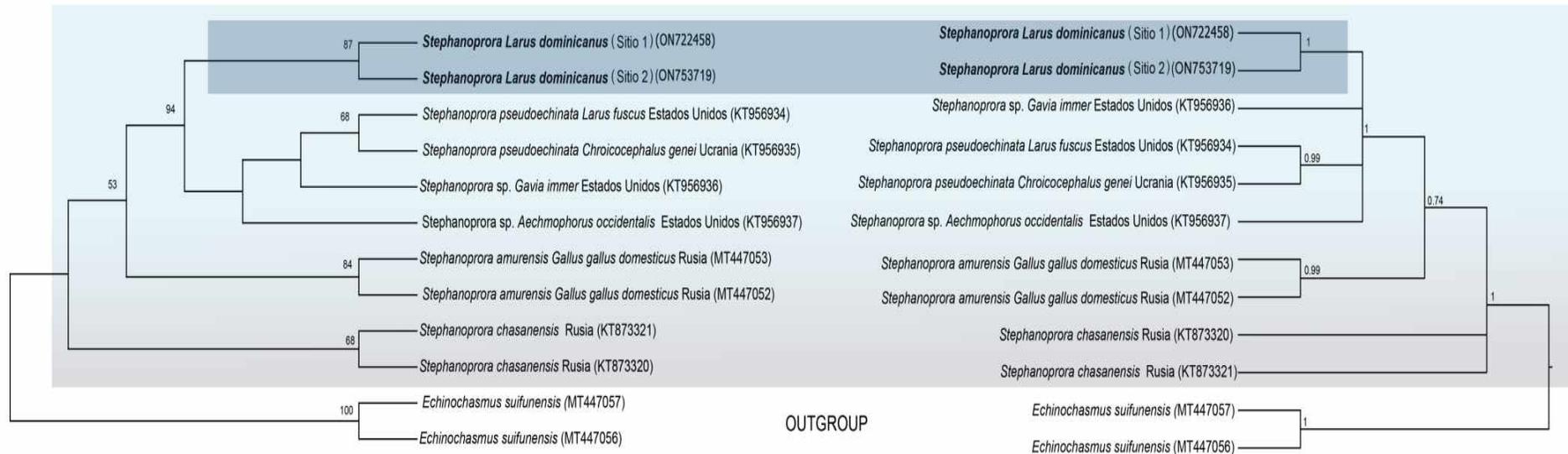


Figura 3.3.1.7. Reconstrucción filogenética de una región parcial del gen 28S para secuencias del género *Stephanoprora* mediante el método de Máximo Likelihood (derecha) e Inferencia Bayesiana (izquierda), ambos con el modelo HKY+G. El aislamiento de *Stephanoprora* en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) corresponde a *S. uruguayensis* y el del Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut) corresponde a *S. podicipiei*. En este trabajo se demuestra que ambas especies son conespecíficas.

Familia Himasthliidae Odhner, 1910***Himasthla* Dietz, 1909*****Himasthla escamosa* Diaz & Cremonte, 2004****(Figura 3.3.1.8)**

Descripción basada en 4 ejemplares. Cuerpo cilíndrico alargado de 9,10 (6,30-11,20) mm X 0,4 mm a nivel del acetábulo. Forebody (región preacetabular) 833 (700-900). Tegumento espinoso, disminuyendo la densidad de las espinas hacia el extremo posterior del cuerpo. Collar cefálico reniforme de 274 (265-290) de ancho armado con 29 espinas en una hilera ininterrumpida dorsalmente, 25 espinas de 55 (52-60) de largo y dos espinas adicionales más pequeñas 42 (32-48) en cada una de las esquinas del collar. Ventosa oral subterminal de 111 (95-125) X 111 (105-120). Faringe muscular de 125 (115-135) X 68 (65-70). Esófago 483 (450-500) de largo bifurcándose anteriormente al acetábulo en dos ciegos largos que se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo. Acetábulo 328 (275-380) X 290 (280-310). Gónadas en el tercio posterior del cuerpo. Testículos ovalados en tándem, siendo el testículo anterior de 643 (600-680) X 257 (230-300) y el testículo posterior de 690 (640-720) X 287 (230-400). Saco del cirro largo, 1123 (950-1270) X 133 (100-200), dirigiéndose posteriormente al acetábulo. Poro genital anterior al acetábulo, localizado casi a nivel de la bifurcación del esófago. Cirro espinoso. Ovario redondeado pre-testicular de 169 (135-210) X 180 (150-230). Glándulas vitelinas foliculares dispuestas en dos hileras laterales que se extienden desde la última porción del saco del cirro hacia el extremo posterior del cuerpo. Útero pre-ovárico e intercecal, conteniendo un número variable de huevos y finalizando ventralmente al saco del cirro. Huevos de 75-90 X 40-60. El 58% del largo del cuerpo está representado por la distancia entre el borde posterior del acetábulo y el margen anterior del testículo anterior y el 11,40% por la distancia desde el borde posterior del testículo posterior, al extremo posterior del cuerpo.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=2,5, IM=6, AM=0,1), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino medio y posterior.

Comentarios

Existen más de 20 especies descritas para el género *Himasthla* parasitando aves, tanto en América como en Europa. En Sudamérica, se conoce el registro de *Himasthla alincia* Dietz, 1909, *H. rhigedana* Dietz, 1909, *H. limnodromi* Didyk & Burt, 1997 e *H. escamosa* Diaz & Cremonte, 2004 siendo este último el primer registro del género para *L. dominicanus*. Esta especie fue posteriormente hallada en la gaviota de Olrog, *Larus argentatus* Pontoppidan en el estuario de Bahía Blanca (La Sala et al. 2009). Los ejemplares hallados en este trabajo se diferencian principalmente de *H. alincia*, *H. rhigedana* y de *H. limnodromi* porque estas tres especies presentan un número mayor de espinas en su collar cefálico (28-31, 34-38, 31 respectivamente vs 29). Además, el tamaño de los huevos de *H. alincia* es mayor (103-123 vs 75-90) y *H. limnodromi* posee cirro inerme mientras que los presentes especímenes poseen cirro armado. Si bien la longitud del cuerpo y el tamaño de alguno de los órganos reproductores de los especímenes hallados en esta tesis, difiere respecto a la descripción original, la morfología general del cuerpo, la posición de las estructuras, el número, disposición y tamaño de las espinas cefálicas, así como el tamaño de los huevos, permiten identificar a los presentes ejemplares como *H. escamosa*.

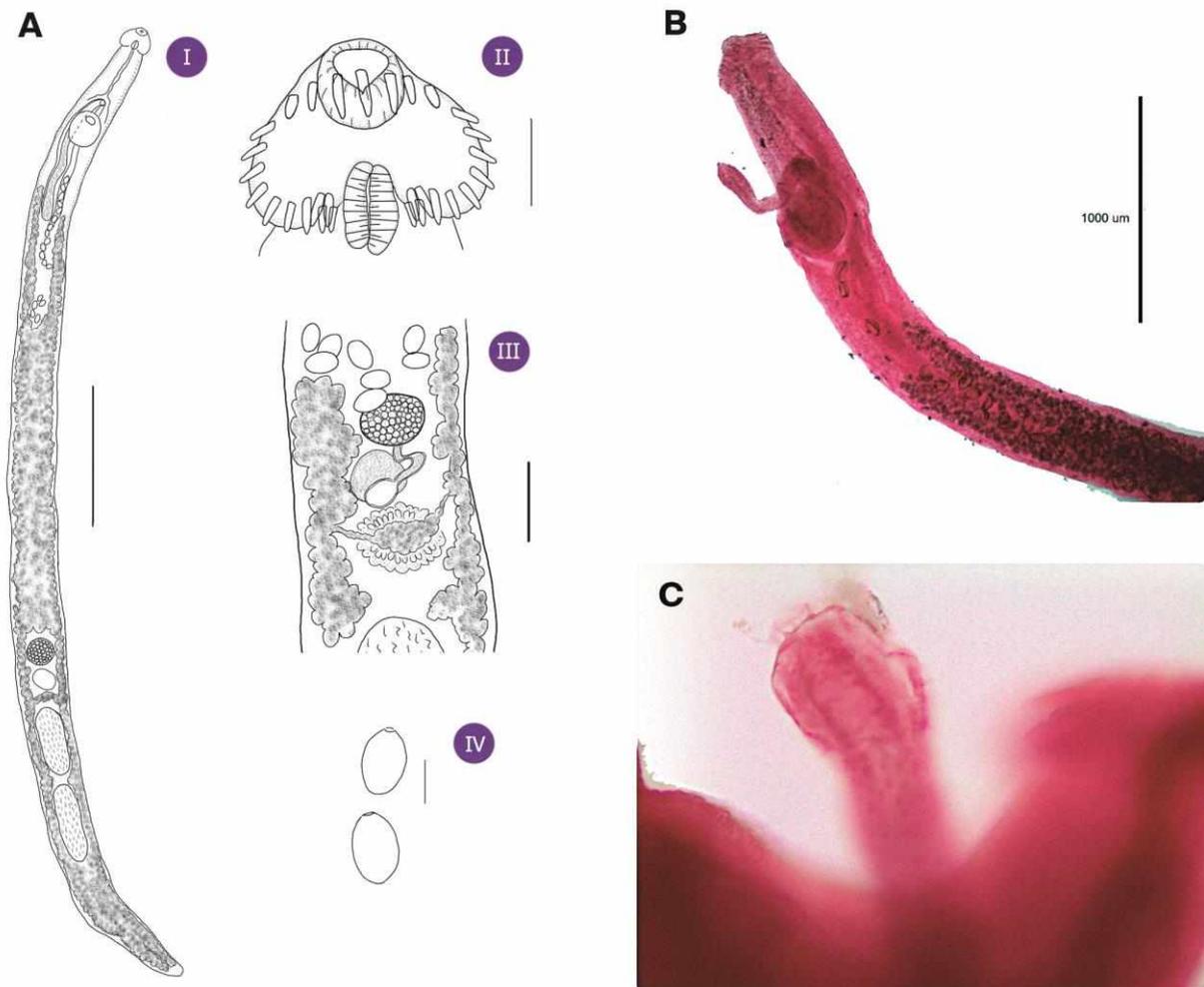


Figura 3.3.1.8. Himasthliidae, *Himasthla escamosa*. A. (I) Individuo completo (100μm), (II) collar cefálico (100μm), (III) genitalia (200μm) y (IV) huevos (50 μm). B. Extremo anterior con cirro espinoso evertido. C. Cirro espinoso evertido. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Familia Diplostomidae Poirier, 1886***Diplostomum* von Nordmann, 1832*****Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876****(Figura 3.3.9 A-B)**

Descripción basada en 7 especímenes. Cuerpo dividido en forebody (región anterior del cuerpo que contiene las ventosas y órgano de adhesión) 986 (800-1150) de largo y hindbody (región posterior del cuerpo que contiene los órganos reproductores) 1310 (750-1860) de largo. Relación hindbody/forebody 1,32 (0,89-1,86). Forebody trilobulado, pseudoventosas presentes. Ventosa oral pequeña 71 (50-90) X 72 (60-90). Faringe pequeña 68 (50-80) X 50 (30-60). Ventosa ventral pequeña 74 (60-90) X 88 (60-120). Órgano tribocítico 245 (160-390) X 218 (130-300), ubicado a muy poca distancia posteriormente a la ventosa ventral, 34 (0-100). Glándulas proteolíticas localizadas posteriormente al órgano tribocítico. Folículos vitelínicos localizados tanto en forebody como en hindbody, extendiéndose anteriormente hasta el borde posterior de la ventosa ventral. En el hindbody se observó el ovario, pretesticular y lateral, cuyos límites fueron difíciles de establecer. Testículos en tándem, siendo el anterior asimétrico y el posterior con forma de herradura, dificultando establecer los límites. Se observaron ejemplares con 21 a 26 huevos y ejemplares con un único huevo de 85 (55-100) de largo X 50 (40-70) de ancho.

Hospedador y Localidad: *Larus dominicanus* (P%=13, IM=12,5, AM=1,7), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: intestino medio y primera porción del intestino posterior.

Comentarios

En Sudamérica, el género *Diplostomum* en aves está representado únicamente por dos especies: *Diplostomum minutum* Szidat, 1964 (Fernandes et al. 2015), la cual fue reportada parasitando a gaviotas capucho café y a gaviotas cocineras en lagos de las provincias de Río

Negro y del Chubut, Argentina, (Szidat 1964, Kreiter y Semenas 1997) y también en gaviotas cocineras de la región antártica argentina (Niewiadomska et al. 1989). Esta especie ha sido registrada también en Chile, parasitando a gaviotas cocineras (Torres et al. 1993, Olmos y Muñoz, 2006). La segunda especie es la recientemente descrita *Diplostomum lunaschiae* (Locke, Drago, Núñez, Souza & Takemoto, 2020) parasitando al hocó colorado, *Tigrisoma lineatum* (Boddaert), en la provincia de Formosa, Argentina (Locke et al. 2020).

Sin embargo, los especímenes hallados en este trabajo, se diferencian morfológicamente de *D. minutum*, ya que presentan el cuerpo mucho más largo (2296 vs 1130), cuyo hindbody es más largo (1310 vs 500) y fino respecto al de *D. minutum* (medidas de *D. minutum* correspondientes a la descripción original de Szidat, 1964). A su vez, los ejemplares hallados se diferencian de *D. lunaschiae* por presentar el cuerpo mucho más largo (1130 vs 786), al igual que el hindbody (1310 vs 300) y el forebody (936 vs 512), siendo la relación hindbody/forebody más grande en *D. spathaceum* (1,32 vs 0,52); también se diferencian porque *D. spathaceum* carece de prefaringe y *D. lunaschiae* presenta una prefaringe relativamente larga; a su vez, el órgano tribocítico es más grande que en esta última especie (245x218 vs 93x75). La morfología y medidas de los ejemplares hallados en *Larus dominicanus* coinciden con las de *D. spathaceum* dadas en Dubois (1938).

Diplostomum spathaceum, en su estadio larval de metacercaria, es causante de la enfermedad ocular de los peces tanto en ambientes naturales dulceacuícolas como en piscicultura; en estado adulto, fue registrada parasitando a diferentes especies de aves ictiófagas, en su mayoría láridos, en el hemisferio norte (tanto en Europa como en América del Norte) (ver Semenas 1998). Metacercarias fueron halladas parasitando a diferentes especies de peces en Brasil (Locke et al. 2020). En Argentina, Semenas (1998) reportó por primera vez metacercarias de *D. spathaceum* en truchas arco iris en un establecimiento de cría en la localidad de Río Senguer, Chubut, aunque no se ha identificado aún al hospedador definitivo en dicha región.

En este trabajo se realizó el análisis molecular de ejemplares obtenidos a partir de *L. dominicanus* de Ensenada. El análisis de BLAST para el gen 28S del aislamiento obtenido de los presentes especímenes (ON722456) reveló una identidad del 99,68% (cobertura del 99%) con *Diplostomum spathaceum* recuperado de la gaviota *C. ridibundus* (L.) de República Checa (KR269765). El análisis filogenético de la secuencia obtenida junto con otras secuencias de

especies *Diplostomum* disponibles en GenBank mostró que el aislamiento de las muestras aquí halladas, se agrupa en el clado junto con secuencias de *D. spathaceum* aislados de *L. argentatus* (MZ314171) y de *C. ridibundus* (KR269765) (ver figura 3.3.1.10).

A su vez, se determinó una distancia genética que varía entre 0 y 0,03 entre las secuencias alineadas del género *Diplostomum* disponibles en GenBank y las correspondientes a los aislamientos del gen *ITS2* obtenidos en este estudio (*D. spathaceum* ON751950 y *D. spathaceum* ON753720) (ver tabla 3.3.1.2). En el alineamiento se determinaron 15 sitios polimórficos, de los cuales 13 son variables singletones y 2 sitios variables informativos. Estos resultados son coherentes con lo determinado para las regiones *ITS* de digeneos, siendo que la poca variación intraespecífica se debe a efectos homogeneizadores de la evolución concertada (Galazzo et al. 2002).

No se lograron obtener secuencias pertenecientes al gen *cox1*, por lo que no se pudo comparar filogenéticamente con *D. lunaschiae*, ya que solo se cuenta con secuencias *cox1* en GenBank (Locke et al. 2020).

A partir de este estudio se reporta por primera vez a *D. spathaceum* parasitando a gaviotas cocineras relacionadas a ambientes dulceacuícolas como lo es el Río de La Plata en Argentina, ampliando el rango geográfico y hospedatorio de la especie.

***Posthodiplostomum* Dubois, 1936**

***Posthodiplostomum* sp.**

(Figura 3.3.1.9 C-E)

Descripción basada en 10 ejemplares. Cuerpo dividido en forebody, 346 (220-420) de largo, y hindbody 191 (160-240) de largo. Relación forebody/hindbody 1,9. Pseudoventosas ausentes. Ventosa oral y ventral muy pequeñas, 30 (25-35) x 24 (20-30) y 32 (25-40) x 36 (30-42) respectivamente. Faringe pequeña 29 (20-30) x 18 (15-20). Holdfast redondeado 63 (40-100) x 84 (50-185), ubicado a 14 (0-30) de la ventosa ventral. Folículos vitelínicos distribuidos desde el hindbody al forebody sobrepasando el borde anterior de la ventosa ventral. En el hindbody se encuentra el ovario 36 (30-50) x 53 (50-55), pretesticular, elipsoidal, en lateral, mediano o en diagonal. Testículos en tándem, siendo el anterior asimétrico y el posterior

alargado, bilobulado o reniforme, cuyos límites son difíciles de establecer debido a la gran cantidad de vitelo presente. Bursa evaginable con apertura terminal o subterminal. Cono genital rodeado del prepucio. Se observó un único huevo de tamaño grande, 71 (70-75) x 50 (45-55).

Hospedador y localidad: *Chroicocephalus maculipennis* (P%=2,6, IM=67, AM=1,8), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: intestino posterior.

Comentarios

El género *Posthodiplostomum* está representado en Argentina por 5 especies parasitando a aves de la familia Accipitridae, Ardeidae, Threskiornithidae, Rynchopidae y Phalacrocoracidae: *P. macrocotyle* Dubois, 1937; *P. mignum*, Boero, Led & Brandetti, 1972; *P. nanum* Dubois, 1937; *P. obesum* (Lutz, 1928) Dubois, 1977 y *Posthodiplostomum* sp. (Fernández et al. 2015 y referencias). Los ejemplares estudiados en este trabajo presentan una morfometría muy similar a *P. nanum*, pero se requieren de estudios moleculares para confirmar la identidad específica de los ejemplares hallados. Aun así, el hallazgo del género *Posthodiplostomum* sp. parasitando a las gaviotas capucho café, constituye el primer registro para láridos de Argentina, incluso de Sudamérica, ampliando también el registro geográfico.

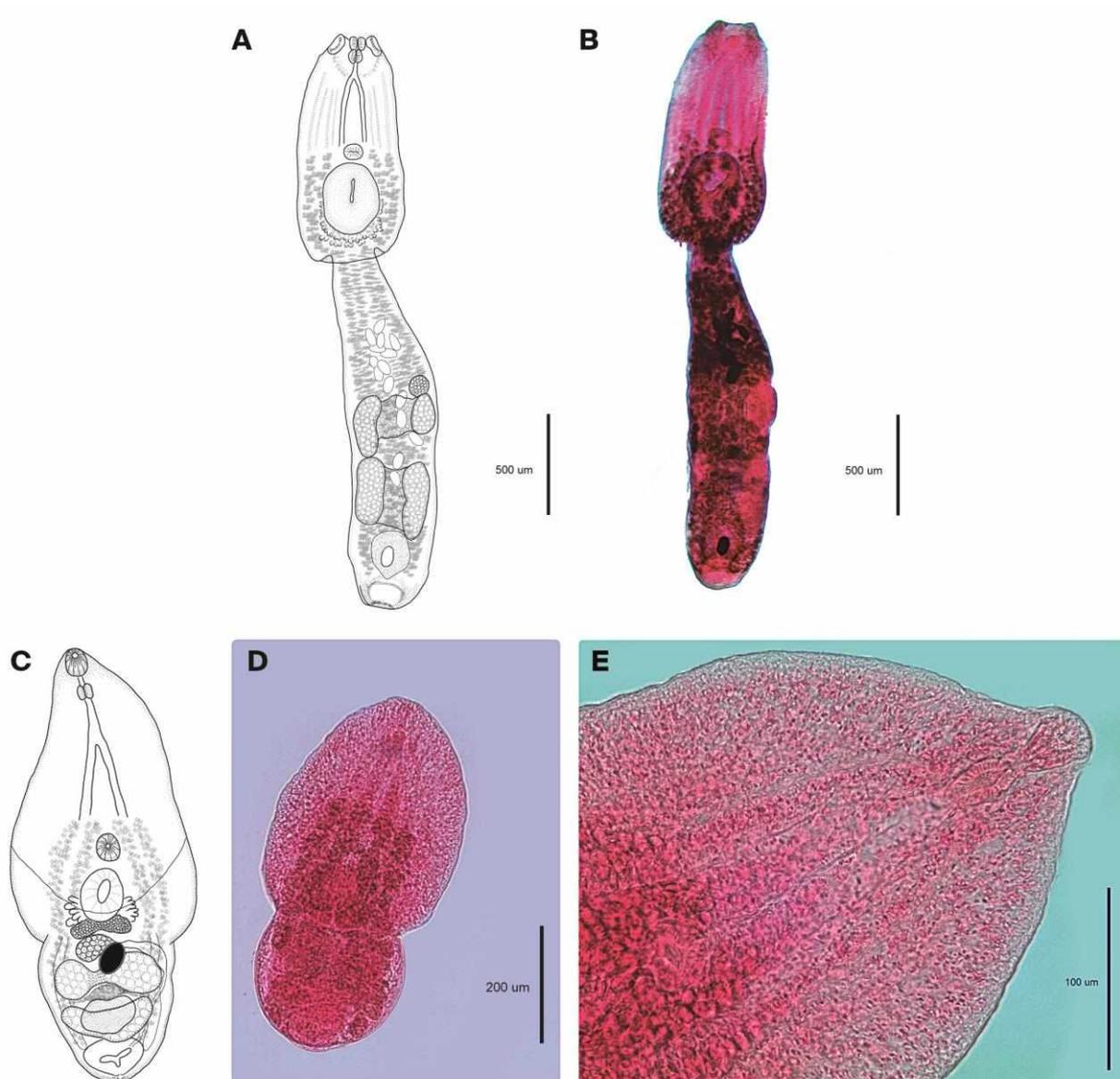


Figura 3.3.1.9. Diplostomidae, *Diplostomum spathaceum*. A-B. Individuo completo. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 1. *Phostodiplostomum* sp. **C-D.** Individuo completo. **E.** detalle del extremo anterior. Hospedador: *Chroicocephalus maculipennis*, Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

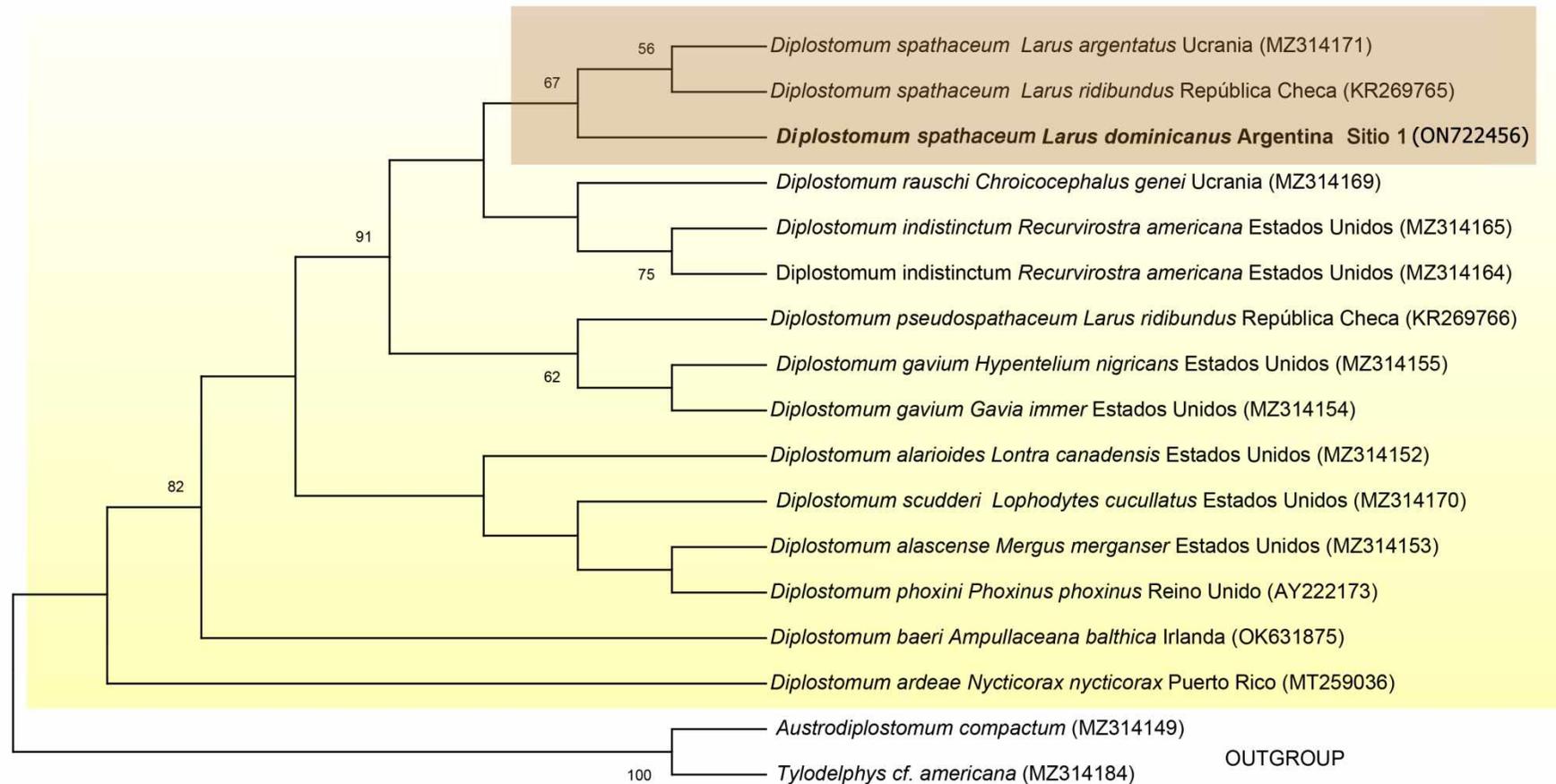


Figura 3.3.1.10. Reconstrucción filogenética de una región parcial del gen 28S para secuencias del género *Diplostomum* mediante el método de Máximo Likelihood y el modelo HKY implementado en el software Mega X. El aislamiento de este trabajo corresponde al Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. <i>Diplostomum spathaceum</i> (ON751950)	0,00														
2. <i>D. spathaceum</i> (ON753720)	0,00														
3. <i>D. spathaceum</i> (JX986846)	0,00	0,00													
4. <i>D. spathaceum</i> (JX986847)	0,00	0,00	0,00												
5. <i>D. paracaudum</i> (KJ889009)	0,00	0,00	0,00	0,00											
6. <i>D. paracaudum</i> (KJ889011)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										
7. <i>D. paracaudum</i> (KJ889013)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
8. <i>D. spathaceum</i> (KR269765)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								
9. <i>D. pseudospathaceum</i> (KR269766)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01							
10. <i>D. mergi</i> (MG780485)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04					
11. <i>D. spathaceum</i> (MG780486)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03				
12. <i>D. spathaceum</i> (MT951904)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00			
13. <i>D. spathaceum</i> (MT951905)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00		
14. <i>D. pseudospathaceum</i> (MW001015)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	
15. <i>D. pseudospathaceum</i> (MW001014)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00
16. <i>D. pseudospathaceum</i> (MW001032)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00

Familia Microphallidae Travassos, 1920***Maritrema* Nicoll, 1907*****Maritrema madrynense* Diaz & Cremonte, 2010****(Figura 3.3.1.11 A-B)**

Descripción basada en 10 ejemplares. Cuerpo elongado lingüiforme. Largo total 529 (450-590), ancho a nivel del acetábulo 266 (240-320). Superficie corporal cubierta de espinas, las anteriores son multidentadas. Ventosa oral subterminal, 49 (45-50) por 52 (50-55). Ventosa ventral en el segundo tercio del cuerpo, 48 (42-50) por 50 (42-55). Prefaringe corta, 32 (20-40), faringe muscular 32 (30-35) x 28 (23-30). Esófago corto, 37 (20-60). Ciegos intestinales alcanzando la altura del acetábulo. Testículos postováricos, ovales o con bordes lobados. Testículo poral 54 (45-70) de largo por 78 (58-90). Testículo aporal 51 (40-60) de largo por 80 (70-90) de ancho. Saco del cirro en forma de J invertida, 184 (175-190) de largo por 48 (40-50) de ancho, englobando la vesícula seminal interna alargada, 57 (45-65) x 38 (30-50), con numerosas células prostáticas rodeando el conducto eyaculador. Cirro espinoso, espinas en la base del cirro (proximales) triangulares y más grandes que las espinas cónicas distales. Ovario trilobulado postacetabular, 48 (40-55) x 70 (60-85). Poro genital simple a la izquierda de la ventosa ventral. Útero ocupando casi la totalidad del hindbody. Vitelario con numerosos folículos pequeños, formando 2 bandas simétricas, que confluyen posteriormente encerrando el útero y los testículos. Huevos numerosos, operculados, 20 (18-21) x 10 (10-11).

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=40, IM=28,4, AM=11,4) Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino medio y posterior.

Comentarios

Once especies del género *Maritrema* fueron registradas hasta el momento en Sudamérica parasitando diferentes especies de aves. *Maritrema madrynense* Diaz & Cremonte 2010, fue descrita originalmente parasitando a *L. dominicanus* en las costas de la Península Valdés

(Díaz y Cremonte 2010). La morfología y morfometría de los ejemplares hallados en este trabajo coinciden con los brindados en la descripción original de la especie.

***Odhneria* Travassos, 1921**

***Odhneria odhneri* Travassos, 1921**

(Figura 3.3.1.11 C-D)

Descripción basada en 3 individuos. Cuerpo pequeño y elongado 920-960-910 x 250-220-260, cubierto por espinas. Ventosa oral subterminal 60-70-70 x 70-70-70, prefaringe larga 50-90-90, faringe muscular conspicua, 40-40-40 x 30-40-30. Esófago largo, 220-200-150. Ciegos preacetabulares cortos. Ventosa ventral similar a la ventosa oral, 90-80-70 x 100-90-100. Testículos postacetabulares, testículo izquierdo 90-80-90 x 40-35-50, testis derecho 80-90-100 x 40-40-50. Bolsa del cirro curvada, 170-165-200 x 40-40-60, situada a lo largo del extremo anterior del acetábulo. Vesícula seminal elíptica. Ovario anterior al testículo derecho, 60-60-70 x 40-40-40 entre el vitelario derecho y el acetábulo. Poro genital izquierdo. Vitelario se extiende por los márgenes laterales a mitad del cuerpo, desde la zona acetabular hasta los testículos. Útero inter y postesticular. Metratermo bien desarrollado. Bordes laterales del cuerpo en general curvados hacia la región ventral formando pliegues. Huevos numerosos, ocupando todo el hindbody, 18-22 x 10-12.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=5, IM=2,2, AM=0,3), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino medio y posterior.

Comentarios

Esta especie cosmopolita fue registrada en varias aves costeras en Argentina, como el biguá *Phalacrocorax olivaceus* (Humboldt), la gaviota cocinera y el playerito unicolor *Calidris bairdii* Coues en la costa patagónica, y también en la gaviota cangrejera *L. atlanticus* en el estuario de Bahía Blanca (Cremonte y Etchegoin 2002, Díaz 2006, La Sala et al. 2009, Capasso et al. 2022). Si bien la morfología de los especímenes hallados coincide con las descripciones

previas para Argentina, la especie posee una gran variación morfométrica a lo largo de su distribución.

***Levinseniella* Stiles et Hassal, 1901**

***Levinseniella cruzi* Travassos, 1920**

(Figura 3.3.1.11 E)

Descripción basada en 5 ejemplares. Cuerpo pequeño, elongado, 526 (480-560) X 141 (130-150). Ventosa oral bien desarrollada, subterminal, 38 (30-45) en diámetro, prefaringe larga, faringe ovalada, 20 de ancho. Bifurcación de esófago en la región pre-ecuatorial, ciegos se extienden hasta el nivel de la ventosa ventral, la cual es pequeña y ubicada hacia el tercio posterior del cuerpo. Testículos simétricos, postacetabulares, vesícula seminal bien desarrollada, anterior a la ventosa ventral. Ovario anterior al testículo derecho. Folículos vitelínicos ubicados en masa detrás de los testículos, huevos pequeños, 18-20 x 10-11, útero ocupando la totalidad del hindbody. Debido a fragilidad de los especímenes y la expansión del útero no fue posible tomar medidas de los órganos internos.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%= 12,5, IM=14,2, AM=1,8), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino medio.

Comentarios

Las especies del género *Levinseniella* son muy similares entre sí, y se caracterizan por presentar un atrio genital muy complejo contiguo a la ventosa ventral, con un número variable de sacos accesorios y una pequeña papila genital, además pueden presentar bolsillos femeninos de pared delgada ubicados entre la ventosa y el atrio genital, en general no presentan saco del cirro (Ching 1963). Hasta el momento se han registrado dos especies del género *Levinseniella* en Argentina: *Levinseniella anenteron* (Szidat 1964) en *C. maculipennis* y *L. dominicanus*, y *Levinseniella cruzi* Travassos, 1920 en *Himantopus melanurus* (Vieillot); *L. atlanticus*; *R. rolland chilensis* (Quoy & Gaimard, 1824); *Vanellus chilensis lampronotus* (Wagler, 1827) y *C. bairdii* (Fernandes et al. 2015, Capasso et al. 2022). Los presentes especímenes pueden diferenciarse de *L. anenteron*, porque dicha especie no

presenta ni faringe ni ciegos, y por sus glándulas vitelinas están involucionadas. Si bien en este trabajo la prevalencia fue muy baja y no se obtuvieron ejemplares en condiciones adecuadas como para realizar una descripción detallada, las características observadas coinciden con las descritas para *L. cruzi*, resultando en un nuevo hospedador para la especie.

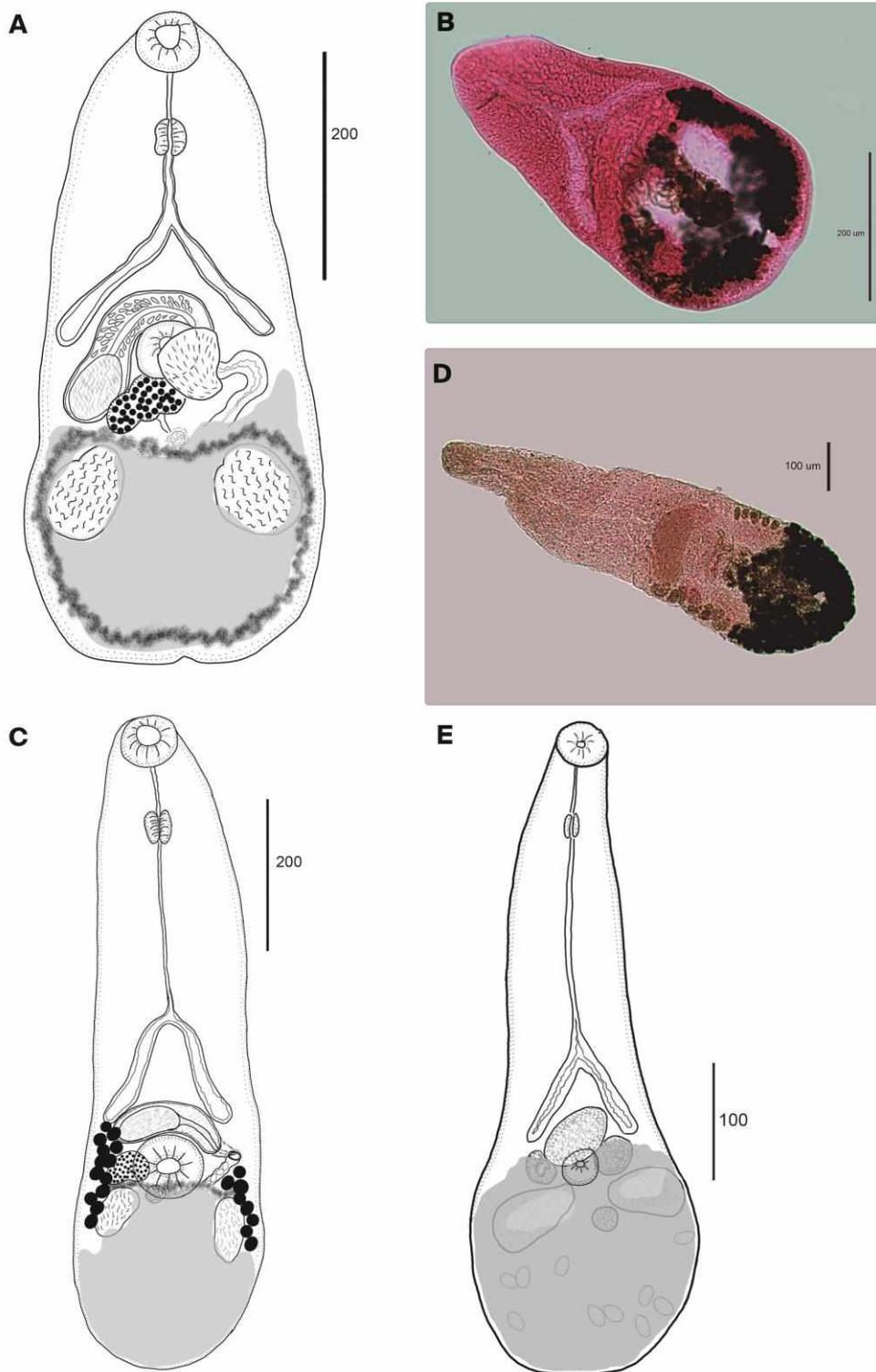


Figura 3.3.1.11. Microphallidae. A-B *Maritrema madrynense*, individuo completo. C-D. *Odhneria odhneri*, individuo completo. E. *Levinseniella cruzi*, individuo completo; para todos los casos hospedador *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Familia Gymnophallidae Odhner, 1905***Gymnophallus* Odhner, 1910*****Gymnophallus australis* Szidat, 1962****(Figura 3.3.1.12)**

Descripción basada en 5 individuos. Cuerpo sumamente pequeño, 220 (210-240) X 100 (90-120) recubierto por pequeñas espinas. Ventosa oral muy grande 75 (60-90) diámetro, con proyecciones laterales. Ventosa ventral pequeña y medial 30 (30-32) diámetro. Ventral pit (ventosa accesoria ventral) ausente. Faringe prominente 25 (20-30) diámetro, ciegos cortos y anchos. Testículos redondeados post-ováricos, vesícula seminal no dividida. Receptáculo seminal presente. Ovario lateral a la ventosa ventral. Glandula vitelínica bilobulada, un lóbulo a cada lado de la ventosa ventral. *Pars prostatica* bien desarrollada. Útero ocupando principalmente el forebody, huevos 20 x 10. Poro genital pequeño, ubicado justo en el borde anterior de la ventosa ventral.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=42,5, IM=70,3, AM=29,9), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino posterior.

Comentarios

Los órganos internos de los miembros de la familia Gymnophallidae son difíciles de observar, especialmente si los especímenes no son estudiados *in vivo*. La especie *Gymnophallus australis* fue descrita a partir de estadios larvales hallados en el mejillín *Mytilus edulis* L. en la costa de la provincia de Buenos Aires (Szidat 1962) y tiempo más tarde reasignada al género *Parvatrema* Cable, 1953 (Szidat 1965). Luego de obtener adultos experimentalmente y realizar una revisión de la familia, Cremonte et al. (2008) reubicaron esta especie en el género *Gymnophallus*. Adultos naturalmente obtenidos de esta especie fueron registrados en gaviotas cocineras de Puerto Madryn (Diaz et al. 2011). Los caracteres diagnósticos y la morfometría de los especímenes estudiados coinciden con los de *G. australis*.

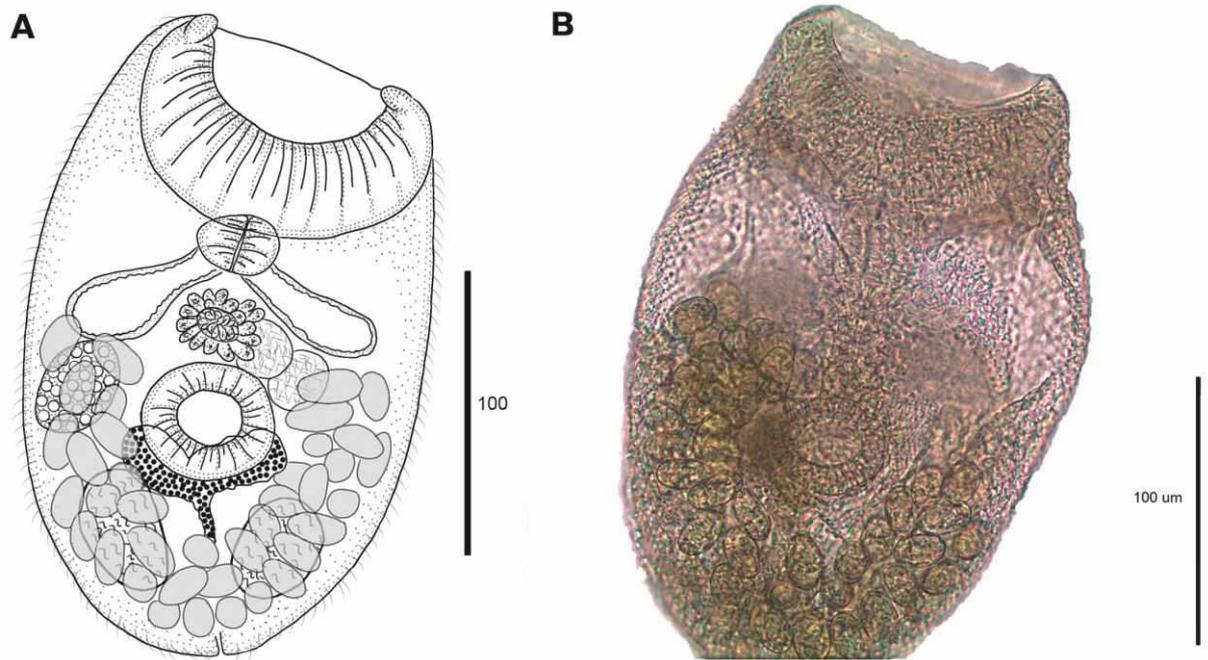


Figura 3.3.1.12. *Gymnophallidae*, *Gymnophallus australis*. **A-C.** Individuo completo. Hospedador *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut)

Familia Schistosomatidae Stiles & Hassall, 1898***Riverabilharzia***

Lorenti, Brant, Gilardoni, Diaz & Cremonte, 2022

Riverabilharzia ensenadense

Lorenti, Brant, Gilardoni, Diaz & Cremonte, 2022

Figuras 3.3.1.13 - 3.3.1.14 - 3.3.1.17

Descripción general basada en 20 individuos. Individuos dioicos, largos y finos, cuerpo cubierto por estriaciones y papilas. Sexos similares en forma, hembras más finas. Cuerpo cilíndrico, extremo anterior cónico, extremo posterior redondeado o espatulado. Boca subterminal. Ventosa oral y ventosa ventral ausentes. No fue posible recuperar ejemplares completos.

Macho. Descripción basada en 9 especímenes. Cuerpo extremadamente fino y largo 18,1 mm, ancho uniforme 79 (60-100) a nivel de la bifurcación del esófago, siendo más ancho a nivel del canal ginecofórico 112 (80-160), y 87 (70-115) a nivel del campo testicular. Esófago largo 541 (410-700), bifurcándose en dos ciegos cortos 584 (500-585), uniéndose anteriormente a la vesícula seminal externa para formar un único ciego. Ciego común recorre el cuerpo en zigzag hasta casi el extremo posterior del cuerpo. Canal ginecofórico extremadamente corto 281 (240-340), comenzando posteriormente al saco del cirro y a 1485 (850-1780) del extremo anterior. Bandas transversales ausentes. Campo testicular a partir de 136 (50-200) desde el extremo posterior del canal ginecofórico hasta el extremo posterior del cuerpo. Testículos redondeados, 39 (28-48) X 39 (33-55), más de 200 distribuyéndose de forma alterna entre los lados del ciego común zigzagueante. El conducto deferente sale de los testículos, se dobla hacia atrás y forma la vesícula seminal, que es alargada y sinuosa y se encuentra por delante del canal ginecofórico. Vesícula seminal externa, 88 (70-100) X 22 (20-25), comenzando a 680 (610-790) desde la bifurcación del esófago; vesícula seminal interna contenida en una conspicua bolsa del cirro, 307 (130-410), y rodeada por células prostáticas. Fino ducto eyaculador termina en un poro genital situado en una papila genital cubierta por diminutas espinas, localizada en el borde anterior del canal ginecofórico. Cirro no observado.

Hembra. Descripción basada en 11 ejemplares. Cuerpo filiforme, llegando a medir 14,8 mm de largo y de un ancho máximo a nivel del vitelario, 89 (50-170). Esófago de 644 (530-830) de largo bifurcándose a 557 (370-840) del extremo anterior para formar dos ciegos, 1525 (1400-1650) de largo, que se unen inmediatamente del extremo posterior del receptáculo seminal para formar el ciego común que finaliza en el extremo posterior del cuerpo. Ovario largo, 554 (350-790), espiralado, localizado a 1182 (850-1500) del extremo anterior y a 649 (480-800) de la bifurcación del esófago. Receptáculo seminal 147 (90-200), situado inmediatamente posterior al ovario. El oviducto sale del extremo posterior del ovario, forma un bucle y recibe una rama del receptáculo seminal. Glándula de Mehlis ubicada inmediatamente anterior al ootipo. Ootipo a 329 (270-400) de la bifurcación del esófago. Campo vitelínico comienza posteriormente al receptáculo seminal y continua por todo el cuerpo a cada lado del ciego común. Viteloducto ingresa al oviducto inmediatamente anterior a la glándula de Mehlis. Útero largo, abriendo ventralmente en el extremo anterior del cuerpo, cerca de la apertura bucal. Un único huevo fue observado en el útero, ovals o redondeados 58 (40-75) X 41 (30-55), con una pequeña espina terminal.

Hospedadores y Localidad: *Larus dominicanus* (P%=73,3), *Chroicocephalus maculipennis* (P%=50), *Chroicocephalus cirrocephalus* (P%=28,5), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: venas mesentéricas del intestino, penetrando profundamente en la mucosa.

Marinabilharzia

Lorenti, Brant, Gilardoni, Diaz & Cremonte, 2022

Marinabilharzia patagonense

Lorenti, Brant, Gilardoni, Diaz & Cremonte, 2022

Figuras 3.3.1.15 – 3.3.1.16 – 3.3.1.17

Descripción general basada en 20 individuos. Individuos dioicos, delgados y filiformes. Superficie del cuerpo estriada. Papilas distribuidas principalmente alrededor de la boca extendiéndose posteriormente. Sexos de forma similares, siendo las hembras más esbeltas. Cuerpo cilíndrico, de extremo anterior redondeando en ambos sexos, extremo posterior

redondeado en machos y espatulado en hembras. Boca subterminal. Ventosa oral y ventral ausentes.

Macho. Descripción basada en 9 especímenes. Cuerpo filiforme 21,93 (13,45-31,40) mm de largo, ancho uniforme, 169 (128-190) a nivel de la bifurcación del esófago, 268 (215-320) a nivel del canal ginecofórico, y 138 (83-195) a nivel del campo testicular. Esófago de 533 (395-750) de largo, bifurcándose en dos ciegos cortos 520 (420-700) uniéndose a la mitad del saco del cirro para formar un único ciego. Ciego común con recorrido zigzagueante hasta cerca del extremo posterior del cuerpo. Canal ginecofórico, 1056 (650-1590) de largo, a 1255 (1020-1500) del extremo anterior. Bandas transversales ausentes. Se observa una delicada unión tegumentaria transversal en el extremo posterior del canal ginecofórico. Campo testicular, 20,48 (11,06-30,06) mm de largo, comenzando inmediatamente al final del canal ginecofórico o a una corta distancia del mismo, 65 (0-170). Testículos redondeados a ovals, 60 (53-69) X 68 (49-89), entre 286 (185-387) en número. El ducto deferente se dirige hacia delante desde los testículos, doblándose posteriormente y formando una vesícula seminal alargada y sinuosa. Vesícula seminal externa, 280 (170-370) X 67 (48-110), se encuentra a 172 (110-225) desde la bifurcación del esófago. Vesícula seminal interna encerrada por el saco del cirro y rodeada por células prostáticas. Saco del cirro, 319 (225-460) X 80 (50-125), finalizando en un poro genital localizado en una papila. Ducto eyaculador, 63 (42-95), conduce a un cirro espinoso de 47 (42-52) en diámetro, localizado en el comienzo del canal ginecofórico.

Hembra. Descripción basada en 10 especímenes. Cuerpo filiforme, 14,26 (10,70-19,30) mm de largo, ancho máximo a nivel del vitelario, 130 (95-180). Esófago, 790 (620-1200) de largo, bifurcándose en un par de ciegos de 1080 (640-1400) de largo, que se unen inmediatamente a una corta distancia posterior al receptáculo seminal para formar el ciego común que finaliza en el extremo posterior del cuerpo. Ovario espiralado con 7 (4-9) loops, 526 (340-690) X 54 (42-63), localizado a 1289 (1110-1590) del extremo anterior del cuerpo y a 659 (570-730) de la bifurcación del esófago. Receptáculo seminal, 143 (110-230) de largo, posterior al ovario. Oviducto nace dorsalmente del extremo posterior del ovario, se dobla en un bucle y recibe un conducto del receptáculo seminal, gira hacia adelante. Glándula de Mehlis inmediatamente anterior al ootipo, el cual se localiza a 1020 (60-1320) desde el extremo anterior del cuerpo. Campo vitelínico a 103 (50-130) del extremo posterior del

receptáculo seminal. Viteloducto ingresa al oviducto inmediatamente anterior a la glándula de Mehlis. Útero largo, abriéndose ventralmente en el extremo anterior del cuerpo, muy cerca de la boca. Un único huevo se observó dentro del ootipo, ocasionalmente en completo desarrollo, 63 (55-70) X 24 (22-25), con una diminuta espina terminal. No se observaron huevos sueltos en las vellosidades intestinales del hospedador.

Hospedadores y localidades: *Larus dominicanus* (P%=57,5), *Chroicocephalus maculipennis* (P%=33,3), Puerto Madryn, Chubut; *Larus dominicanus* (P%=16,7), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: venas mesentéricas del intestino posterior, penetrando la serosa.

Comentarios.

Los caracteres morfológicos que permiten diferenciar las especies de esquistosomátidos de aves son muy escasos. Al igual que lo que ocurre con otras especies, debido a su sitio de infección y a la fragilidad de sus cuerpos, es muy difícil obtener ejemplares enteros y, por consiguiente, obtener preparados permanentes que faciliten su estudio morfológico. La diferenciación morfológica de las especies halladas en este trabajo se basó principalmente en los machos, ya que son ellos quienes presentan los caracteres diagnósticos representativos del grupo. Las dos nuevas especies descritas se diferencian entre sí principalmente por la longitud del canal gincofórico, el cual en *R. ensenadense* es mucho más corto que el de *M. patagonense* (281 vs. 1056). Además, la unión de los ciegos en los machos ocurre anterior a la vesícula seminal externa en *R. ensenadense*, mientras que en *M. patagonense* ocurre a nivel de la mitad del saco del cirro. El uso de herramientas moleculares permitió corroborar la existencia de dos especies pertenecientes a dos géneros diferentes.

Se conocen solo tres especies de esquistosomátidos registradas en aves de Argentina, *Ornitobilharzia canaliculata* (Rudolphi 1819) parasitando a *L. dominicanus* y a *C. maculipennis* (Szidat 1964) y *Dendritobilharzia rionegrensis* Martorelli, 1981 parasitando a *Fulica rufifrons* Philippi & Landbeck (Martorelli 1981) y la recientemente descrita *Nasubilharzia melancorhypha* Flores, Viozzi, Casalins, Loker & Brant, 2021 parasitando a *Cygnus melancoryphus* Molina (Flores et al. 2021). *Ornitobilharzia canaliculata* se diferencia de las especies aquí descritas por presentar ambas ventosas y carecer de canal

ginecóforo; *D. rionegrensis* por presentar divertículos laterales en todo el recorrido del ciego común; y *Nasubilharzia melancorhypha* por presentar las ventosas bien desarrolladas y un canal ginecóforo robusto con bandas transversales. La ausencia de ventosas (oral y ventral), la presencia del canal ginecóforo sin bandas transversales en el piso del mismo, y la longitud del cuerpo, acerca a las especies halladas al género *Gigantobilharzia* Odhner, 1910. Sin embargo, debido a que la mayoría de las descripciones de las especies de este género se basaron en muy pocos ejemplares -en muchos casos incompletos- se han incluido dentro del género, especies que reúnen una combinación de caracteres muy variable (e.g., presencia o ausencia de ventosa oral, presencia o ausencia de canal ginecóforo de diferente longitud y con o sin bandas transversales, entre otras). Debido a esta variedad de rasgos morfológicos entre las especies, diversidad de hospedadores definitivos e intermediarios, y hábitats (marino, agua dulce), muchos autores coinciden en que el género es polifilético y que deberían establecerse diferentes géneros (Brackett 1942, Farley 1971, Khalifa 1974, Schuster et al. 2014). Además, las pocas especies de *Gigantobilharzia* para las que se cuenta con datos genéticos tampoco forman un clado monofilético (Brant et al. 2010, Schuster et al. 2014, Sweazea et al. 2015).

Los árboles *28S*, *ITS* y *cox1* (Figura 3.3.1.18 A, B y C, respectivamente) reconstruidos a través del estudio molecular, muestran que *R. ensenadense* y *M. patagonense* se agrupan en clados diferentes y no son ni coespecíficos ni taxones hermanos. Además, la distancia genética media del gen *cox1* entre estas dos nuevas especies fue del 19,1%, valor superior al sugerido por Vilas et al. (2005), $p < 5\%$, para la diferenciación de especies. Con las secuencias disponibles en GenBank de otras especies del género *Gigantobilharzia* se corrobora que la distancia genética media para la misma región del gen *cox1* entre *R. ensenadense* con *G. huronensis* y *G. melanoidis* fue de 19,1 y 16,9%, respectivamente; y entre *M. patagonense* con *G. huronensis* y *G. melanoidis* fue en ambos casos del 18,3%, apoyando la determinación de estas nuevas dos especies (Lorenti et al. 2022).

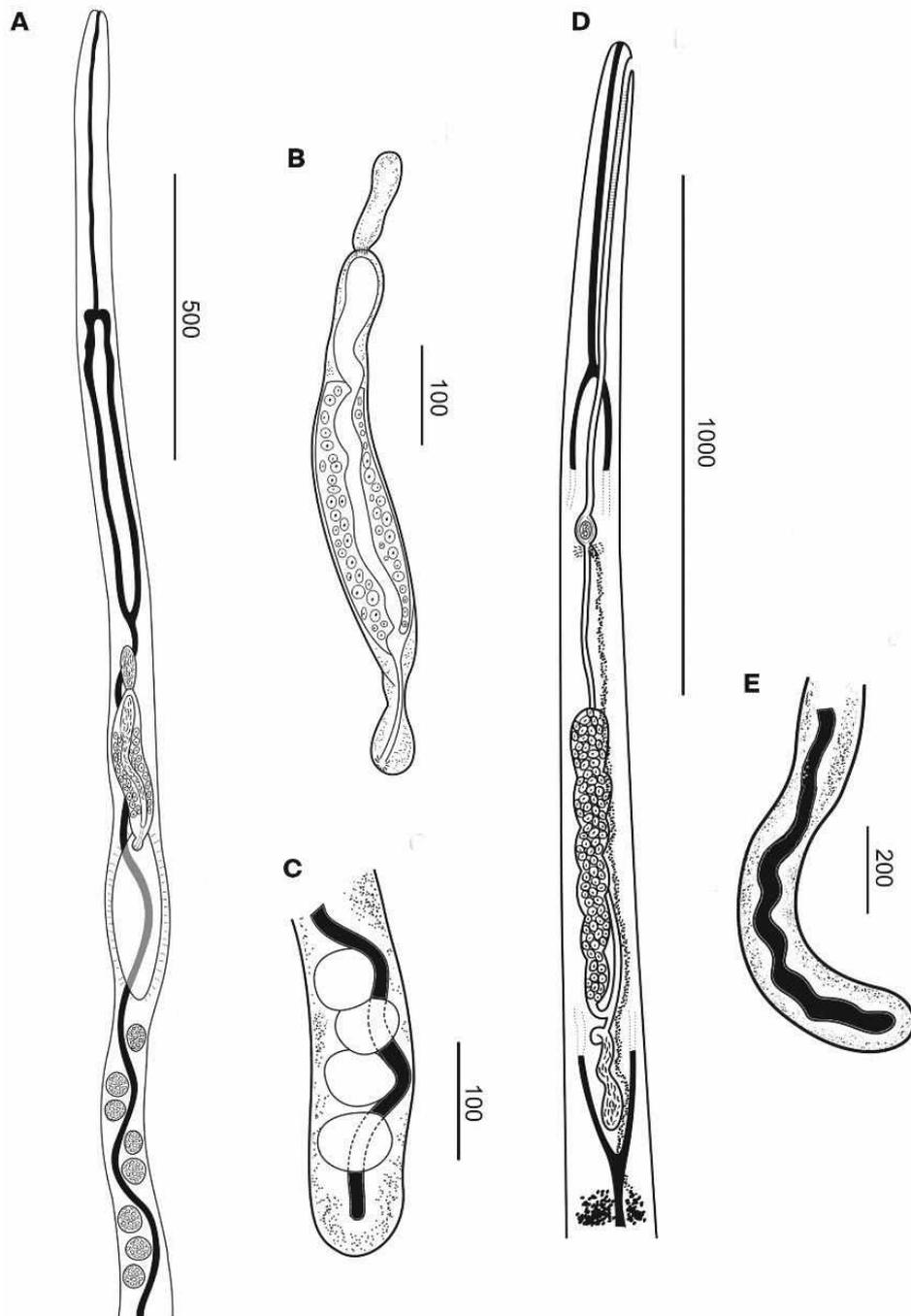


Figura 3.3.1.13. Schistosomatidae, *Riverabilharzia enseudense*. A. Extremo anterior del macho. B. Detalle de la vesícula seminal externa e interna y bolsa del cirro. C. Extremo posterior del macho. D. Extremo anterior de la hembra. E. Extremo posterior de la hembra. Hospedadores: *Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

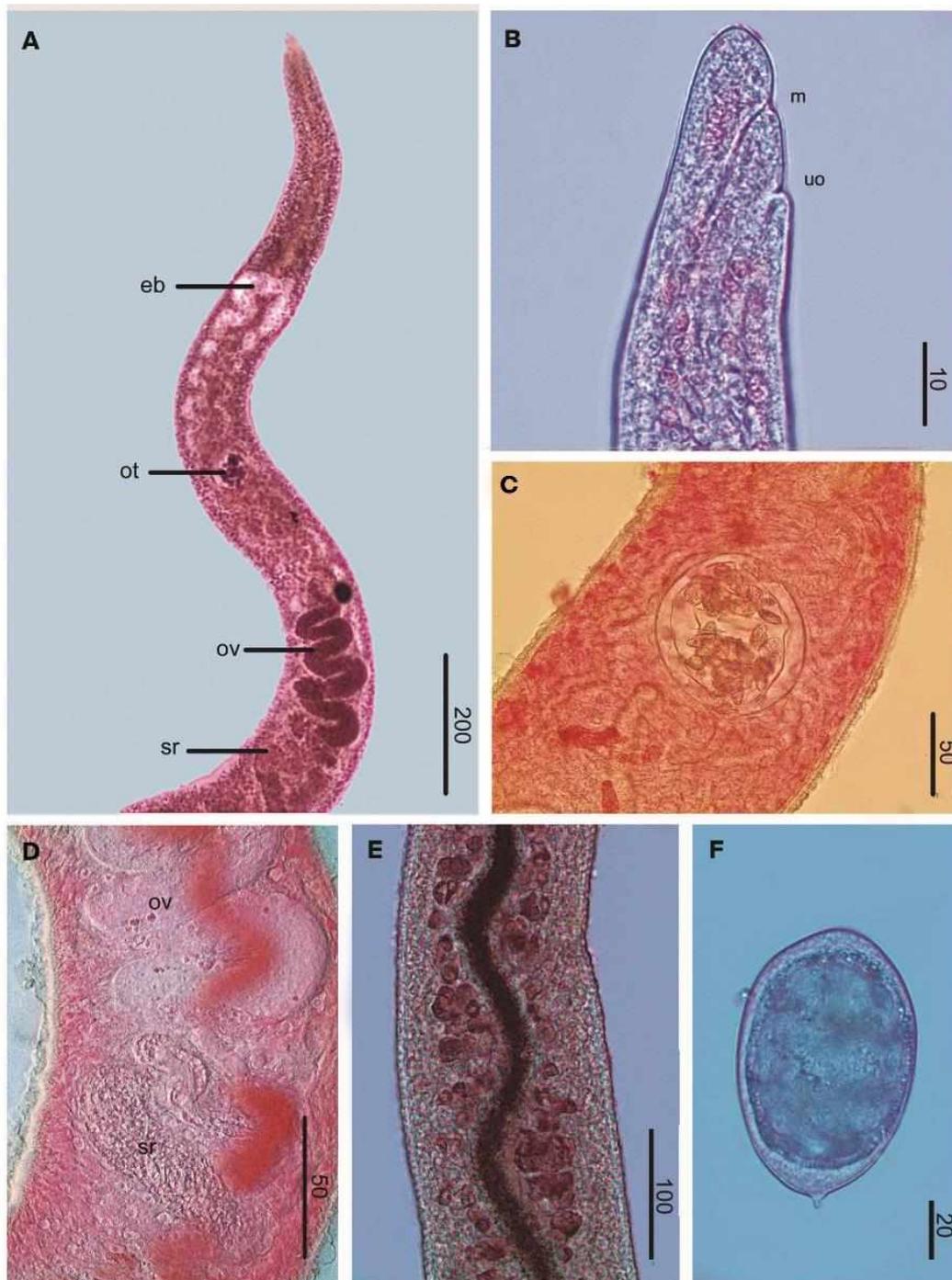


Figura 3.3.1.14. Schistosomatidae, *Riverabilharzia ensenadense*. Hembra. A. Extremo anterior donde se muestra la bifurcación del esófago (eb), ootipo (ot), ovario (o) y receptáculo seminal (sr). **B.** Detalle del extremo anterior mostrando la boca (m) y la apertura genital (uo). **C.** Huevo dentro del ootipo. **D.** Receptáculo seminal (sr) y ovario (o) (D). **E.** Vitelario. **F.** Huevo recuperado de las vellosidades del intestino del hospedador. Hospedadores: *Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

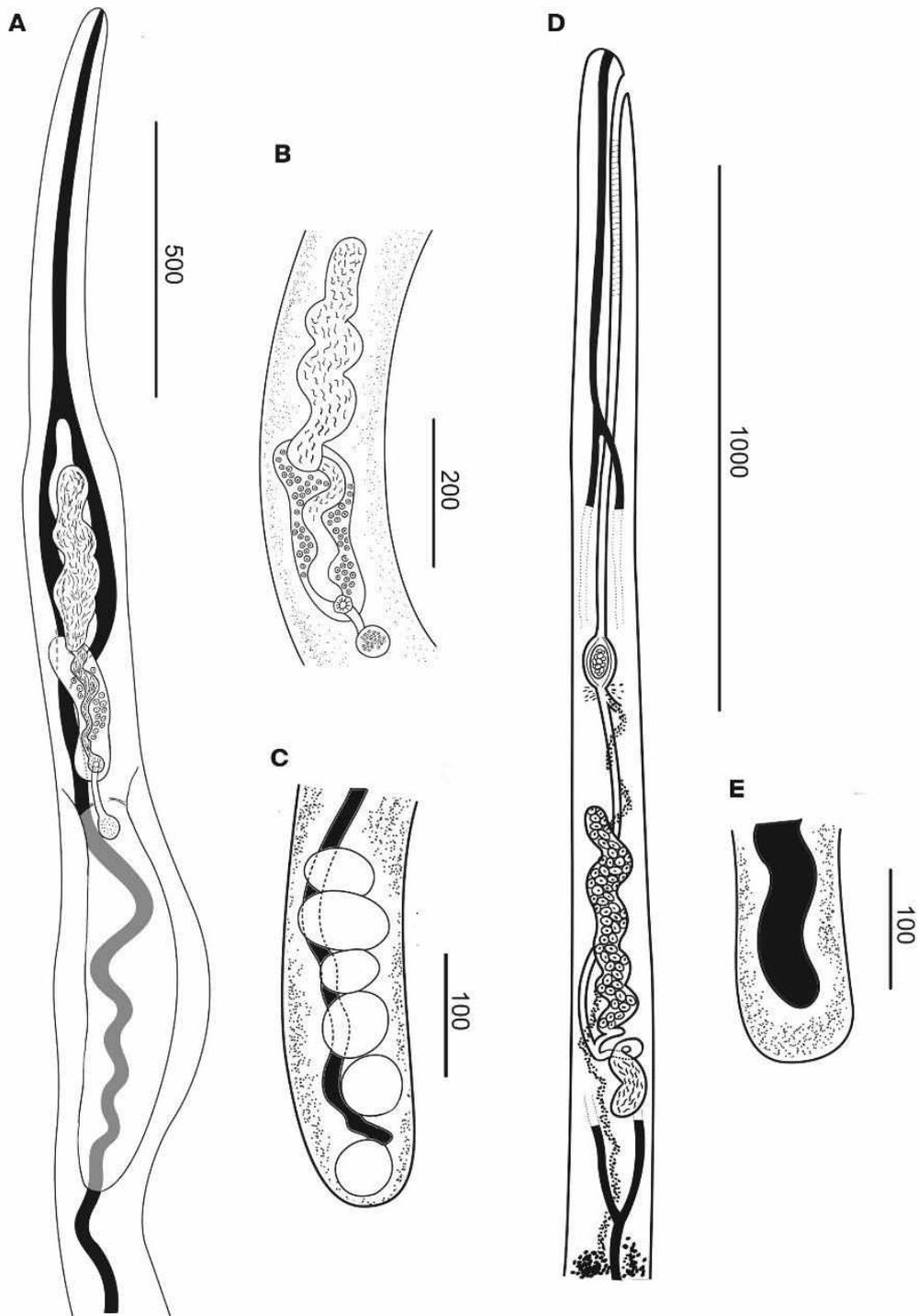


Figura 3.3.1.15. Schistosomatidae, *Marinabilharzia patagonense*. A. Extremo anterior del macho. B. Detalle de la vesícula seminal externa e interna y bolsa del cirro. C. Extremo posterior del macho. D. Extremo anterior de la hembra. E. Extremo posterior de la hembra. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia de Chubut) y Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

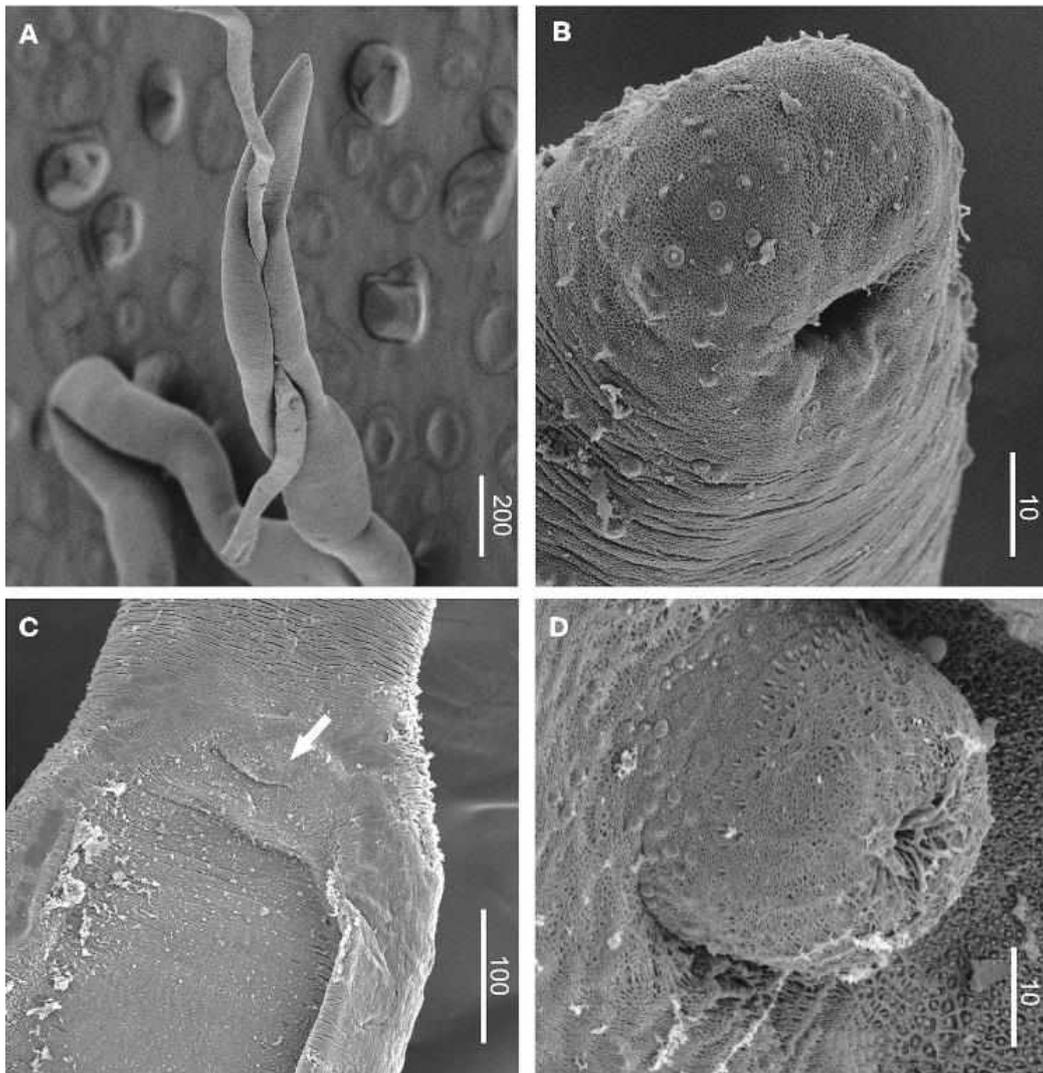


Figura 3.3.1.16. Schistosomatidae, *Marinabilharzia patagonense*. **A.** Hembra contenida en el canal ginecóforo del macho. **B.** Extremo anterior del macho. **C.** Poro genital e inicio del canal ginecóforo del macho. **D.** Cirro espinoso evertido. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia de Chubut) y Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires). Fotografías al microscopio electrónico de barrido.

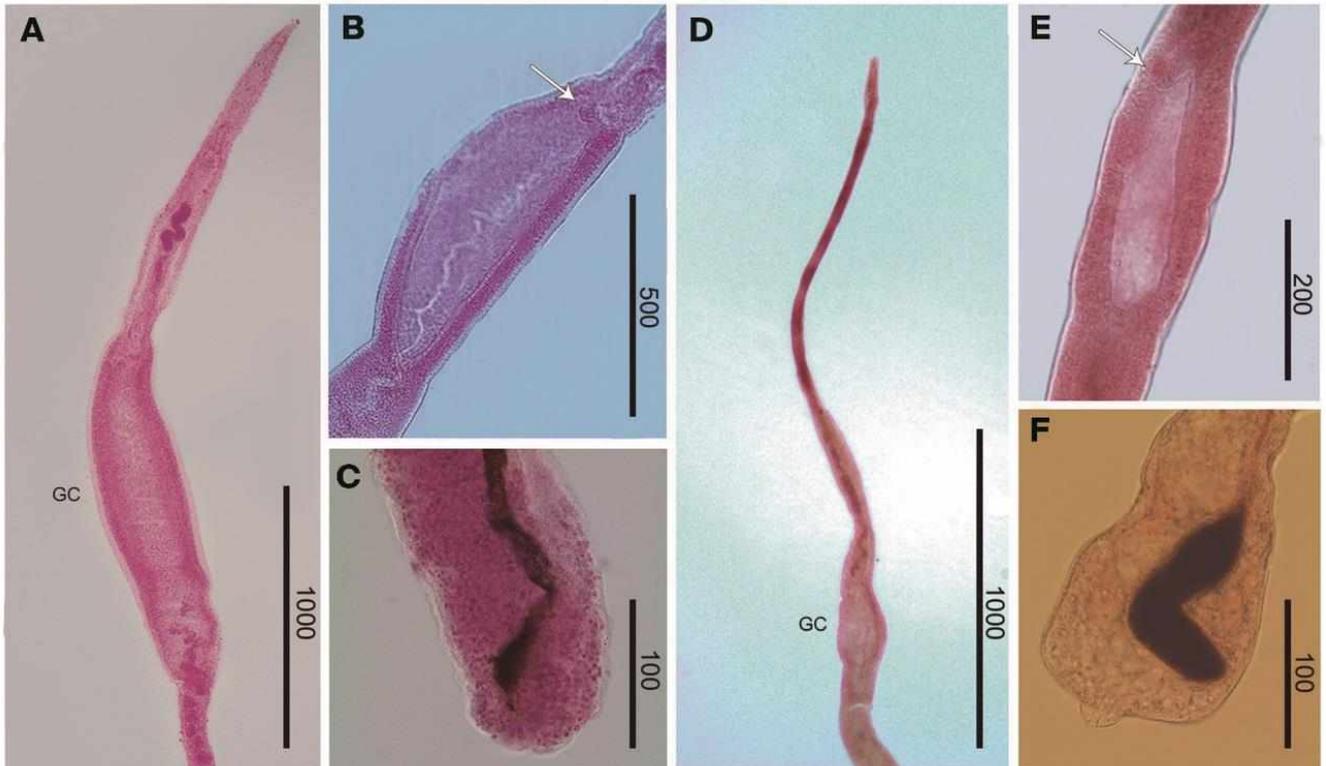


Figura 3.3.1.17. Schistosomatidae. *Marinabilharzia patagonense*. Macho. **A.** Extremo anterior. **B.** Canal ginecofórico. **C.** Extremo posterior. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 y Sitio 1. *Riverabilharzia ensenadense*. Macho. **D.** Extremo anterior. **E.** Canal ginecofórico. **F.** Extremo posterior. Hospedadores: *L. dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1. Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

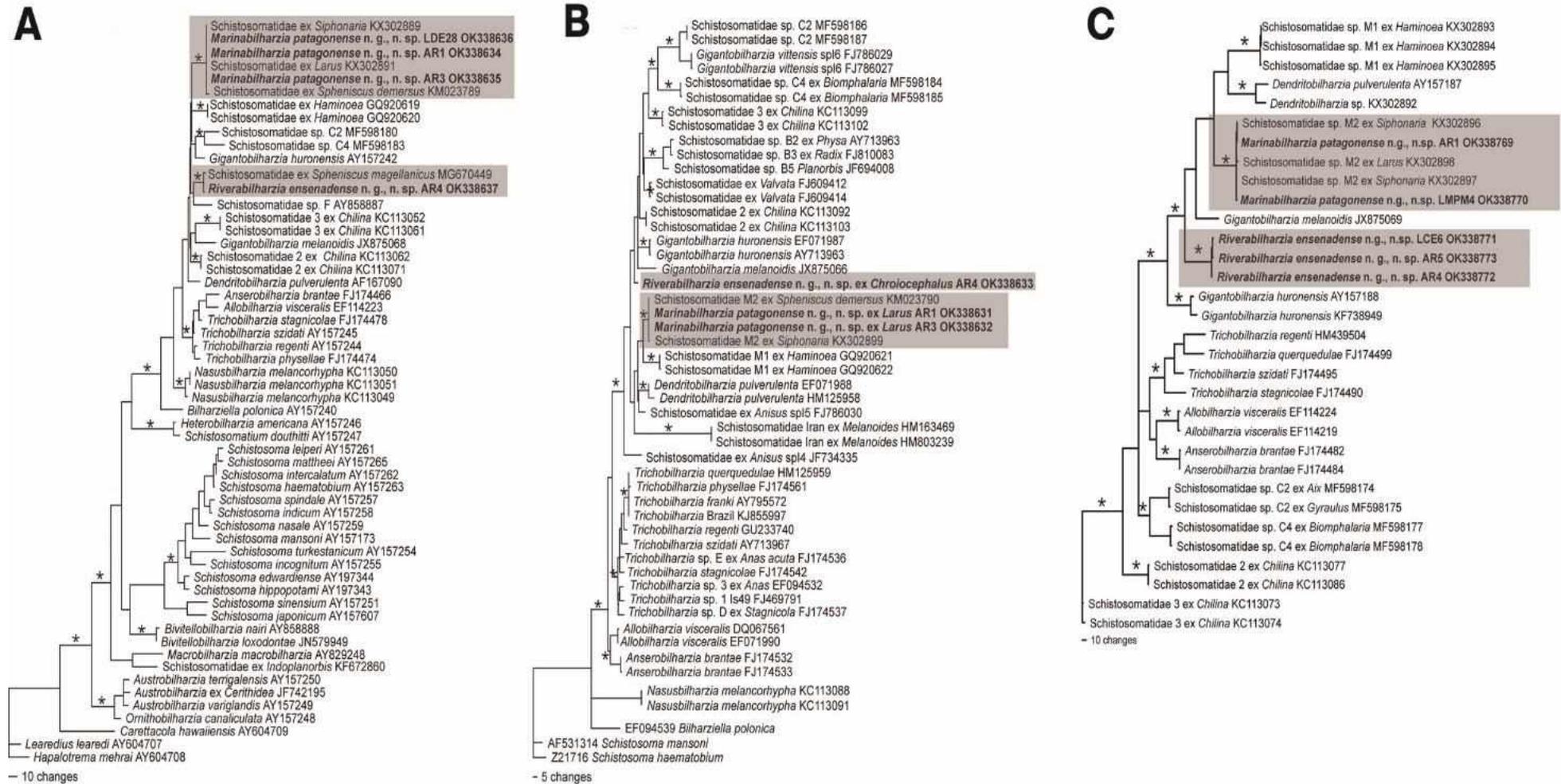


Figura 3.3.1.18. Schistosomatidae: árboles filogenéticos situando a *Riverabilharzia ensenadense* y *Marinabilharzia patagonense* entre las secuencias de taxones disponibles de esquistosomátidos aviares, basados en las secuencias 28S (A), secuencias ITS (B) y secuencias *cox1* (C). Los especímenes de este estudio están en negrita y los nuevos taxones están resaltados en gris.

Familia Eucotylidae Cohn, 1904***Tanaisia* Skrjabin, 1924*****Tanaisia valida* Freitas, 1951****Figura 3.3.1.19**

Descripción basada en 19 especímenes. Cuerpo alargado y aplanado, 3,24 (2,01-4,15) mm x 0,82 (0,55-1) mm. Tegumento cubierto por escamas. Ventosa oral subterminal, 222 (150-270) X 273 (220-325). Acetábulo ausente. Faringe muscular bien desarrollada 71(50-90) X 98 (80-125). Esófago corto, 144 (70-200). Ciegos intestinales largos reuniéndose a 265 (150-350) del extremo posterior del cuerpo. Ovario lobulado pre-testicular y lateralizado, 223 (100-390) X 223 (80-300), sus límites son difíciles de establecer; se encuentra a 858 (650-1100) del extremo anterior. Vitelario dividido en un campo derecho e izquierdo, constituido por folículos extracecales, extendiéndose desde la zona pre-testicular hacia el extremo posterior del cuerpo; el campo derecho mide 1525 (900-2000) de largo y el campo izquierdo 1546 (1100-1850) de largo. Atrio genital común anterior al ovario (muy difícil de observar por la cantidad de huevos). Útero repleto de huevos. Testículos lobulados dispuestos de forma diagonal; el testículo derecho mide 301 (160-500) X 259 (140-400) y el testículo izquierdo 296 (150-500) X 268 (170-500) (sus límites son difíciles de definir por la cantidad de huevos presentes). Poro excretor terminal situado en el extremo posterior del cuerpo. Huevos amarillentos, operculados de 30-15 (largo x ancho).

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%=3,3, IM=1, AM=0,03), *Chroicocephalus maculipennis* (P%=24, IM=19,4, AM=5) y *Chroicocephalus cirrocephalus* (P%=29, IM=47,5, AM=14), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: túbulos renales.

Comentarios

El género *Tanaisia* comprende un gran número de especies parásitas de los túbulos renales de aves de diversas áreas biogeográficas. Morfológicamente, las especies pertenecientes al género son muy similares entre sí. Freitas (1951) consideró que la presencia de escamas o

espinas recubriendo el tegumento es un carácter diagnóstico importante. Existen 11 especies del género *Tanaisia* con el cuerpo cubierto de escamas y reportadas en la región Neotropical (Lunaschi et al. 2015). En el caso de *T. valida*, Rietschel y Werding (1978) resaltaron que sus escamas tienen poco valor taxonómico debido a la variabilidad dentro de la misma especie. *Tanaisia valida* fue reportada parasitando a aves del orden Charadriiformes y Passeriformes en Sudamérica: en Brasil parasitando a *Himantopus melanurus* Vieillot (Charadriiformes) y a *Paroaria coronata* (Miller) (Passeriformes) (Freitas 1951; Mascarenhas et al. 2009), y en Perú parasitando a *H. melanurus*, *Phalaropus tricolor* (Vieillot) (Charadriiformes) (Ibáñez-Herrera 1965), y *Charadrius* Ord (Charadriiformes) (Rietschel y Werding 1978). En Argentina, tres especies de *Tanaisia* fueron registradas: *Tanaisia serrata* Szidat, 1961 parasitando a *Fulica leucoptera* Vieillot (Gruiformes) en el río Quequén de la provincia de Buenos Aires (Szidat 1961), *Tanaisia fedtschenkoi* Skrjabin, 1924 parasitando a *C. maculipennis* y a *C. cirrocephalus* en Mar del Plata, provincia de Buenos Aires (Labriola y Suriano 2001) y *Tanaisia dubia* parasitando a *H. melanurus* y a *Pitangus sulphuratus* (L.) (Passeriformes) en Pirané, provincia de Formosa (Lunaschi et al. 2015). *Tanaisia serrata* y *T. fedtschenkoi* se diferencian de *T. valida* por la ausencia de espinas en el cuerpo, además *T. serrata* presenta acetábulo. *Tanaisia valida* se diferencia de *T. dubia* principalmente por la ausencia de papilas en la superficie de la ventosa oral. Es por ello que el presente hallazgo de *T. valida* constituye un nuevo registro para la Argentina.

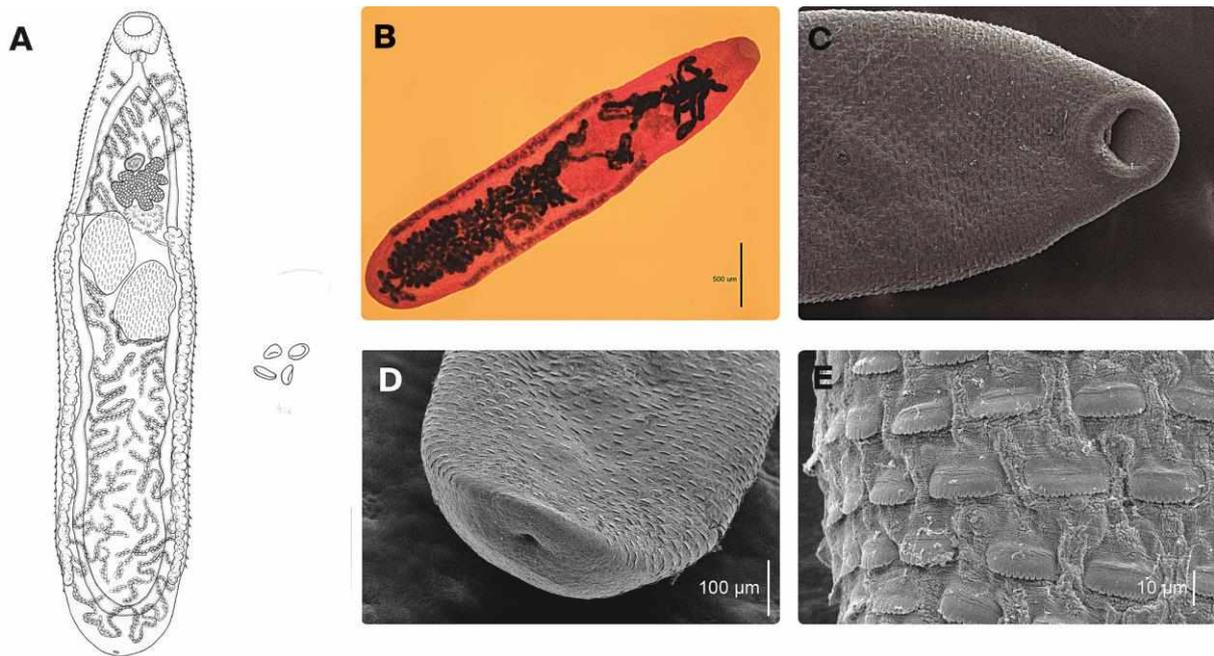


Figura 3.3.1.19. Eucotilidae, *Tanaisia valida*. A-B. Individuo completo. C. Extremo anterior (MEB). D. Extremo posterior donde se observa el poro excretor (MEB). E. Detalle de las escamas del cuerpo (MEB). Hospedadores: *Larus dominicanus*, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1 (provincia de Buenos Aires). MEB=microscopía electrónica de barrido.

Familia Stomylotrematidae Poche, 1925

Stomylotrema Looss, 1900

Stomylotrema bijugum Braun, 1901

Figura 3.3.1.20

Descripción basada en 10 especímenes. Cuerpo ovalado y aplanado, 1425 (910-1800) X 1048 (580-1710). Tegumento liso. Ventosa oral subterminal, 496 (330-610) X 553 (350-700). Ventosa ventral, 576 (340-780) X 592 (350-710). Relación entre la longitud de la ventosa ventral y oral 1:1.3. Faringe más ancha que larga, 130 (90-200) X 161 (110-210). Ciegos superponiéndose lateralmente a los testículos, terminando ciegamente y posteriormente a la ventosa ventral. Testículos simétricos, pre-acetabulares. Testículo derecho, 191 (130-250) X 203 (150-270); testículo izquierdo, 185 (100-250) X 198 (120-250). Saco del cirro 461 (260-570) de largo, abriendo lateralmente por debajo de la ventosa oral y dirigiéndose hacia la

mitad del cuerpo. Vesícula seminal interna rodeada de células prostáticas. Cirro no observado. Ovario redondeado u oval, 141 (80-190) X 177 (100-210), opuesto al testículo derecho y a nivel del extremo posterior de la faringe. Receptáculo seminal y glándula de Mehlis presentes, localizados posteromedial al ovario. Campo vitelínico dividido en dos: el poral con 7 folículos arriñonados llegando al nivel del testículo poral y, el aporal con 9 folículos arriñonados alcanzando el nivel posterior de la ventosa oral. Ambos campos vitelínicos finalizan cerca del borde posterior de la ventosa ventral. Útero completo de huevos, superponiéndose a los órganos reproductivos incluso a la ventosa ventral. Huevos 27,3 (25-30) X 15.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%=20, IM=2, AM=0,4), *Chroicocephalus maculipennis* (P%=13, IM=1, AM=0,1), *Chroicocephalus cirrocephalus* (P%=14,3, IM=1, AM=0,1), Ensenada, Buenos Aires.

Sitio de infección: cloaca.

Comentarios

El género *Stomylotrema* es un género con pocas especies descritas, parásitas de diversos grupos de aves (Macko et al. 1999). Los caracteres morfológicos que permiten diferenciar entre especies no son muchos y existe mucha variabilidad dentro de la misma especie (Macko et al. 1999). *Stomylotrema bijugum* fue reportada en Cuba parasitando a *Ajaia ajaja* (L.) (Ciconiiformes) (Macko et al. 1999) y en Brasil parasitando a *H. melanurus* (Travassos et al. 1969). Otras especies del género fueron registradas en Brasil: *Stomylotrema fastosum* Braun, 1901, *Stomylotrema gratiosus* Travassos, 1922 y *Stomylotrema tagax* Braun, 1901 (Fernandes et al. 2015). En Argentina, *S. vicarium* es la especie más distribuida, la cual fue hallada parasitando a *L. dominicanus* (Szidat 1964), a *Gallus gallus domesticus* (Galliformes) y a *Vanellus chilensis cayennensis* (Gmelin) (Charadriiformes) de forma experimental (Ostrowski de Núñez 1978), a *Busarellus nigricollis* (Latham) y *Buteogallus meridionalis* (Latham) (Accipitriformes) (Lunaschi y Drago 2009) y a *Theristicus caudatus* (Boddaert) (Pelecaniformes) (Lunaschi et al. 2015). La principal diferencia morfológica entre las especies radica en el nivel de los campos vitelínicos y la forma de los folículos. Mientras que en *S. bijugum* ambos campos vitelínicos alcanzan el borde posterior de la ventosa ventral, en *S.*

Familia Dicrocoeliidae (Looss, 1899)***Brachylecithum* Shtrom, 1940*****Brachylecithum* sp.****Figura 3.3.1.21**

Descripción basada en 10 ejemplares. Cuerpo alargado, esbelto, aplanado o cilíndrico sin espinas de 2592 (1750-3430) de largo y 364 (200-500) de ancho a nivel del acetábulo. Ventosa oral subterminal con papilas 197 (130-230) X 201 (120-260). Faringe muscular de 66 (60-75) X 67 (50-80). Esófago corto bifurcándose en dos ciegos que terminan lejos del extremo posterior del cuerpo. Acetábulo de 220 (150-300) X 239 (170-300). Testículos en tándem o en diagonal que pueden estar contiguos o algo alejados uno del otro. Testículo anterior de 152 (40-250) X 203 (95-320), testículo posterior de 148 (50-220) X 216 (90-300). Saco del cirro elongado, preacetabular, contiene a la vesícula seminal. Poro genital medio, usualmente a nivel de la bifurcación del esófago. Cirro espinoso. Ovario medio, 100 (65-130) X 144 (75-190); se separa del testículo posterior por algunas vueltas del útero. Vitelario dispuesto en dos bandas laterales de folículos alargados, extracecales, que comienzan a nivel del espacio intertesticular y finalizan a 692 (450-900) del extremo posterior. Útero espiralado ocupando gran parte del cuerpo, huevos de color amarillento de 35x25.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%=8, IM=7,7, AM=0,6), *Chroicocephalus maculipennis* (P%=33,3, IM=5,5, AM=1,8), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: ductos pancreáticos.

Comentarios

Los dicrocoélidos adultos parasitan los ductos biliares y la vesícula biliar de aves y mamíferos. La familia es muy numerosa y muestra una gran variabilidad morfológica o plasticidad fenotípica (Hildebrand et al. 2016). Sesenta y tres especies del género *Brachylecithum* fueron reportadas por Yamaguti (1971). En Sudamérica, *Brachylecithum*

grummti Odening, 1963, *Brachylecithum lari* (Travassos, 1917), *Brachylecithum rarum* (Travassos, 1917) y *Brachylecithum transversum* (Travassos, 1917) fueron reportadas parasitando aves, siendo *B. lari* la única especie hallada en *L. dominicanus* en Brasil (Fernandes et al. 2015). En Argentina, ejemplares del género *Brachylecithum* fueron hallados en gaviotas cocineras de Península Valdés (Diaz 2006). Sin embargo, más adelante, basándose en la clasificación de Pojmańska (2008), que utiliza principalmente la posición del vitelario para distinguir los géneros (i.e. bandas laterales extendiéndose anteriormente más allá del nivel del ovario en *Lyperosomum*, y vitelario apenas alcanzando la altura del ovario en *Brachylecithum*), dichos ejemplares fueron ubicados en el género *Lyperosomum* (Diaz et al. 2011).

La taxonomía de los Dicrocoeliidae ha sido inestable y muchas especies se transfirieron de un género a otro, principalmente debido a la gran similitud morfológica entre los taxones, así como a la incertidumbre del real valor taxonómico de los caracteres morfológicos usados tradicionalmente (Yamaguti 1958, 1971; Panin 1984; Pojmańska 2008). Así, muchos de los caracteres morfológicos de las especies actualmente incluidas en *Lyperosomum*, *Brachylecithum*, así como en otros géneros dentro de la familia, no se ajustan a los criterios mencionados por Pojmańska (2008) (Hildebrand et al. 2015, 2016, 2019). Estudios más actuales que incluyen caracteres moleculares ratifican que es necesario revisar los caracteres morfológicos tradicionales utilizados en la sistemática de los dicrocélidos (Hildebrand et al. 2016, 2019). Teniendo en cuenta que, salvo la posición del vitelario, el resto de las características morfológicas observadas en los ejemplares hallados en este trabajo se ajustan a la descripción de *Brachylecithum* (e.g. tamaño relativo de las ventosas, posición de testículos y ovario, posición de bolsa del cirro en relación a la ventosa ventral) los presentes especímenes fueron ubicados dentro de dicho género. Futuros estudios moleculares permitirán confirmar su posición sistemática.

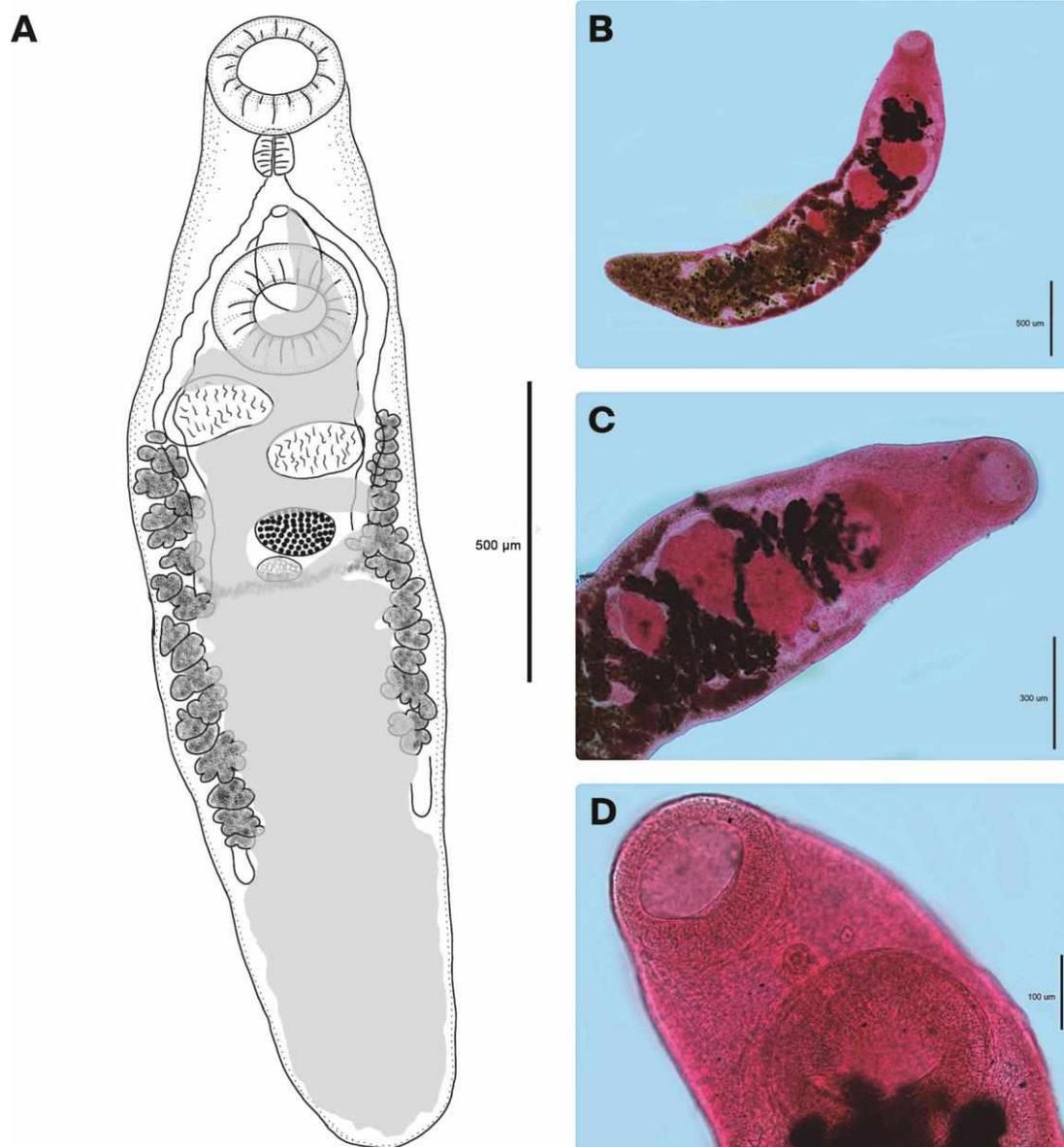


Figura 3.3.1.21. Dicrocoeliidae, *Brachylecithum* sp. A-B. Individuo completo. C-D. Extremo anterior. Hospedadores: *Larus dominicanus* y *Chroicocephalus maculipennis*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Familia Rencolidae Dollfus, 1939***Rencicola* Cohn, 1904*****Rencicola* sp.****Figura 3.3.1.2.**

Descripción basada en 21 ejemplares. Cuerpo redondeado a oval 1071 (950-1320) X 616 (430-850), atenuados posteriormente, cubierto por pequeñas espinas, ventosa anterior terminal 140 (100-170) X 190 (170-200), faringe redondeada 60 en diámetro, ciegos intestinales alcanzan el extremo posterior del cuerpo. Ventosa ventral pequeña en la mitad del cuerpo. Vesícula excretora en forma de Y. Ovario lobulado, latero-anterior a la ventosa ventral. El tamaño del ovario, así como la presencia de uno o dos testículos fue difícil de determinar debido al solapamiento con el útero. Ramas uterinas ocupando la mayor parte del cuerpo, huevos pequeños, numerosos, operculados, atenuados en el polo opercular, 50 (45-55) X 20 (10-20).

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%= 42,5, IM=12,6, AM=5,4), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: riñón.

Comentarios

La familia Rencolidae agrupa digeneos que parasitan los riñones y el útero de aves acuáticas o semiacuáticas que se alimentan de bivalvos y peces (Gibson 2008) y, a pesar de su amplia distribución geográfica y hospedatoria, solo se reconocen 2 géneros: *Rencicola* Cohn, 1904, que se describe con dos testículos distinguibles, a veces solapados, y pocos folículos vitelinos en campos laterales; y *Nephromonorch* Leonov, 1958, que se caracteriza por la fusión de ambos testículos en una única masa y pocos folículos vitelinos en racimos laterales concentrados a mitad del cuerpo. Estas características son muy difíciles de observar e incluso varían dentro de una misma especie de acuerdo al grado de desarrollo (Patitucci et al. 2015). Considerando la ambigüedad en la diferenciación de ambos géneros, las especies han atravesado una larga historia taxonómica (Gibson 2008, 2015), lo cual ha dificultado el

estudio a los investigadores (Gibson 2008; Jerdy 2016). Lamentablemente, los análisis moleculares realizados hasta el momento no han permitido establecer claramente las relaciones evolutivas dentro la familia Rencolidae (Patitucci et al. 2015). El diagnóstico morfológico de los especímenes hallados en este trabajo concuerda con especies del género *Renicola*, comúnmente halladas parasitando riñones de aves acuáticas. Actualmente, alrededor de 30 especies de *Renicola* se reconocen como válidas (Gibson 2015) tres de las cuales fueron registradas en aves de Sudamérica: *Renicola cruzi* Wright, 1956 parasitando el gaviotín sudamericano *Sterna hirundinacea* Lesson y al gaviotín real *Sterna maxima* Boddaert (Sternidae) de Brasil, *Renicola* cf. *cruzi* parasitando *S. maxima* en Colombia, y *Renicola mirandaribeiroi* Teixeira de Freitas, 1955 parasitando al piquero pardo *Sula leucogaster* (Boddaert) (Sulidae) de Brasil (Fernandes et al. 2015 y referencias allí). Además, en Brasil *Renicola* sp. fue registrada parasitando precisamente a *L. dominicanus* (Wright 1954b) y Jerdy et al. (2016) registraron a *Renicola* sp. provocando lesiones en los riñones de tres pingüinos de Magallanes en un centro de recuperación en Río de Janeiro.

Recientemente Gilardoni et al. (2021) reportaron la presencia de dos morfotipos pertenecientes a este género parasitando a la gaviota cocinera y al pato *Lophoneta specularioides* King, 1828 de Puerto Deseado (Chubut). A su vez, se han hallado cercarias de renocolidos en la lapa *Nacella magellanica* (Gmelin) y en el mejillón *M. edulis* (Bagnato et al. 2015, Gilardoni et al. 2019).

En este estudio, no fue posible la identificación específica de los individuos, debido principalmente a la elevada cantidad de huevos dentro del útero, lo cual dificultó la visualización y estudio de los órganos internos con valor diagnóstico. Sin embargo, la morfología general del cuerpo, la ubicación y tamaño de los folículos vitelinos, la forma cónica del extremo posterior del cuerpo, la asemejan a *Renicola lari* Timon-David, 1933, parásita de diferentes especies de láridos de Europa. Es probable que los especímenes adultos hallados en *L. dominicanus* en este trabajo se correspondan a la misma especie registrada para la gaviota cocinera en Puerto Deseado (Gilardoni et al. 2021). Análisis moleculares en curso dilucidarán la correspondencia específica de los ejemplares hallados en los diferentes hospedadores definitivos e intermediarios de Patagonia y aportarán al estudio filogenético de la familia.

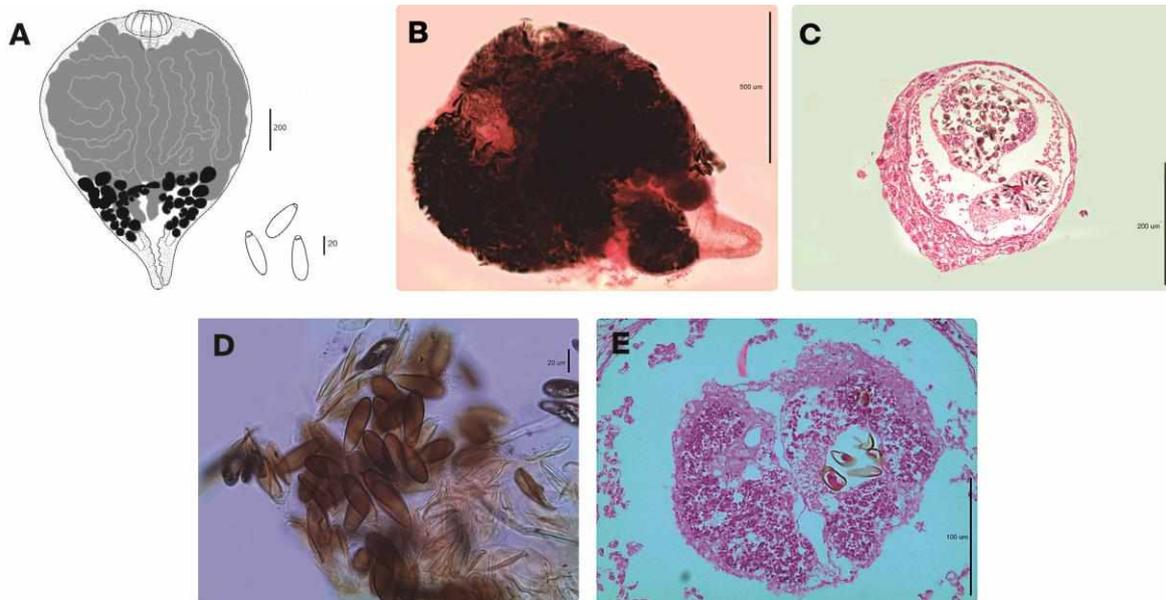


Figura 3.3.1.22. Rencolidae, *Rencola* sp. A-B. Individuo completo. C-E. Corte histológico de los túbulos renales del hospedador. D. Huevos. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Familia Philophthalmidae Looss, 1899***Parorchis* Nicoll, 1907*****Parorchis* n. sp.****Figura 3.3.1.23**

Descripción basada en 5 ejemplares. Cuerpo grande y muscular, 3997 (2850-5125) X 1374 (1230-1600) de ancho nivel de la ventosa ventral, angostado en la zona pre-ecuatorial y redondeado posteriormente, cóncavo ventralmente y convexo dorsalmente. Tegumento cubierto por espinas en forma de escamas, más abundantes en la región anterior del cuerpo. Ventosa oral subterminal, 360 (300-440) x 456 (430-500). Collar cefálico con expansiones laterales, 750 (700-800) de ancho, portando entre 64-68 espinas pequeñas, robustas y de extremos redondeados. Ventosa ventral grande y fuertemente muscular, 924 (820-1110 x 986 (900-1100), ubicada desde el tercio anterior hasta el tercio medio del cuerpo. Prefaringe ausente. Faringe ovalada, 200 (130-280) x 155 (110-200). Esófago con paredes formando pequeñas dilataciones, se bifurca inmediatamente anterior al acetábulo. Ciegos largos, generalmente ondulados con paredes dilatadas, llegando casi al extremo posterior del cuerpo. Testículos opuestos, intercecales, testículo derecho 410 (250-600) x 430 (320-700), testículo izquierdo 408 (260-650) x 434 (350-700), ubicados cerca del extremo posterior del cuerpo, lobulados, en algunas ocasiones contiguos. Vesícula seminal dorsal al acetábulo, conducto eyaculador largo que se extiende dorsalmente al acetábulo, en su último tercio rodeado de células prostáticas, que termina en un cirro armado. Cirro y pars prostática, encerrados en un saco del cirro, poro genital en la línea media ventral, justo en el borde anterior del acetábulo. Ovario en la línea media a corta distancia del borde anterior de los testículos, 143 (85-170) x 200 (120-270). Ootipo situado entre el ovario y los testículos. Receptáculo seminal no observado. Vitelario formado por pequeños folículos dispuestos en campos extracecales laterales, que se extienden desde el extremo del acetábulo hasta el borde anterior de los testículos, donde se unen los viteloductos en la línea media. Útero ocupando casi todo el hindbody, metratermo largo y sinuoso que corre dorsalmente al acetábulo a la derecha del conducto masculino, terminando en el poro genital común.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%=37,5, IM=4,3, AM=1,6) y *Chroicocephalus maculipennis* (P%=17, IM=1, AM=0,2), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: cloaca.

Comentarios

Las especies del género *Parorchis* Nicoll, 1907 parasitan principalmente el recto y la bursa de Fabricio de aves acuáticas (Yamaguti 1971; Dronen y Blend 2008). Varias especies fueron descritas para el género desde la creación de la especie tipo *Parorchis acanthus* (Nicoll, 1906). Sin embargo, la identidad de muchos especímenes registrados como *P. acanthus*, así como otras especies relacionadas, se puso en duda debido a los pocos caracteres morfológicos conspicuos utilizados para distinguir entre especies. Dronen y Blend (2008) revisaron la historia taxonómica de *Parorchis*, transfiriendo algunas especies al género *Stenomesotrema* Dronen & Blend, 2008, mientras que la gran mayoría, mencionadas por ellos como "*Parorchis* body type", fueron consideradas en 2 subtipos diferentes. Las características morfológicas mencionadas anteriormente ubican a la nueva especie en el subtipo 2, que incluye aquellas especies similares a *P. acanthus* como lo describe Nicoll (1907b) en su re-descripción (testículos irregulares y profundamente lobulados y un esófago con divertículos laterales) (Dronen y Blend 2008). La especie hallada en las gaviotas de Patagonia se diferencia de las incluidas en este subgrupo (i.e. *Parorchis avitus* Linton, 1914; *Parorchis proctobium* (Travassos, 1918); *Parorchis snipis* Lal, 1939; *Parorchis magnus* Belopol'skaia, 1963; *Parorchis parvicollis* Bolopol'skaia, 1963; *Parorchis chauhani* Fischthal & Kuntz, 1975; *Parorchis schachtachtinskoi* Dadasheva & Filimonova, 1978; *Parorchis catoptrophori* Dronen & Blend, 2008; *Parorchis longivesiculus* Dronen & Blend, 2008; *Parorchis ralli* Dronen & Blend, 2008) por la combinación de diferentes caracteres que incluyen la morfología de la faringe, el número de espinas en el collar, longitud de vesícula seminal, tamaño del ovario en relación a testículos, tamaño de los huevos, y espinación del cirro (ver Dronen y Blend, 2008).

Análisis morfológicos detallados y estudios moleculares de genes ribosomales nucleares (i.e. secuencia parcial incluyendo 18S (3pb), secuencia completa ITS1 (448pb) y 5.8S (157pb), y secuencia parcial ITS2 (442pb), y una secuencia parcial del gen 28S (1238pb) corroboraron que los ejemplares hallados en *L. dominicanus* (Diaz et al. 2011 y muestreos posteriores

incluidos los de este trabajo de tesis), en *Calidris fuscicollis* (Vieillot) así como en *C. bairdii* en la Patagonia argentina (Capasso et al. 2022) corresponden a una misma y nueva especie (Diaz et al. en preparación).

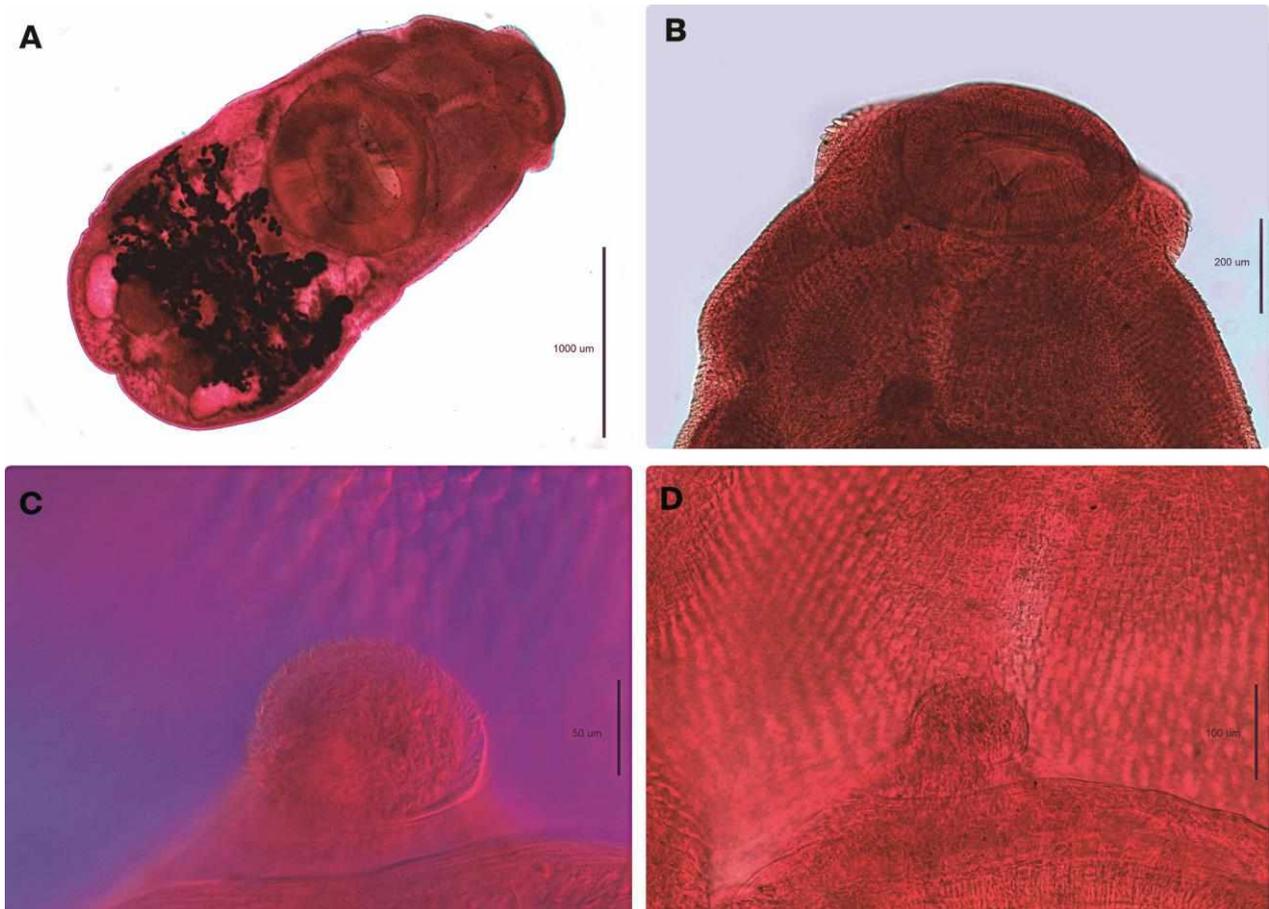


Figura 3.3.1.23. Philophthalmidae, *Parorchis* n. sp. A. Individuo completo. **B.** Extremo anterior. **C-D.** Cirro espinoso evertido. Hospedador: *Larus dominicanus* y *Chroicocephalus maculipennis*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Phylum Nematoda**Orden Enoplida****Familia Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936*****Eucoleus* (Dujardin, 1845)*****Eucoleus* sp.****Figura 3.3.1.24**

Descripción general basada en 4 ejemplares, medidas sobre 1 macho y 1 hembra. Vermes delgados y filiformes, ambos sexos con banda bacilar. Macho, 12500 de largo, esticosoma formado por 40 esticocitos, extremo posterior sin alas caudales, con pseudobursa rudimentaria, compuesta por dos procesos dorsolaterales pequeños conectados entre sí por una membrana reducida, portando una pequeña papila cada uno (una terminal y una dorsal). La espícula es delgada y ligeramente esclerotizada cuya vaina es larga y densamente espinosa. En su sección proximal está extendida en el canal espicular. La parte distal de la vaina espicular tiene picos que difieren en forma y tamaño. Hembra 23500 de largo, esticosoma formado por 36 esticocitos, vulva a 4500 del extremo anterior, no se observa protrusión vulvar. Huevos con tapones polares, 50-60 x 28-30.

Hospedadores y localidades: *Larus dominicanus* (Ensenada, Buenos Aires P%=13,3, IM=1,8, AM=0,2; Puerto Madryn, Chubut P%=5, IM=10, AM=0,5), *Chroicocephalus maculipennis* (Ensenada, Buenos Aires P%=26,3, IM=1,9, AM=0,5), *Chroicocephalus cirrocephalus* (Ensenada, Buenos Aires P%=14,3, IM=1, AM=0,1).

Sitio de infección: esófago.

Comentarios

Dentro de la familia Capillariidae, el género *Eucoleus* está integrado por especies parásitas del tracto respiratorio y de la porción anterior del tubo digestivo (cavidad oral, mucosa esofágica y estómago) de aves y mamíferos (Baruš y Sergejeva 1989, Lopes de Carvalho et al. 2019). A pesar que Anderson (2000) y Anderson et al. (2009) consideran a *Eucoleus* sinónimo de *Capillaria*, autores como Moravec (1982), Vicente et al. (1995) y Gibbons (2010) reconocen a *Eucoleus* como un género válido. Siguiendo a Baruš y Sergejeva (1989) y Vicente

et al. (1995) se reconocen 6 especies de *Eucoleus* parásitas de aves para Sudamérica, en su mayoría parásitas de Anseriformes: *E. contortus* (Creplin, 1839), *E. carinae* (Freitas & Almeida, 1935), *E. annulatus* (Molin, 1858), *E. dubius* (Travassos, 1917), *E. penidoi* (Freitas & Almeida, 1935) y *E. perforans* (Kotlán & Orosz, 1931) (Vicente et al. 1995; González-Acuña et al. 2017, Lopes de Carvalho et al. 2019). En Argentina, Díaz et al. (2011) menciona el hallazgo de ejemplares inmaduros de *Eucoleus* sp. parasitando gaviotas cocineras de la costa norte patagónica (Chubut). Capasso et al. (2022) mencionan el hallazgo de miembros de este género parasitando a *C. bairdii* y a *C. fuscicollis* en la Patagonia Argentina. En este trabajo de tesis se amplía el registro geográfico para el género en la provincia de Buenos Aires y también el hospedatorio ya que se reporta a *C. maculipennis* por primera vez como hospedador de una especie de *Eucoleus*.

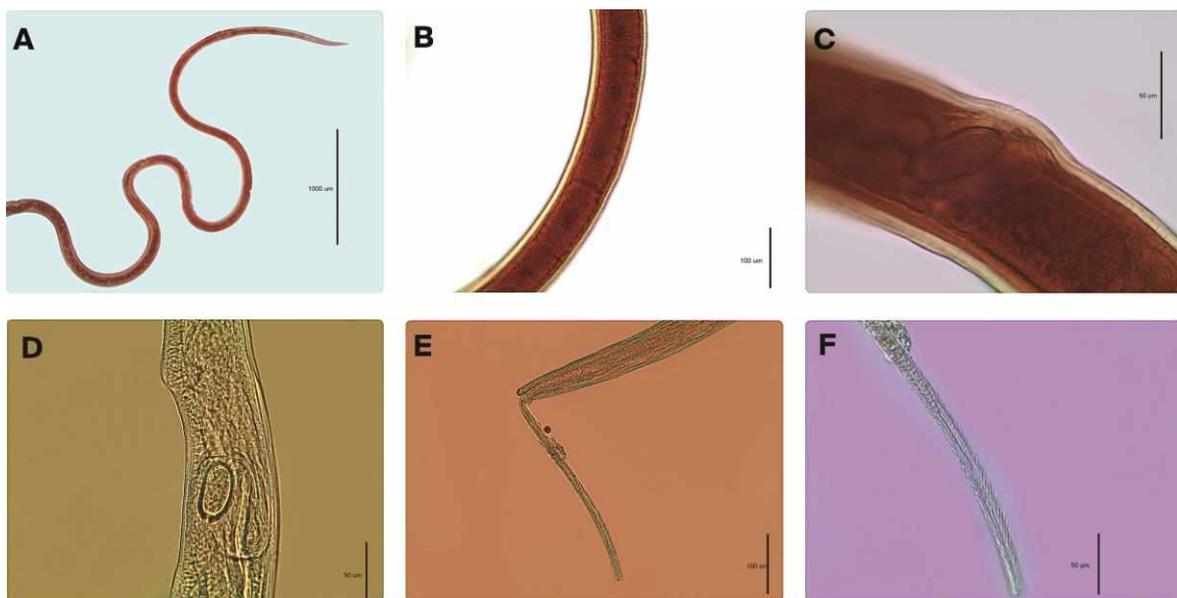
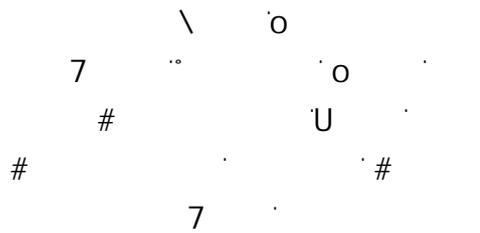


Figura 3.3.1.24. Capillaridae, *Eucoleus* sp. **A.** Extremo anterior de la hembra. **B.** Esticocitos. **C-D.** Vulva y huevos. **E-F.** Extremo posterior del macho con espícula espinosa evertida. Hospedadores: *Larus dominicanus*, Sitio 1 y Sitio 2, *Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1. Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires; Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.



Descripción basada en 4 ejemplares, medidas sobre 1 macho y 1 hembra. Extremo anterior con cuatro cordones cefálicos, largos, recurrentes y anastomosados lateralmente, delimitando cuatro láminas membranosas, con estriaciones longitudinales y transversales en toda su extensión. A nivel del extremo anterior, cada cordón posee dos inflexiones. Las ramas ascendentes y descendentes de los cordones presentan el borde interno festoneado. Deiridos bicúspides. Postdeiridos localizados asimétricamente cerca del final del ala lateral. Macho 11900 x 220, deiridos, anillo nervioso y poro excretor a 480, 480 y 580 desde el extremo anterior (dea), cápsula bucal, esófago muscular y esófago glandular 420, 1210 y 1900 de largo respectivamente. Dos espículas asimétricas, izquierda de mayor tamaño que la derecha 520 y 200 respectivamente. Espícula izquierda diferenciada en una porción proximal (mango) y en una distal (hoja), 4 pares de papilas precloacales, de las cuales el par proximal se localiza por fuera de la línea de distribución del resto de las papilas y 5 pares de papilas postcloacales. Hembra 13600 x 430, deiridos y anillo nervioso a 500 dea, cápsula bucal, esófago muscular y esófago glandular 450, 1060 y 3900 de largo respectivamente. Vulva ubicada a mitad del cuerpo, vagina vera y vagina uterina bien diferenciadas, cola 300 de largo. Huevos 35 x 20.

Hospedadores y localidades: *Larus dominicanus* (Ensenada, Buenos Aires P%=10, IM=1, AM=0,1; Puerto Madryn, Chubut P%=2,5, IM=1, AM=0,03), *Chroicocephalus maculipennis* (Ensenada, Buenos Aires P%=5,3, IM=1, AM=0,1).

Sitio de infección: esófago.

Comentarios

Cosmocephalus obvelatus posee una amplia distribución geográfica y hospedatoria. Fue reportado en Europa, Asia, África, Nueva Zelanda y Norteamérica (Wong y Anderson 1982) parasitando a numerosas familias de aves (e.g., Laridae, Pelecanidae, Sternidae, Anatidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Haematopodidae (Baruš y Majudmar 1975, Borgsteede y Jansen 1980, Anderson y Wong 1981, Tuggle y Schmeling 1982). La presencia de *C. obvelatus* en hospedadores principalmente marinos sugiere que el ciclo de vida de la especie ocurre de manera completa en dicho ambiente. Las áreas de reproducción de las gaviotas pueden solaparse con las áreas de alimentación y descanso de otras aves, lo cual puede explicar la amplia distribución de la especie. Además, las gaviotas frecuentan también ambientes de agua dulce, pudiendo transferir la infección del medio marino al agua dulce (Wong y Anderson 1982). Los hallazgos de esta tesis apoyan lo mencionado por Wong y Anderson (1982), ya que las gaviotas de Ensenada infectadas por *C. obvelatus* comparten su sitio de reproducción sobre la costa del estuario del Río de La Plata con un gran número de especies marinas (Mauco et al. 2007), las cuales pueden estar diseminando sus huevos hacia diferentes zonas costeras, tanto marinas como estuariales.

En Argentina, esta especie fue previamente reportada por Diaz et al. (2001, 2010, 2011) parasitando al pingüino de Magallanes y a la gaviota cocinera de la costa norte patagónica (Chubut). Este trabajo de tesis amplía el rango de distribución de *C. obvelatus* a la provincia de Buenos Aires y su rango hospedatorio, ya que la especie se registra por primera vez parasitando a las gaviotas capucho café.

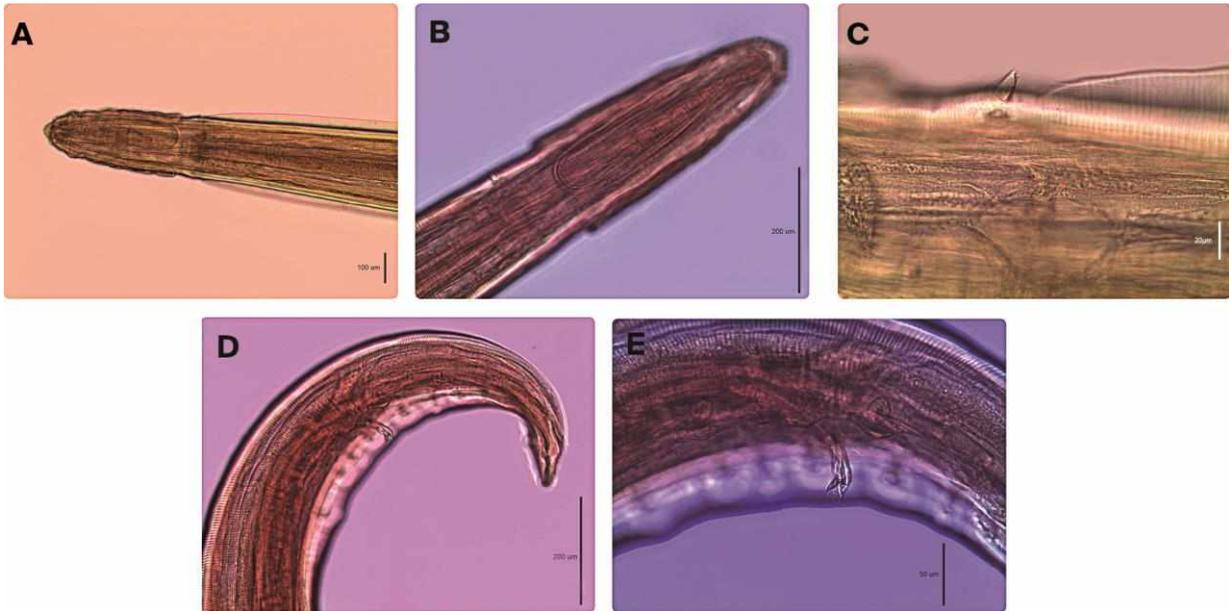


Figura 3.3.1.25. Acuariidae, *Cosmocephalus obvelatus*. **A-B.** Extremo anterior con los cordones cefálicos. **C.** Deiridio. **D-E.** Extremo posterior del macho con espícula evertida. Hospedadores: *Larus dominicanus* en Sitio 1 y Sitio 2, *Chroicocephalus maculipennis*, Sitio 1. Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires; Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

***Paracuaría* Krishna Rao, 1951**

***Paracuaría adunca* (Creplin, 1846)**

Figura 3.3.1.26

Descripción general basada en 6 ejemplares, medidas sobre 1 macho y 5 hembras. Los ejemplares estudiados poseen cordones cefálicos rudimentarios, representados por estructuras membranosas delgadas profundamente ubicadas dentro de unos surcos desde el comienzo de la abertura oral. Deiridos tricúspides. Los machos presentan deiridos levemente asimétricos, 4 pares de papilas precloacales en el extremo distal, siendo el primer y el tercer par más pequeños que el resto; y 6 pares de papilas postcloacales, 5 de las cuales son pedunculadas. El primer par está localizado justo posteriormente a la cloaca, los siguientes 2 pares están muy juntos entre sí y distantes del primer par, mientras que las siguientes papilas están más cerca del extremo de la cola. El único par de papilas sésil se ubica entre medio de los fasmidios. La espícula izquierda presenta una parte proximal cilíndrica (mango) y una porción distal en forma de lámina (hoja). El extremo distal de dicha espícula posee un capuchón espiralado con un borde aserrado. Largo y ancho del cuerpo del único macho observado, 8mm y 190 respectivamente.

Hembras: cuerpo de 18,3mm (15-25) de largo y 224 (200-250) de ancho a nivel de la vulva. La vulva de las hembras se localiza aproximadamente en la mitad del cuerpo. Se distingue una vagina vera y una vagina uterina.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=18, IM=2,7, AM=0,5), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: última porción del esófago y en el estómago glandular (proventrículo).

Comentarios

Paracuaría adunca es un parásito muy frecuente en aves piscívoras (Laridae, Gaviidae, Podicipedidae, Diomedeidae, Anatidae, Alcidae, Pelecanidae y Rynchopidae) y de amplia distribución mundial (Norte y Centroamérica, Europa y Asia) (Wong y Anderson 1982). Algunos autores consideran al género *Paracuaría* como el género más primitivo de la

subfamilia Acuariinae, ya que no presentan los cordones cefálicos desarrollados como el resto de los representantes del grupo (Chabaud y Czaplinski 1961, Baruš 1967, Chabaud 1974, Baruš y Majumdar 1975).

Este parásito fue reportado por primera vez en Sudamérica por Diaz et al. (2004) parasitando a *L. dominicanus* en la localidad de Puerto Madryn.

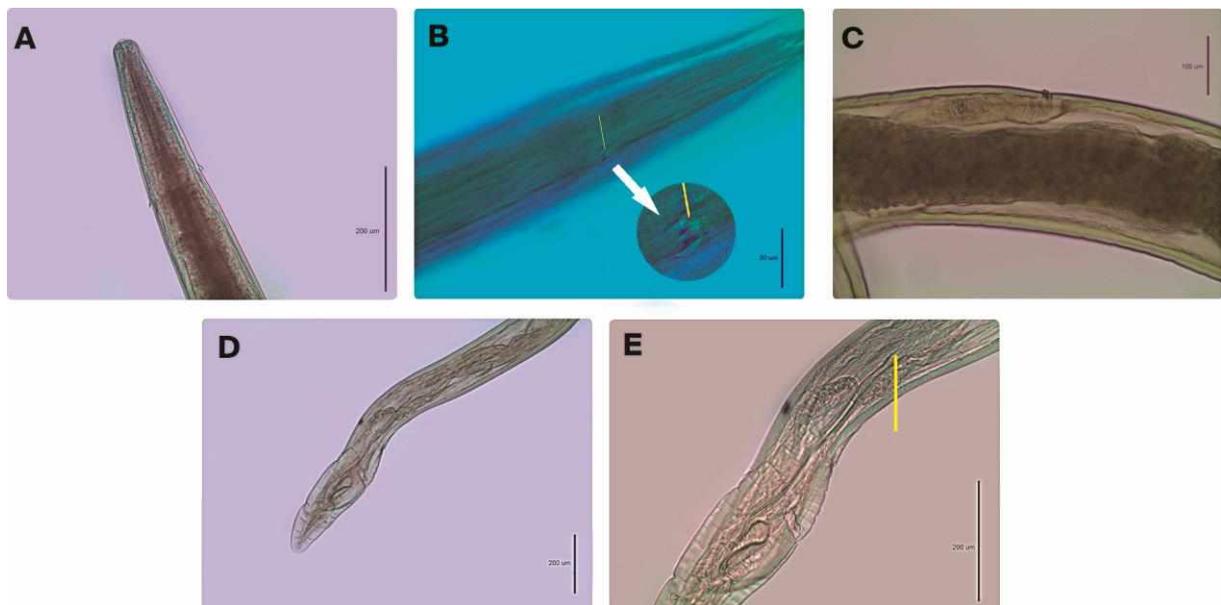


Figura 3.3.1.26. Acuariidae, *Paracuaria adunca*. A. Extremo anterior. B. Deiridio. C. Vulva de la hembra. D. Extremo posterior del macho. E. Inicio de la espícula. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Orden Ascaridida**Familia Anisakidae (Raillet & Henry, 1912) Skrjabin & Karokhin, 1945*****Contracaecum* Raillet & Henry, 1912****Figura 3.3.1.27 (A-C)**

Se hallaron estadios juveniles (J4) de este género, que se caracteriza por la presencia de 3 labios (1 dorsal con 2 papilas subventrales y 1 mediana, y 2 labios ventrolaterales con una simple papila cada uno). Presentan esófago muscular, ventrículo, apéndice ventricular y ciego intestinal dorsal al esófago. Cola cónica sin apéndice caudal y fasmidios bien desarrollados. Se tomaron medidas de 9 ejemplares: largo total del cuerpo 3549 (2630-4190), largo del esófago 646 (490-900), largo del apéndice ventricular 229 (170-380), largo del ciego intestinal 394 (270-570), relación ciego/apéndice ventricular 2 (1-3), relación esófago/apéndice ventricular 3 (2-4), relación esófago/ciego intestinal 2 (1-2) y relación esófago/largo total del cuerpo 0,18 (0,15-0,22).

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=7,5, IM=5,3, AM=0,2), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: se las encuentra a lo largo del tracto digestivo.

Anisakis* Dujardin, 1845*Figura 3.3.1.27 (D-E)**

Se hallaron juveniles (J3) del género *Anisakis* en tan solo un ejemplar de gaviota cocinera en Puerto Madryn, que pudieron ser identificadas por presentar un diente perforador situado medialmente en la parte ventral del extremo anterior. Apéndice ventricular ausente. Cola redondeada con una espina terminal cónica cuya parte superior es roma (a esta estructura se la conoce como mucrón). Las formas adultas son parásitas de mamíferos marinos.

Hospedador y localidad: *Larus dominicanus* (P%=2,5, IM=2, AM=0,1), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: se las encuentra a lo largo del tracto digestivo.

Comentarios

En estudios parasitológicos previos, larvas de la familia Anisakidae han sido reportadas en gaviotas cocineras en las provincias de Río Negro y del Chubut (Kreiter y Semenas 1997, Diaz et al. 2011). Sin embargo, es importante destacar que no se han registrado previamente especies del género *Contraecum* parasitando a gaviotas, y que los especímenes de las especies del género *Anisakis* no se desarrollan en aves. En este trabajo, no se hallaron laceraciones en la mucosa estomacal ni intestinal provocadas por los juveniles de *Contraecum* sp., lo que nos hace pensar que tal vez el hospedador le propicia a los juveniles J3 las condiciones necesarias para mudar a J4, pero no para continuar su desarrollo a adultos.

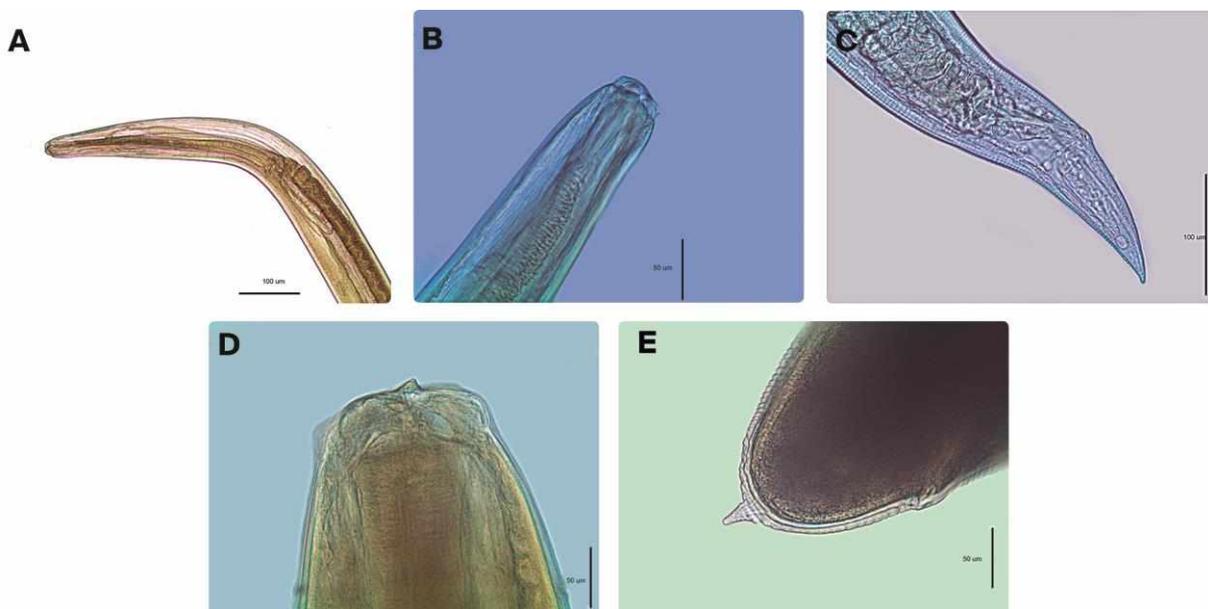


Figura 3.3.1.27. Juveniles de **Anisakidae**, *Contraecum* sp. (J4) **A-B.** Extremo anterior. **C.** Extremo posterior. *Anisakis* sp. (J3) **D.** Extremo anterior. **E.** Extremo posterior con mucrón. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Phylum Acanthocephala**Orden Polymorphida****Familia Polymorphidae Meyer, 1931*****Profilicollis* Meyer, 1931*****Profilicollis chasmagnathi* (Holcman-Spector, Mañé-Garzón & Dei-Cas, 1977)****Figura 3.3.1.28**

Descripción basada en 10 machos y 5 hembras. Cuerpo dividido en 3 porciones: probóscide, cuello y tronco. Probóscide esferoidal, armada con 18-22 filas de ganchos, cada una constituida por 7-8 ganchos. Ganchos apicales ligeramente más pequeños que los basales. Cuello largo y fino. Tronco anteriormente cubierto por espinas. Espinas genitales ausentes.

Macho: Probóscide 1150 (900–1350) de diámetro. Ganchos apicales 43 (30-50), medios 47 (30-55) y basales 50 (40-65). Receptáculo de la probóscide 5104 (3700–7050) de largo. Cuello 2577 (1800–3500) de largo. Tronco 5683 (2200–10240) de largo X 1522 (950–2100) de ancho. Testículos en tándem. Testículo anterior de 811 (450-1100) X 644 (500-950), testículo posterior de 789 (500-1150) X 582 (400-850). Cuatro glándulas cementales tubulares de 4106 (2500-5800) de largo.

Hembra: Probóscide 1133 (1000-1300) de ancho. Ganchos apicales 51(45-60), medios 46 (30-60), basales 54 (45-70) de largo. Receptáculo de la probóscide 5800 (5750-5850) de largo. Cuello 2917 (1950-3700) X 233 (200-250). Tronco 7390 (6200-9360) X 1787 (1400-2200). Huevos sin elongación polar, 59 X 21.

Hospedadores y localidad: *Larus dominicanus* (P%=10, IM=16, AM=2), Puerto Madryn, Chubut.

Sitio de infección: intestino posterior.

Comentarios

Las especies del género *Profilicollis* utilizan principalmente aves costeras como hospedadores definitivos (Zdzitowiecki 1985, Nickol et al. 1999, Rodríguez et al. 2016). Adultos de *P. chasmagnathi* fueron reportados a lo largo de la costa atlántica argentina

parasitando a diversas aves que frecuentan estuarios en la provincia de Buenos Aires (Martorelli 1989, Vizcaíno 1989, La Sala et al. 2013) y a las gaviotas cocineras de la costa norte patagónica (provincia del Chubut) (Diaz et al. 2011). Lorenti et al. (2018) a partir de estudios morfológicos y moleculares, dilucidaron el ciclo de vida de este acantocéfalo en la costa de Puerto Madryn, donde utiliza al cangrejo *Cyrtograpsus altimanus* Rathbun (Crustacea, Decapoda) como hospedador intermediario.

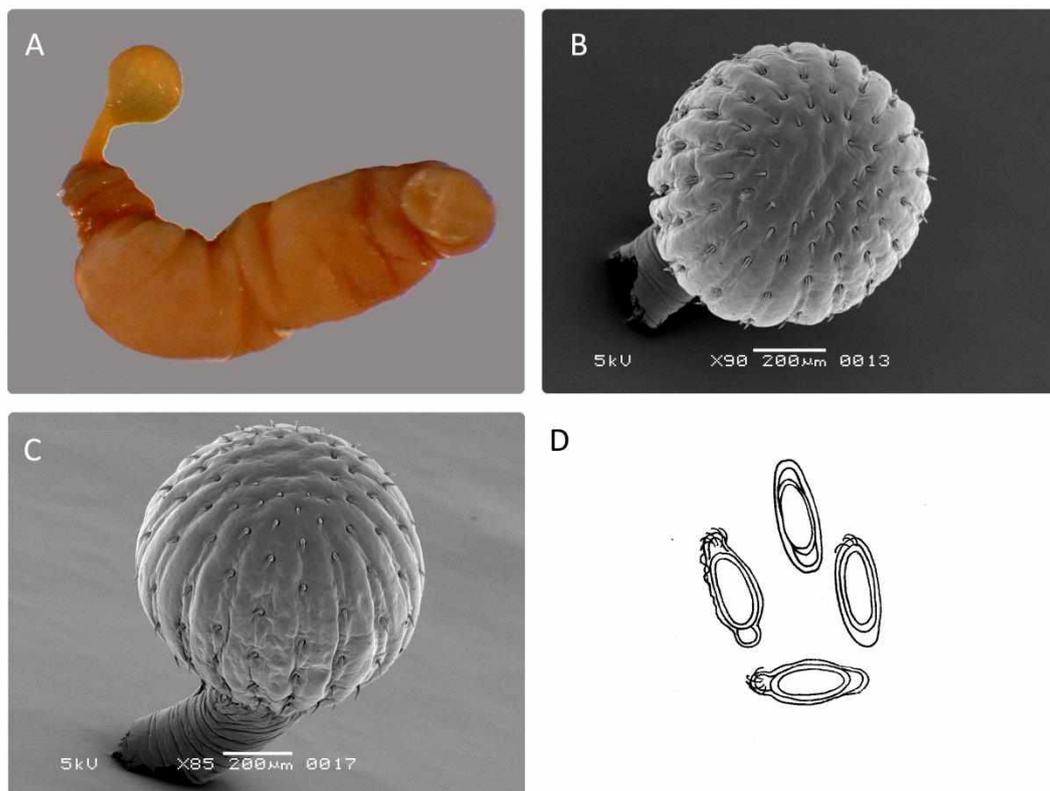


Figura 3.3.1.28. Polymorphidae, *Profilicollis chasmagnathi*. A. Individuo completo. B-C. Probóscide con ganchos. D. Huevos. Hospedador: *Larus dominicanus*, Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

La siguiente tabla (Tabla 3.3.1.3) resume las especies parásitas halladas en las tres especies de gaviotas estudiadas y en cada sitio de muestreo, además de los parámetros poblacionales prevalencia (P%), intensidad media (IM) y abundancia media (AM).

	Sitio 1 Ensenada									Sitio 2 Puerto Madryn					
	LD			CM			CC			LD			CM		
	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM
CLASE CESTODA															
<i>Anomotaenia sp.</i>	30	9	2,7	-	-	-	-	-	-	62,5	9,4	5,9	-	-	-
<i>Paricterotaenia sp.</i>	-	-	-	60,5	6	3,7	42,9	1,7	0,7	-	-	-	66,7	3,2***	2,2
<i>Tetrabothrius cylindraceus</i>	6,7	1,5	0,1	-	-	-	-	-	-	45	8,1	3,6	-	-	-
CLASE DIGenea															
<i>Stephanoprora uruguayensis</i>	60	9,9	5,9	18,4	14,4	2,7	57,1	6,2	3,6	-	-	-	-	-	-
<i>Stephanoprora podicippei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	146	3,6	-	-	-
<i>Himasthla escamosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	6	0,1	-	-	-
<i>Displostomum spathaceum**</i>	13,3	12,5	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Posthodiplostomum sp.**</i>	-	-	-	2,6	67	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Maritrema madrynense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	28,4	11,4	-	-	-
<i>Odhneria odhneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	2,2	0,3	-	-	-
<i>Levinseniella cruzi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	14,2	1,8	-	-	-
<i>Gymnophallus australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5	70,3	29,9	-	-	-
<i>Riverabilharzia ensenadense*</i>	73,3	-	-	50	-	-	28,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marinabilharzia patagonense*</i>	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	57,3	-	-	33,3	-	-
<i>Tanaisia valida***</i>	3,3	1	0	23,7	19,4	4,6	28,6	47,5	13,6	-	-	-	-	-	-
<i>Stomylotrema bijugum**</i>	20	2	0,4	13,2	1	0,1	14,3	1	0,1	-	-	-	-	-	-

<i>Brachylecithum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	7,7	0,6	33,3	5,5	1,8
	Sitio 1 Ensenada									Sitio 2 Puerto Madryn					
	LD			CM			CC			LD			CM		
	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM	P%	IM	AM
<i>Renicola</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5	12,6	5,4	-	-	-
<i>Parorchis</i> n. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,5	4,3	1,6	16,7	1***	0,2
CLASE NEMATODA															
<i>Eucoleus</i> sp.	13,3	1,8	0,2	26,3***	1,9	0,5	14,3	1	0,1	5	10	0,5	-	-	-
<i>Cosmocephalus obvelatus</i>	10	1	0,1	5,3***	1	0,1	-	-	-	2,5	1	0	-	-	-
<i>Paracuaria adunca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	2,7	0,5	-	-	-
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	5,3	0,2	-	-	-
<i>Anisakis</i> sp. (larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2	0,1	-	-	-
CLASE ACANTHOCEPHALA															
<i>Profilicollis chasmagnathi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	16	1,6	-	-	-

Tabla 3.3.1.3. Especies parásitas halladas en los distintos hospedadores y sitios de muestreo y sus parámetros poblacionales. Sitio 1 = Ensenada, provincia de Buenos Aires; Sitio 2 = Puerto Madryn, provincia de Chubut. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*. P%= prevalencia, IM= intensidad media, AM= abundancia media. *Nueva especie para la ciencia como resultado de esta tesis (Lorenti et al. 2022); **nuevo registro para Argentina y para el hospedador; ***nuevo registro para el hospedador.

3.4. Análisis ecológico de las comunidades endoparásitas

COMUNIDADES COMPONENTES

A continuación, se describe la comunidad componente de los helmintos hallados en cada una de las especies de gaviotas estudiadas y en ambos sitios de muestreo. Para ello, se define **comunidad componente** a aquella formada por todas las infrapoblaciones de parásitos asociados a una población hospedadora en un tiempo dado (Bush et al. 1997). Para el estudio se tuvieron en cuenta los siguientes descriptores:

- Riqueza específica (S): N° total de especies presentes en el total de los hospedadores examinados en cada población hospedadora.
- Índice de diversidad específica de Shannon (H'): estima la relación entre la riqueza específica y la abundancia relativa de las especies parásitas de la comunidad.
- Equitabilidad o uniformidad de Pielou (J'): mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.
- Dominancia (D): es la proporción de la especie más abundante respecto al número total de parásitos de la muestra, cuyo valor es alto cuando una o pocas especies predominan en la comunidad estudiada.
- Distribución de las especies parásitas en una población hospedadora según Bush y Holmes (1986). Estos autores utilizaron la prevalencia para representar la dispersión a nivel regional y la intensidad para representar la abundancia a nivel local. En base a una correlación positiva entre prevalencia e intensidad media identificaron un patrón trimodal, en donde las especies parásitas fueron designadas como especies centrales, secundarias y satelitales. Se determinaron los siguientes puntos de corte según Leite et al. (2018): las especies halladas en el 66% o más de los hospedadores se consideran centrales; entre el 33% y el 65% de los hospedadores en secundarias y las especies satélites en menos del 33% de los hospedadores. Este patrón trimodal

puede representarse a través de un histograma o mediante un gráfico de correlación.

Para comparar las comunidades componentes se utilizaron los siguientes índices cuali y cuantitativos:

- Similitud cualitativa de Jaccard: estima la similitud entre las comunidades componentes de los hospedadores. Es un coeficiente descriptivo-cualitativo que evalúa la proporción promedio de especies parásitas compartidas por las distintas comunidades; sus valores varían entre 0 y 1, siendo 1 el valor de máxima similitud (Holmes 1990).
- Similitud cuantitativa de Sørensen: estima la similitud entre comunidades componentes de los hospedadores otorgando más importancia a la doble presencia.

Se compararon las prevalencias e intensidades medias de las especies parásitas halladas en común en cada especie de gaviota y sitio de muestreo, y según su edad, sexo y estación de captura. Se realizaron tests de hipótesis (Chi-cuadrado o t-student) en aquellas especies que se hallaron parasitando a más de 5 hospedadores para conocer si existía diferencia estadística en los valores observados de estos parámetros. Se consideraron estadísticamente diferentes a aquellos con un p-valor < 0,01.

Todos los cálculos se realizaron con el software Rstudio paquetes readxlsx, tidyverse (versión 4.1.2).

NOTA: Los digeneos de la familia Schistosomatidae no se tuvieron en cuenta para el cálculo de parámetros e índices que requieran valores de abundancia e intensidad media, ya que no se pudieron contabilizar. Las gaviotas capucho gris (CC) capturadas en el Sitio 1 (CEAMSE) y las gaviotas capucho café (CM) del Sitio 2 (cuencos municipales) no se tuvieron en cuenta para realizar comparaciones ya que se analizaron pocos hospedadores (N=7 y N=6 respectivamente).

Sitio 1, CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires

Del total de gaviotas analizadas en el Sitio 1 (30 gaviotas cocineras, 38 gaviotas capucho café y 7 gaviotas capucho gris, N total=75 gaviotas), 71 estuvieron parasitadas por al menos una especie parásita (P% total=95). De las 30 gaviotas cocineras (LD), 29 se hallaron parasitadas con un total de 335 parásitos (P%=97, IM=11,6 y AM=11,2); de las 38 gaviotas capucho café (CM), 34 estuvieron parasitadas contabilizando un total de 509 parásitos (P%=89,5, IM=15y AM=13,4); y por último, las 7 gaviotas capucho gris (CC) analizadas estuvieron parasitadas (P%=100) con un total de 127 parásitos (P%=100, IM=18,1 y AM=18,1).

Se contabilizaron 971 parásitos en total, correspondientes a tres de los grandes grupos de endoparásitos: cestodes, digeneos y nematodos, pertenecientes a 12 taxa diferentes, distribuidos principalmente en el intestino, esófago y estómago, así como también en el riñón, cloaca y vasos sanguíneos mesentéricos. En la tabla 3.4.1 se muestran las prevalencias, intensidades medias y abundancias medias generales para cada grupo de parásito hallado en las tres especies de gaviotas estudiadas en este sitio, donde puede observarse que los digeneos fueron el grupo más prevalente y abundante, seguidos por los cestodes y, por último, los nematodos. Se indica además la riqueza (S) de cada gran grupo parásito hallada en cada especie hospedadora.

Hospedador	Cestodes				Digeneos				Nematodos			
	P%	IM	AM	S	P%	IM	AM	S	P%	IM	AM	S
LD	37	8	2,8	2	87	9*	8*	6	23	1	0,3	2
CM	58	7	4	2	76	12*	9*	6	37	2	0,7	1
CC	43	2	1	1	86	20,2*	17*	4	0	0	0	-

Tabla 3.4.1. Prevalencia (P%), intensidad media (IM), abundancia media (AM) y riqueza específica (S) generales de los grupos parásitos hallados en las tres especies de gaviotas estudiadas en el CEAMSE (Sitio 1). LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*. *valores calculados sin tener en cuenta a digeneos de la familia Schistosomatidae.

En la **comunidad componente de *Larus dominicanus* (LD)** se registró una riqueza de 10 taxa siendo los digeneos el grupo mejor representado, con 6 especies parásitas (*Stephanoprora uruguayensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Riverabilharzia ensenadense*, *Marinabilharzia patagonense*, *Tanaisia valida* y *Stomylotrema bijugum*). Los cestodes y nematodos estuvieron representados por 2 especies cada uno (*Anomotaenia* sp., *Tetrabothrius cylindraceus*, y *Eucoleus* sp. y *Cosmocephalus obvelatus*, respectivamente).

La **comunidad componente de *Chroicocephalus maculipennis* (CM)** estuvo representada por 9 taxa, 6 de ellas corresponden a digeneos (*S. uruguayensis*, *Posthodiplostomum* sp., *R. ensenadense*, *M. patagonense*, *T. valida* y *S. bijugum*); 2 a cestodes (*T. cylindraceus* y *Paricterotaenia* sp.); y 1 especie al grupo de los nematodos (*C. obvelatus*).

En el caso de ***Chroicocephalus cirrocephalus* (CC)**, la **comunidad componente** estuvo compuesta por 6 taxa, 4 especies de digeneos (*S. uruguayensis*, *R. ensenadense*, *T. valida* y *S. bijugum*), 1 cestode (*Paricterotaenia* sp.) y 1 nematode (*Eucoleus* sp.).

En la tabla 3.4.2 se indican los valores de los índices calculados para las tres especies de gaviotas analizadas (riqueza específica, índice de diversidad de Shannon, equitabilidad y dominancia).

	LD	CM	CC
Riqueza específica	10	9	6
Índice de Shannon	1,27	1,51	0,74
Equitabilidad	0,61	0,73	0,46
Dominancia	0,53	0,34	0,75

Tabla 3.4.2. Índices descriptivos de la comunidad componente de las tres especies de gaviotas analizadas en el Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires. LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis*, CC=*Chroicocephalus cirrocephalus*.

Respecto a la distribución de frecuencias, en la Figura 3.4.1 se observa que en las comunidades parásitas de cada una de las especies hospedadoras pueden reconocerse especies secundarias y satélites. Para el caso de LD, *Anomotaenia* sp., *T.cylindraceus*, *D. spathaceum*, *T. valida*, *S. bijugum*, *Eucoleus* sp. y *C. obvelatus* conforman el grupo de especies satélites (prevalencias < 33%); *S. uruguayensis* con una prevalencia de 60%, conforma el grupo de especies secundarias. La relación entre los parámetros P% e IM, fue elevada y significativa ($rS=0,77$, $p\text{-valor}=0,02$) pero aún así no se pudieron diferenciar especies centrales.

Para el caso de CM, *T. cylindraceus*, *S. uruguayensis*, *Posthodiplostomum* sp., *T. valida*, *S. bijugum*, *Eucoleus* sp. y *C. obvelatus* conforman el grupo de especies satélites, mientras que el cestode *Paricterotaenia* sp. conforma el grupo de las secundarias. La relación entre P% e IM fue baja y no significativa ($rS=0,17$, $p\text{-valor}=0,68$).

Por último, para el caso de CC, *T. valida*, *S. bijugum* y *Eucoleus* sp. conforman el grupo de especies satélites; mientras que *Paricterotaenia* sp. y *S. uruguayensis* forman el grupo de especies secundarias. Se observa una relación alta pero no significativa entre P% e IM ($rS=0,68$, $p\text{-valor}=0,20$), lo cual indica la no trimodalidad en la distribución de las poblaciones parásitas.

A su vez, en la Figura 3.4.2 se muestra la distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies parásitas para el Sitio 1 sin discriminar entre las especies de gaviotas hospedadoras; en este caso se incluyó las prevalencias de las dos especies pertenecientes a la familia Schistosomatidae. En este gráfico se reconoce también que las especies se agrupan en secundarias y satélites.

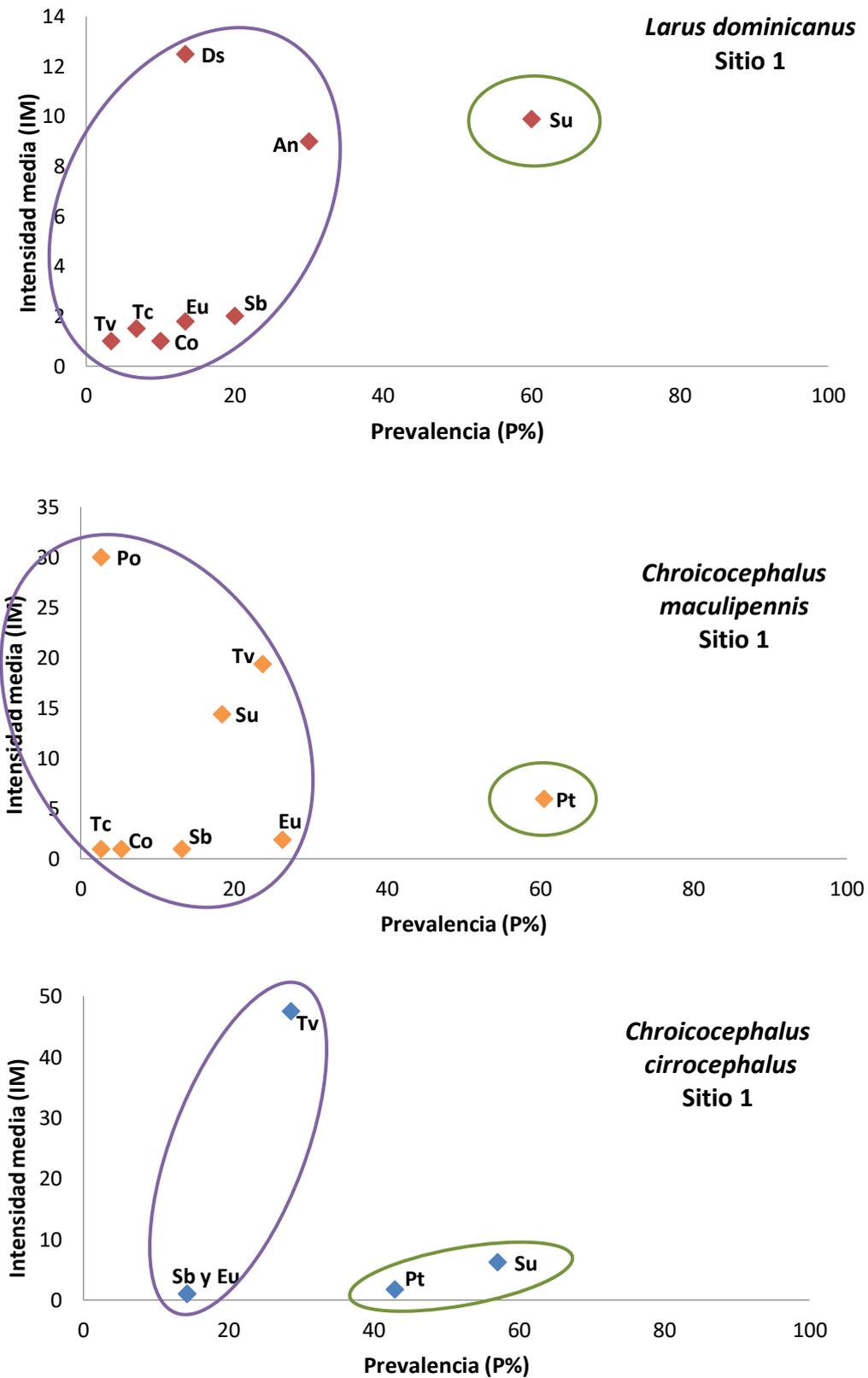


Figura 3.4.1. Distribución de las especies parásitas en cada comunidad analizada en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires), sin tener en cuenta a las dos especies pertenecientes a la familia Schistosomatidae. La elipse color lila indica a las especies satélites y la verde a las secundarias. An=*Anomotaenia* sp.; Pt=*Paricterotaenia* sp.; Tc=*Tetrabothrius cylindraceus*; Su=*Stephanoprora uruguayensis*; Ds=*Diplostomum spathaceum*; Po=*Posthodiplostomum* sp.; Tv=*Tanaisia valida*; Su=*Stomylotrema bijugum*; Eu=*Eucoleus* sp.; Co=*Cosmocephalus obvelatus*

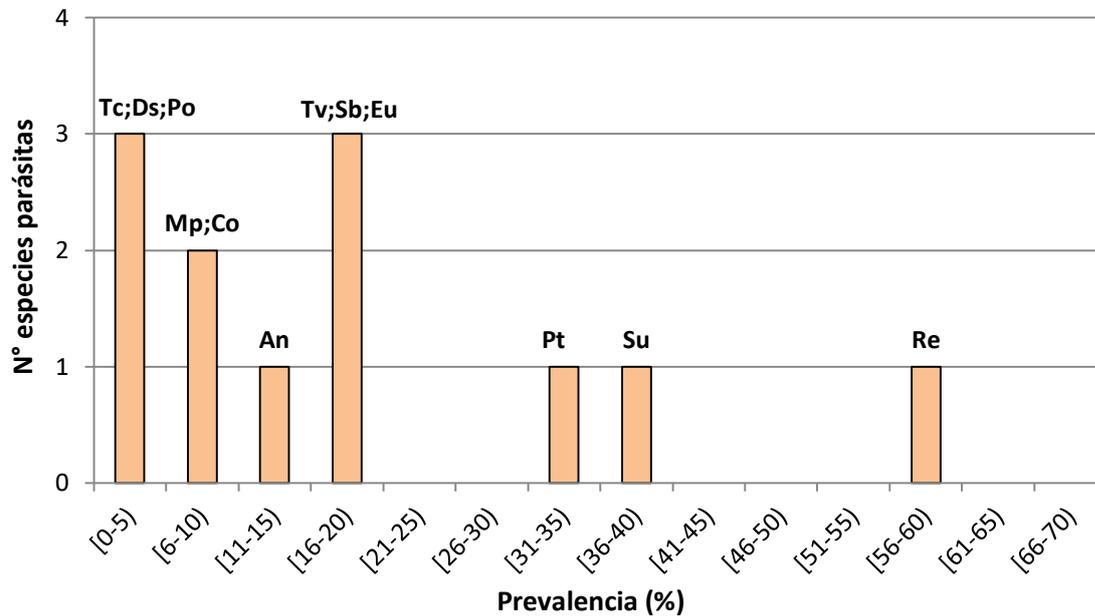


Figura 3.4.2. Distribución de frecuencia de las prevalencias observadas para el Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires, sin discriminar entre especies hospedadoras. Se tiene en cuenta a la familia Schistosomatidae. Cada barra representa el número (N°) de especies parásitas en un rango determinado de prevalencia expresado en porcentaje (P%). An=*Anomotaenia* sp.; Pt=*Paricterotaenia* sp.; Tc=*Tetrabothrius cylindraceus*; Su=*Stephanoprora uruguayensis*; Re=*Riverabilharzia ensenadense*; Mp=*Marinabilharzia patagonense*; Ds=*Diplostomum spathaceum*; Po=*Posthodiplostomum* sp.; Tv= *Tanaisia valida*; Su=*Stomylotrema bijugum*; Eu=*Eucoleus* sp.; Co=*Cosmocephalus obvelatus*

En la Figura 3.4.3 se observan las prevalencias de las especies parásitas halladas en cada una de las gaviotas estudiadas en el Sitio 1. Siguiendo el criterio mencionado anteriormente, se contrastaron las prevalencias de aquellas especies halladas en común entre LD y CM y presentes en 5 o más hospedadores. Se encontró diferencia significativa en la prevalencia de *S. uruguayensis* (Chi-cuadrado=22,073, d=1, p-valor=2,624e-06).

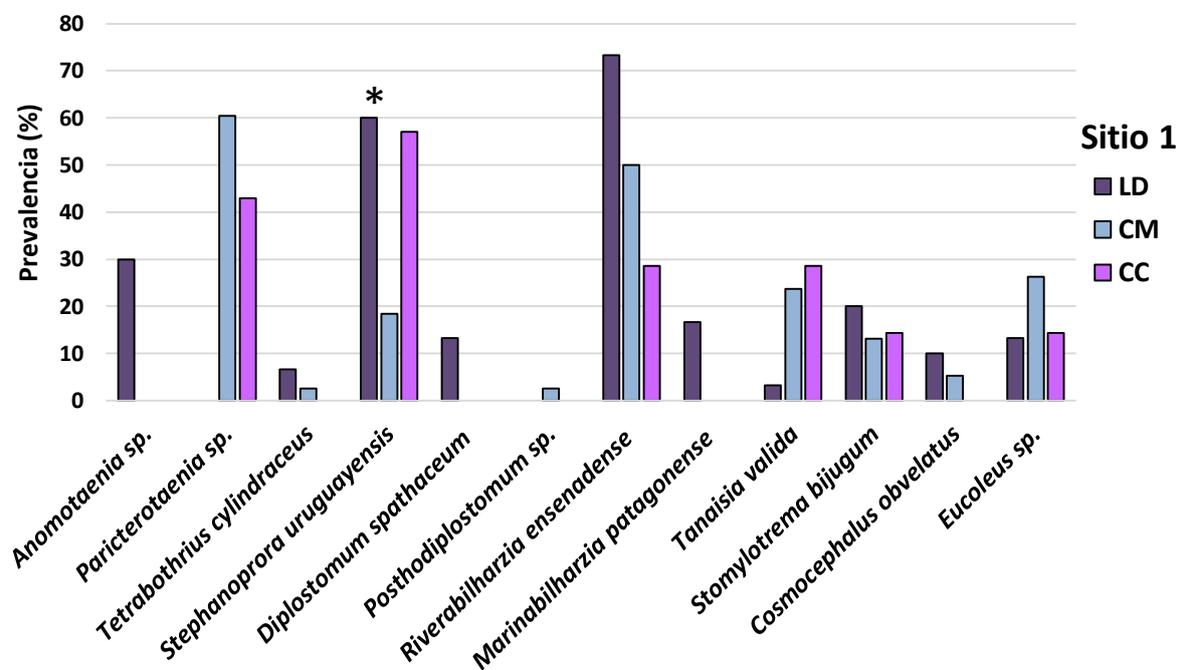


Figura 3.4.3. Prevalencias de las especies parásitas halladas en *Larus dominicanus*=LD, *Chroicocephalus maculipennis*=CM y *Chroicocephalus cirrocephalus*=CC del Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires). *indica diferencia estadística entre LD y CM (p-valor < 0,01).

VARIACIONES POR SEXO, EDAD DEL HOSPEDADOR Y ESTACIÓN DEL AÑO, SITIO 1*Larus dominicanus*

En el caso particular de la gaviota cocinera (LD), las cuales solo fueron capturadas en otoño-invierno, se observó que de los 30 ejemplares analizados 12 fueron machos y 18 hembras. El 100% de los machos y el 94,4% de las hembras se hallaron parasitados/as. En los siguientes gráficos (Figura 3.4.4 A y B) se observa que *Anomotaenia* sp., *T. cylindraceus* y *Eucoleus* sp. fueron más prevalentes en machos que en hembras, aunque las intensidades fueron mayores en las hembras. Lo contrario sucede para *S. uruguayensis*, que fue más prevalente en hembras pero con mayor intensidad en machos. *Tanaisia valida* solo fue hallada en machos. *Diplostomum spathaceum*, *R. ensenadense*, *M. patagonense* y *S. bijugum* fueron más prevalentes en las hembras y sus intensidades medias no variaron en relación a los machos. Vale recordar, que las especies pertenecientes a la familia Schistosomatidae se tienen en cuenta al momento de comparar prevalencias, pero no intensidades medias ya que no se pudieron contabilizar. Se pudo comparar estadísticamente solo las prevalencias de *S. uruguayensis* por haberse encontrado en 5 machos y 12 hembras, y las de *R. ensenadense* por haberse hallado en 8 machos y 14 hembras. Ninguno de los casos fue significativamente diferente.

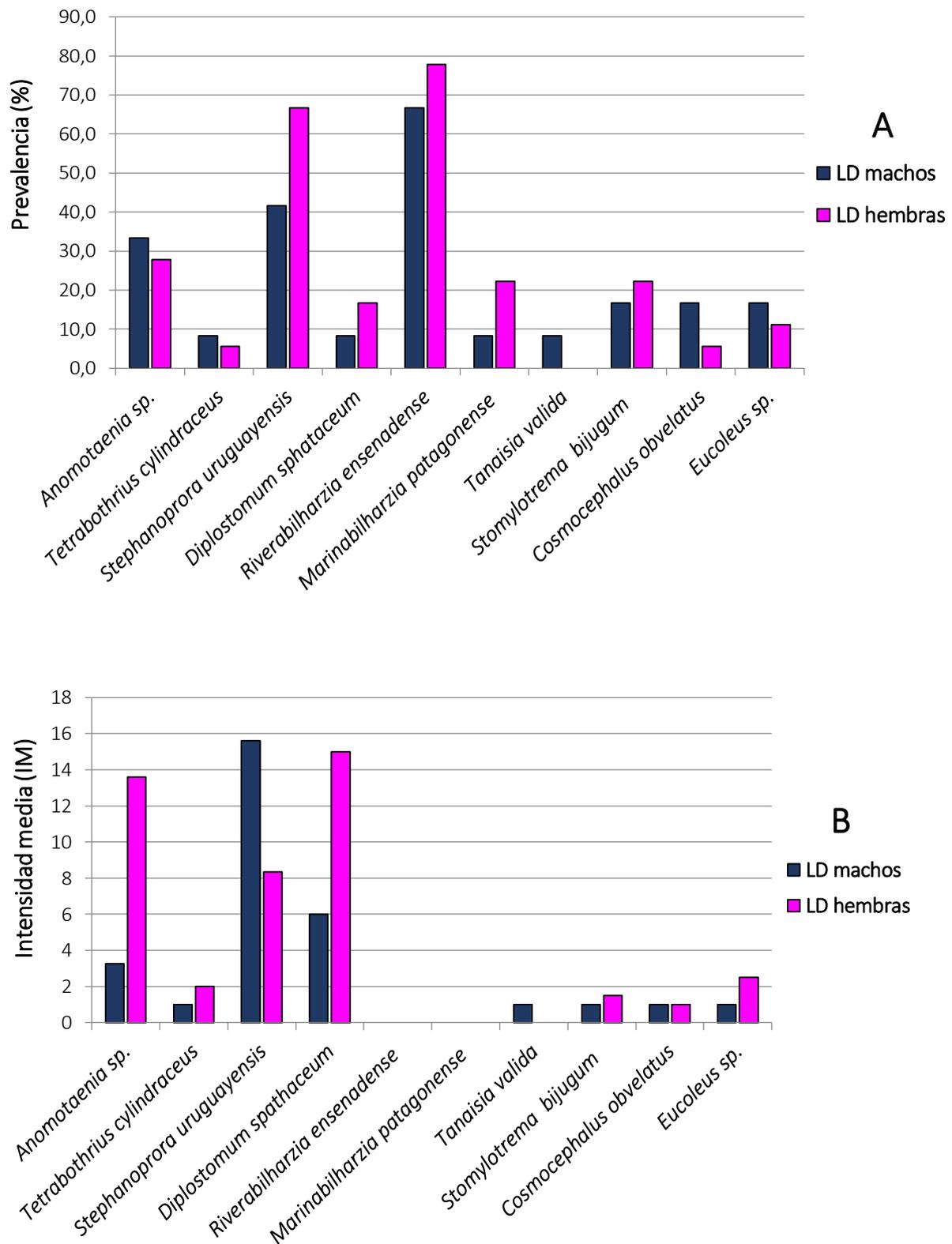


Figura 3.4.4. Prevalencias (A) e Intensidades medias (B) de los taxa hallados en machos y hembras de *Larus dominicanus* (LD) durante el otoño-invierno en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

En la figura 3.4.5 A y B se indican los valores de P e IM hallados en LD agrupándolos por edad. De las 30 gaviotas cocineras analizadas, 17 fueron adultas y el 100% se halló parasitado, mientras que 13 individuos fueron juveniles de los cuales el 92,3% se encontraron parasitados. *Stephanoprora uruguayensis* y *R. ensenadense* fueron las especies más prevalentes en juveniles y adultos, respectivamente, hallándose diferencia estadística en ambos casos (p -valor $< 0,01$). *Tetrabothrius cylindraceus* se halló solo en juveniles, *M. patagonense* solo en adultos al igual que *T. valida*. Respecto a las intensidades medias, estas fueron bajas para la mayoría de los taxa hallados. *Diplostomum spathaceum* fue más prevalente en juveniles q en adultos, pero en el único adulto en el cual se encontró tuvo una intensidad elevada.

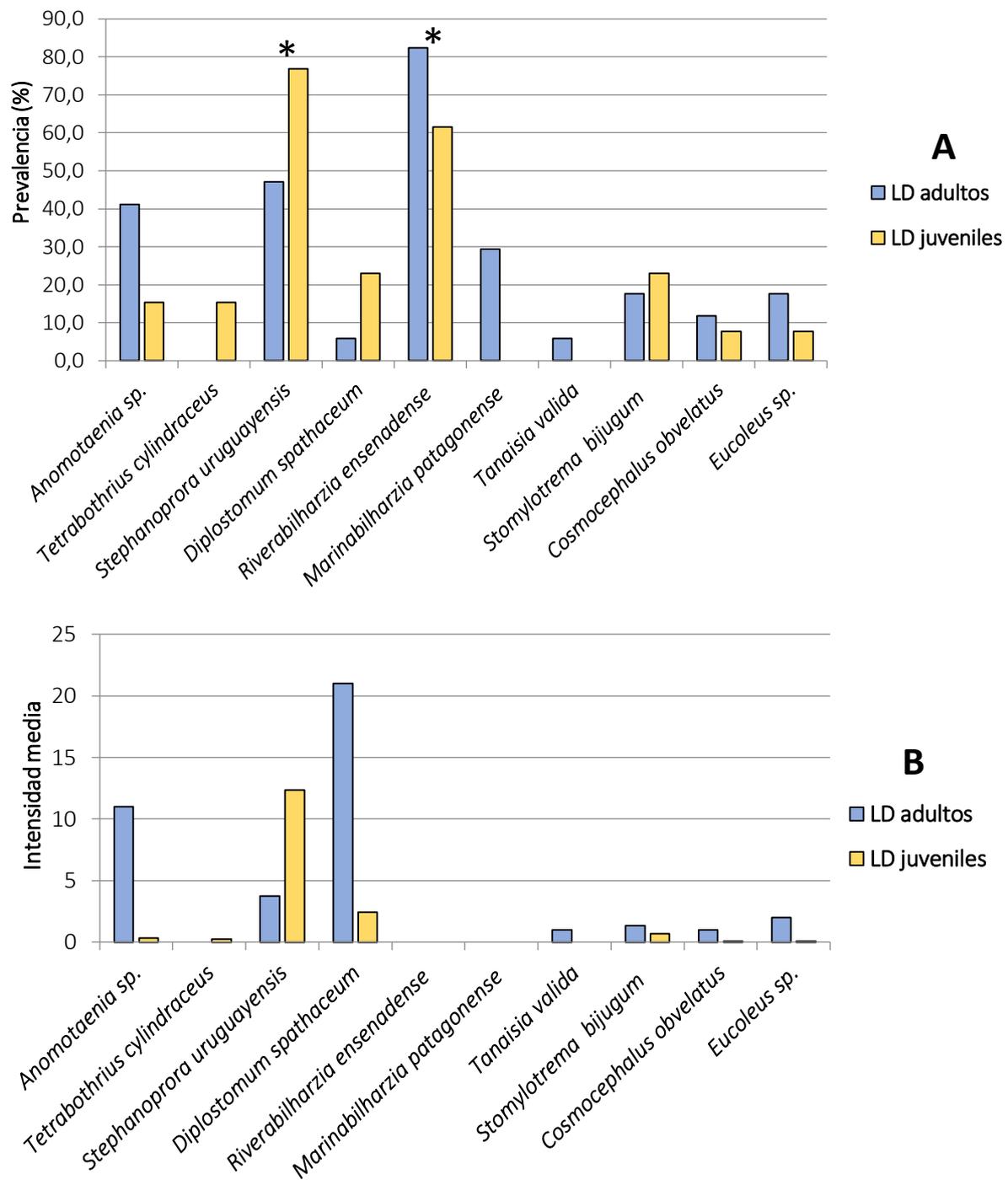


Figura 3.4.5. Prevalencias (%) e intensidades medias de las especies halladas en *Larus dominicanus* (LD) del Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) tanto en adultos como en juveniles. *indica diferencia estadística entre las prevalencias (p-valor < 0,01).

Chroicocephalus maculipennis

Para el caso de las gaviotas capucho café (CM), de las 38 analizadas 21 fueron machos y 17 hembras. El 90% de los machos y el 94% de las hembras se hallaron parasitados/as. En la figura 3.4.6 A y B, se observan las prevalencias e intensidades medias de cada especie parásita hallada en las CM discriminadas por sexo. Se puede observar que las prevalencias tienden a ser mayores en hembras que en machos, pero no se halló diferencia significativa entre las especies comparadas: *Paricterotaenia* sp. y *R. ensenadense* (p-valor > 0,01).

A su vez, se observó que el 90% (18/20) de las aves estuvieron parasitadas en el otoño-invierno y el 89% (16/18) en primavera. En la figura 3.4.7 A y B, se muestran también las prevalencias e intensidades medias de los taxa hallados durante las estaciones del año muestreadas. Se observa que las prevalencias tienden a ser mayores en la primavera, hallándose diferencia estadística en *R. ensenadense* (p-valor < 0,01). Las intensidades medias fueron muy bajas, excepto en *Posthodiplostomum* sp. que sólo se halló en un hospedador y con una alta intensidad.

En términos de edad, en este caso no se las discriminó por la dificultad para diferenciar el plumaje de reposo de los adultos y de los juveniles en el momento del muestreo.

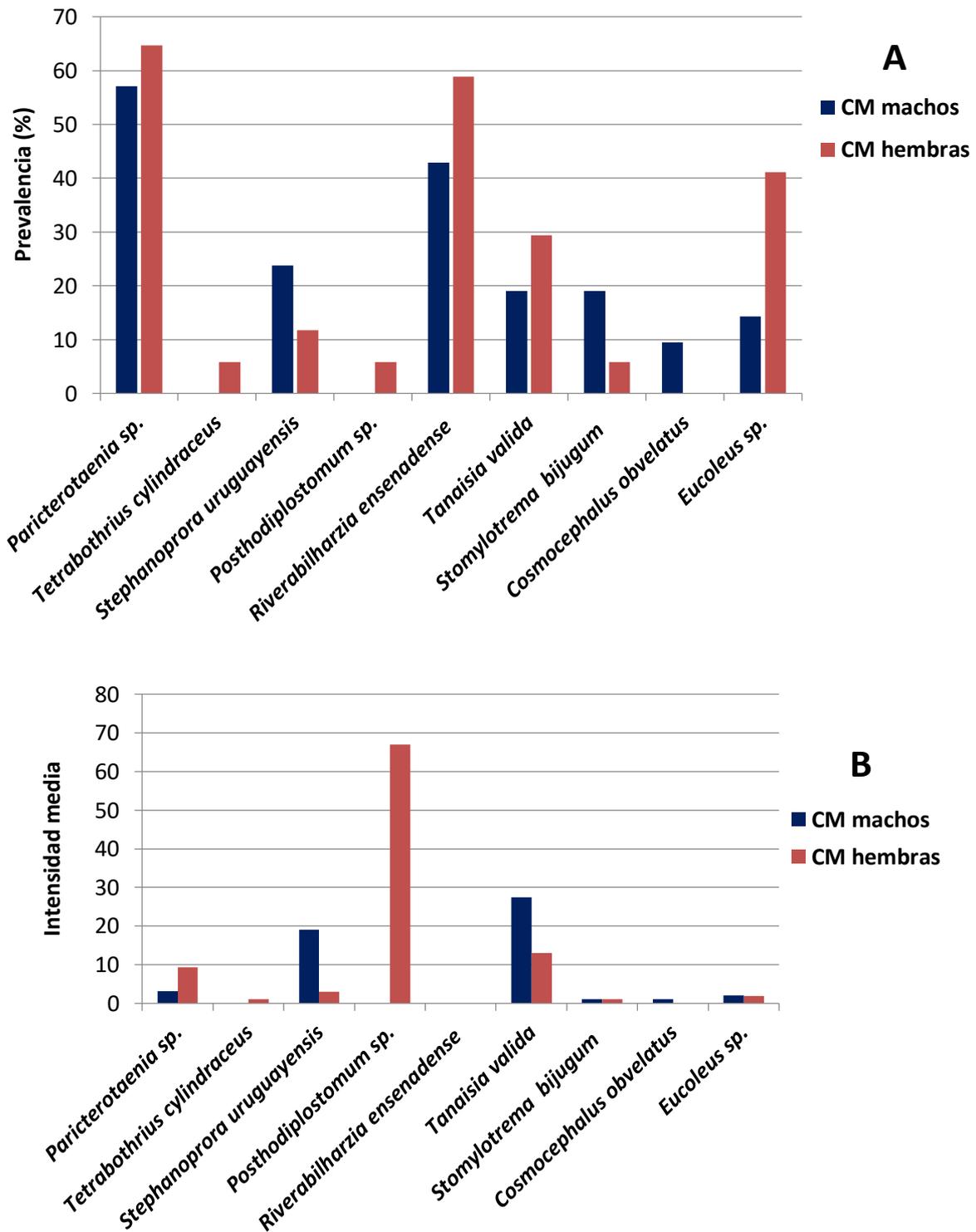


Figura 3.4.6. Prevalencias (A) e intensidades medias (B) de las especies parásitas halladas en machos y hembras de *Chroicocephalus maculipennis* (CM) en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

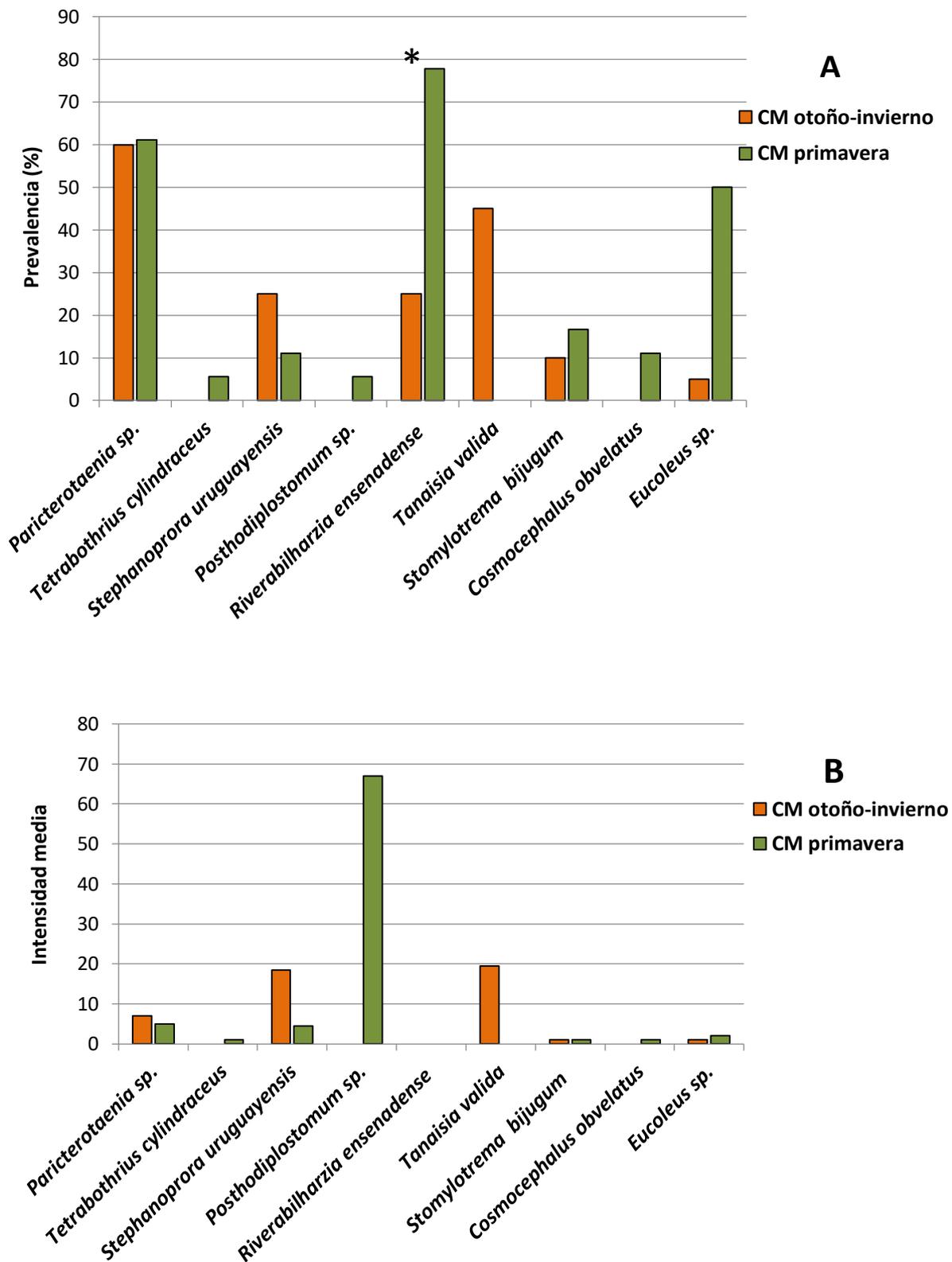


Figura 3.4.7. Prevalencia (A) e intensidad media (B) de los taxa hallados en *Chroicocephalus maculipennis* (CM) durante el otoño-invierno y primavera en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires). *indica diferencia estadística (p-valor < 0,01).

Sitio 2, Cuencos Municipales, Puerto Madryn, provincia del Chubut

De las 46 gaviotas analizadas en el Sitio 2 (40 LD y 6 CM), 45 estuvieron parasitadas con al menos una especie parásita (P% total=98). De las 40 gaviotas cocineras (LD) el 100% se halló parasitado (IM=67, AM=67), y de las 6 gaviotas capucho café (CM) 5 estuvieron parasitadas (P%=83, IM=5, AM=4,2).

Se contabilizaron 2694 parásitos entre ambas especies de gaviotas, pertenecientes a los cuatro grandes grupos de helmintos: cestodes, digeneos, nematodos y acantocéfalos, correspondiéndose a 16 taxa, parasitando principalmente el esófago, estómago, intestino y cloaca, hallándose también en el riñón, páncreas y vasos mesentéricos. En la tabla 3.4.3 se muestran las prevalencias, intensidades medias y abundancias medias generales para cada grupo de parásitos hallados en las dos especies de gaviotas estudiadas en este sitio, donde puede observarse que los digeneos fueron el grupo más prevalente y abundante, seguidos por los cestodes y por último los nematodos. Se indica además la riqueza (S) de cada gran grupo parásito.

Hospedador	Cestodes				Digeneos				Nematodos				Acantocéfalos			
	P%	IM	AM	S	P%	IM	AM	S	P%	IM	AM	S	P%	IM	AM	S
LD	77,5	12,3	9,5	2	100	55*	55*	10	20	7,1	1,4	3	10	16	1,6	1
CM	67	3,3	2,2	1	50	4*	2*	3	0	0	0	-	0	0	0	-

Tabla 3.4.3. Prevalencia (P%), intensidad media (IM), abundancia media (AM) y riqueza específica (S) generales de los grupos parásitos hallados en las dos especies de gaviotas analizadas en los Cuencos Municipales, Puerto Madryn, provincia del Chubut (Sitio 2). LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*. *valores calculados sin tener en cuenta a los Schistosomatidae.

En la **comunidad componente de *Larus dominicanus* (LD)** de este sitio se observó una riqueza de 16 especies parásitas, siendo el grupo mejor representado el de los digeneos con 10 especies (*Stephanoprora podicippei*, *Himasthla escamosa*, *Marinabilharzia patagonense*, *Maritrema madrynense*, *Odhneria odhneri*, *Levinseniella cruzi*, *Gymnophallus australis*,

Renicola sp., *Brachylecithum* sp. y *Parorchis* n. sp.), seguido por los nematodos con 3 especies (*Eucoelus* sp, *Cosmocephalus obvelatus* y *Paracuaria adunca*), los cestodes con 2 (*Anomotaenia* sp. y *Tetrabothrius cylindraceus*), y los acantocéfalos representados solo por una especie (*Profilicollis chasmagnathi*).

Por el contrario, la **comunidad componente de *Chrococephalus maculipennis* (CM)** estuvo conformada solo por 4 especies parásitas, 3 especies de digeneos (*Marinabilharzia patagonense*, *Brachylecithum* sp., y *Parorchis* n. sp.) y una especie de cestode perteneciente al género *Paricterotaenia*.

En la tabla 3.4.4 se observan los valores de los descriptores calculados para ambas comunidades de gaviotas estudiadas en el Sitio 2.

	LD	CM
Riqueza específica	16	4
Índice de Shannon	1,76	1,03
Equitabilidad	0,67	0,74
Dominancia	0,44	0,48

Tabla 3.4.4. Índices descriptivos de la comunidad componente de las dos comunidades componentes analizadas en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis*.

NOTA: Con el fin de obtener datos comparables con estudios previos (Diaz 2006, Diaz et al. 2011 y Lorenti et al. datos no publicados), los digeneos *M. madrynense*, *O. odhneri* y *L. cruzi*, se reunieron a nivel de familia (Microphallidae) para los análisis ecológicos. Los juveniles de nematodos pertenecientes a la familia Anisakidae no se tuvieron en cuenta en los análisis ecológicos debido a que las gaviotas no son sus hospedadores definitivos y solo se hallaron estadios J3 y J4.

Respecto a la distribución de frecuencias, en la figura 3.4.8 se puede observar que en la comunidad componente de LD se reconocen especies satélites (*S. podicipi*, *Himastha escamosa*, *Brachylecithum* sp., *Eucoleus* sp., *C. obvelatus*, *P. adunca* y *P. chasmagnathi*), y secundarias (*Anomotaenia* sp., *T. cylindraceus*, Microphallidae, *G. australis*, *Renicola* sp. y *Parorchis* n. sp.). La relación entre la P% e IM de estos parásitos fue baja y no significativa ($rS=0,24$, $p\text{-valor}=0,42$), indicando que no hay una trimodalidad en la distribución de los taxa que componen la comunidad de las LD. Para el caso de CM, los valores de la relación de la P% en función a la IM demuestran que no hay una especie central determinada ($rS=0,5$, $p\text{-valor}=0,66$). Sin embargo, teniendo en cuenta solo la distribución de las frecuencias de las prevalencias, existe una especie parásita que podría indicarse como central ($P\% > 66\%$), pero estos valores pueden no ser representativos ya que se analizó un número muy bajo de hospedadores ($N=6$).

Por otra parte, en la Figura 3.4.9 se representó la distribución de frecuencias de las prevalencias de la comunidad componente del Sitio 2, sin discriminar entre especie de gaviota y teniendo en cuenta al digeneo *M. patagonense*. Se puede observar que no hay trimodalidad en la distribución de las prevalencias de la comunidad componente.

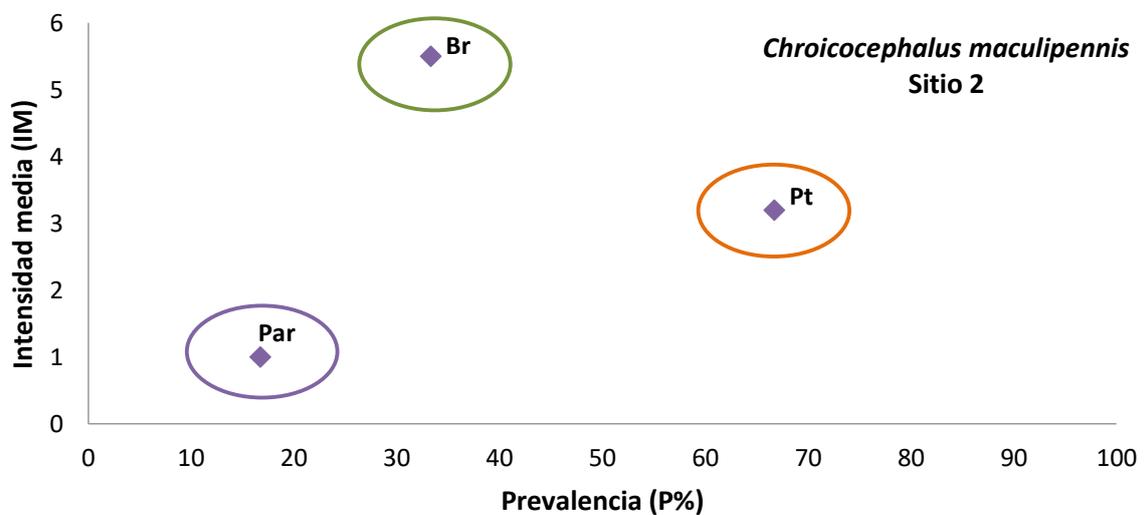
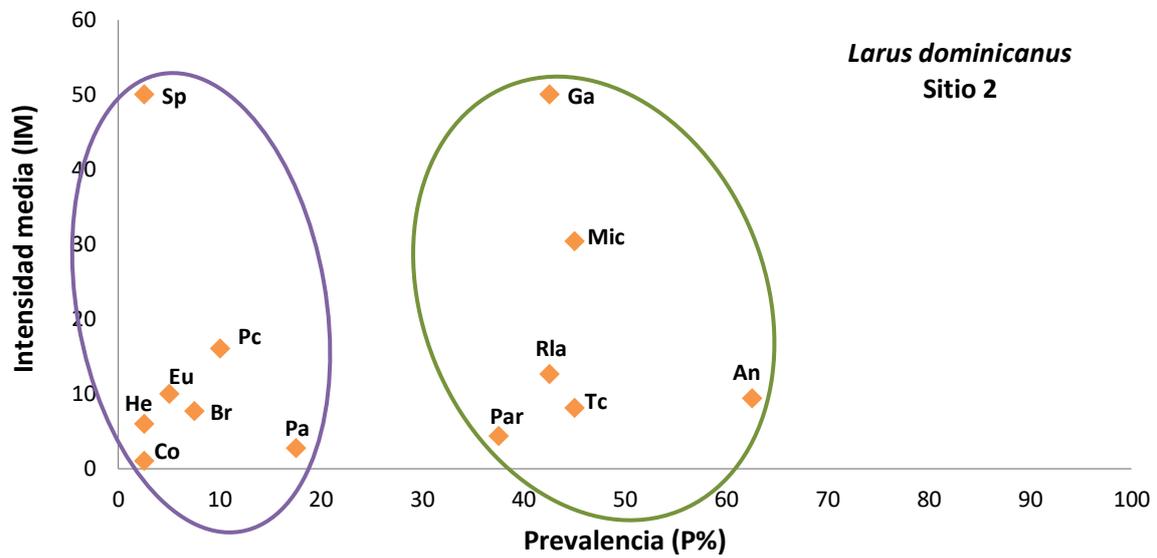


Figura 3.4.8. Distribución de las especies parásitas en cada comunidad analizada en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut). El óvalo naranja representa a las especies centrales, el verde a las secundarias y el lila a las satelitales. An=*Anomotaenia* sp., Pt=*Paricterotaenia* sp., Tc=*Tetrabothrius cylindraceus*, Sp=*Stephanoprora podicipiei*, He=*Himastha escamosa*, Mic=*Microphallidae*, Ga=*Gymnophallus australis*, Br=*Brachylecithum* sp., Rla=*Renicola* sp., Par=*Parorchis* n. sp., Eu=*Eucoleus* sp., Co=*Cosmocephalus obvelatus*, Pa=*Paracuaria adunca*, Pc=*Proflicollis chasmagnathi*

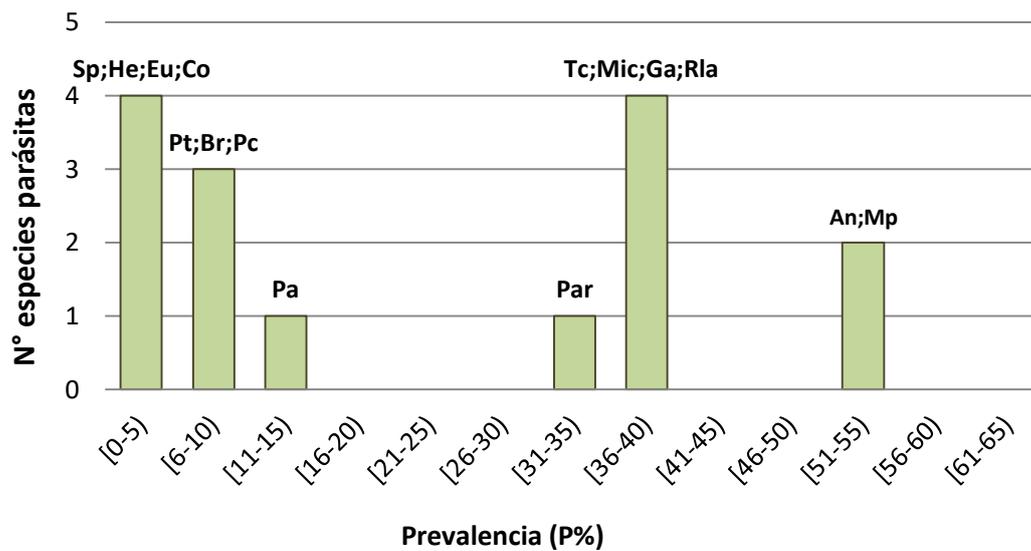


Figura 3.4.9. Distribución de frecuencias de las prevalencias observadas para el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut), sin discriminar entre especies de gaviotas, y teniendo en cuenta a *Marinabilharzia patagonense* y a las tres especies de Microphallidae juntas. Las barras representan el N° de especies parásitas halladas en un rango de prevalencia determinado. An=*Anomotaenia* sp., Pt=*Paricterotaenia* sp., Tc=*Tetrabothrius cylindraceus*, Sp=*Stephanoprora podicippei*, He=*Himasthla escamosa*, Mp= *M. patagonense*; Mic=Microphallidae, Ga=*Gymnophallus australis*, Br=*Brachylecithum* sp., Rla=*Renicola* sp., Par=*Parorchis* n. sp., Eu=*Eucoleus* sp., Co=*Cosmocephalus obvelatus*, Pa=*Paracuaria adunca*, Pc=*Profilicollis chasmagnathi*

En la Figura 3.4.10 se indican las prevalencias de las especies parásitas halladas en LD y CM, y se visualizan aquellos taxa que parasitan a ambas especies de gaviotas (*Brachylecithum* sp., *M. patagonense* y *Parorchis* sp.)

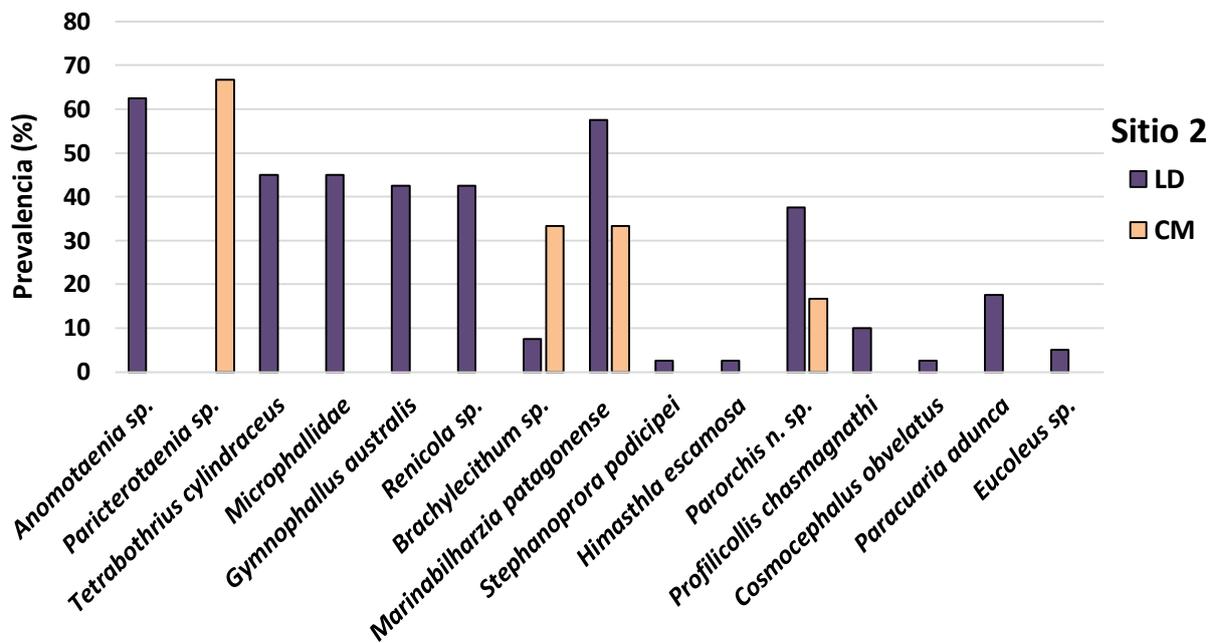


Figura 3.4.10. Prevalencias de las especies parásitas halladas en *Larus dominicanus* (LD) y en *Chroicocephalus maculipennis* (CM) en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

VARIACIONES POR SEXO, EDAD DEL HOSPEDADOR Y ESTACIÓN DEL AÑO, SITIO 2*Larus dominicanus*: según sexo

Respecto a las 40 gaviotas cocineras analizadas, 19 fueron machos y 21 hembras, 27 adultos y 13 juveniles, 20 se obtuvieron en otoño-invierno y 20 en primavera. Todos los ejemplares estuvieron parasitados (100%). Se analizaron las prevalencias e intensidades medias de las especies parásitas halladas según las variables mencionadas. Para el caso del sexo (Figura 3.4.11 A y B) se observa que a excepción de *S. podicipei* y *C. obvelatus* que se hallaron solo en hembras, y *H. escamosa* solo en machos; el resto de las especies se halló parasitando a ambos sexos. *Anomotaenia* sp., *T. cylindraceus* y Microphallidae fueron más prevalentes en machos pero sus intensidades medias fueron mayores en las hembras; *Eucoleus* sp. estuvo presente por igual en machos y hembras, pero en estas últimas su intensidad media fue mayor. Las intensidades halladas fueron bajas en la gran mayoría de los casos; sólo se halló un ejemplar parasitado por una intensidad elevada de *S. podicipei*. *Profilicollis chasmagnathi* fue más prevalente en machos pero su intensidad media fue mayor en las hembras. Se compararon a través del test de hipótesis Chi-cuadrado las prevalencias de *Anomotaenia* sp., *T. cylindraceus*, Microphallidae, *G. australis*, *M. patagonense* y *Renicola* sp. presentes en 5 o más gaviotas machos y hembras, pero no se halló diferencia estadística entre ambos sexos (Chi-cuadrado = 4,3997, df = 5, p-valor = 0,49).

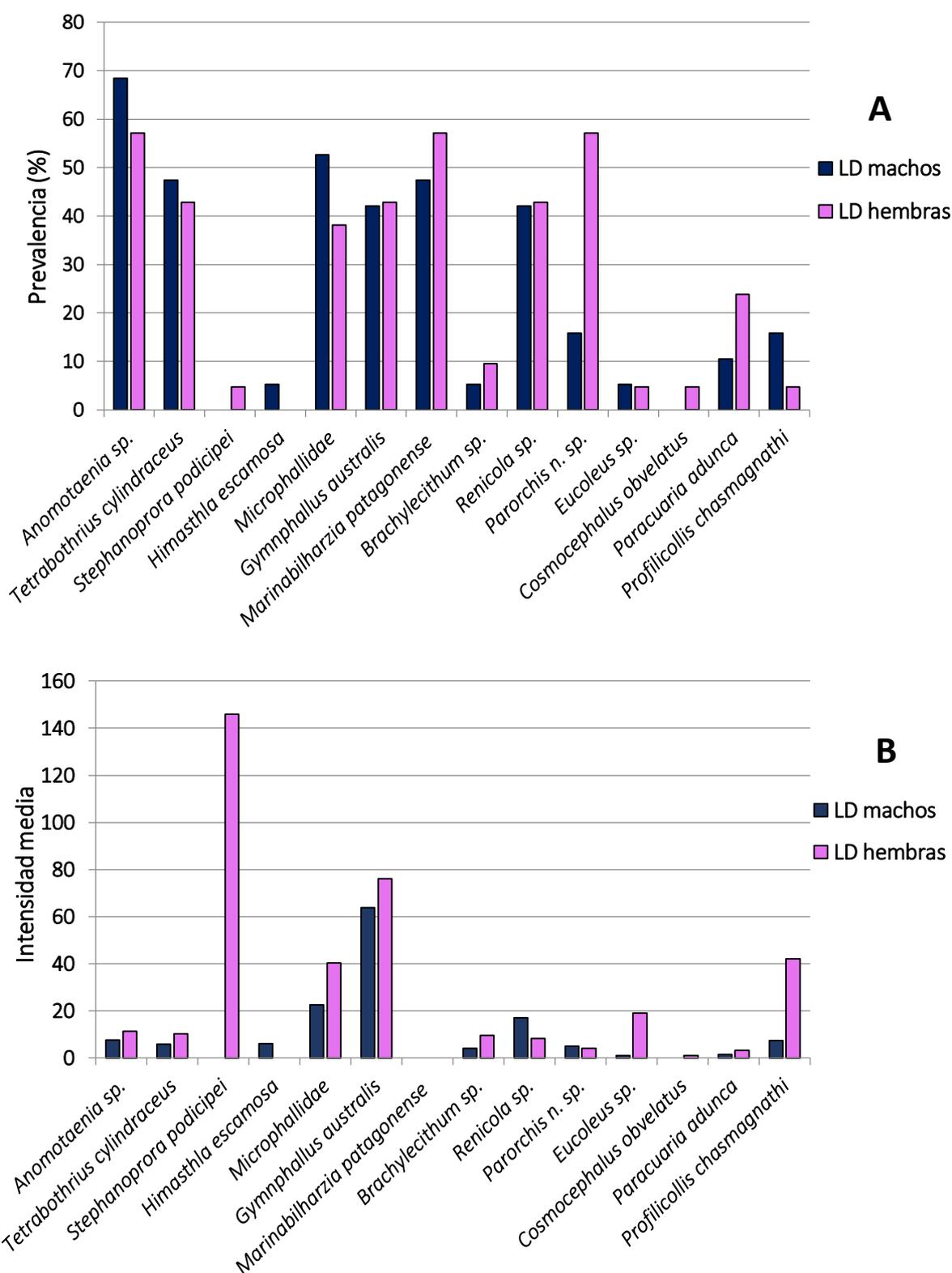
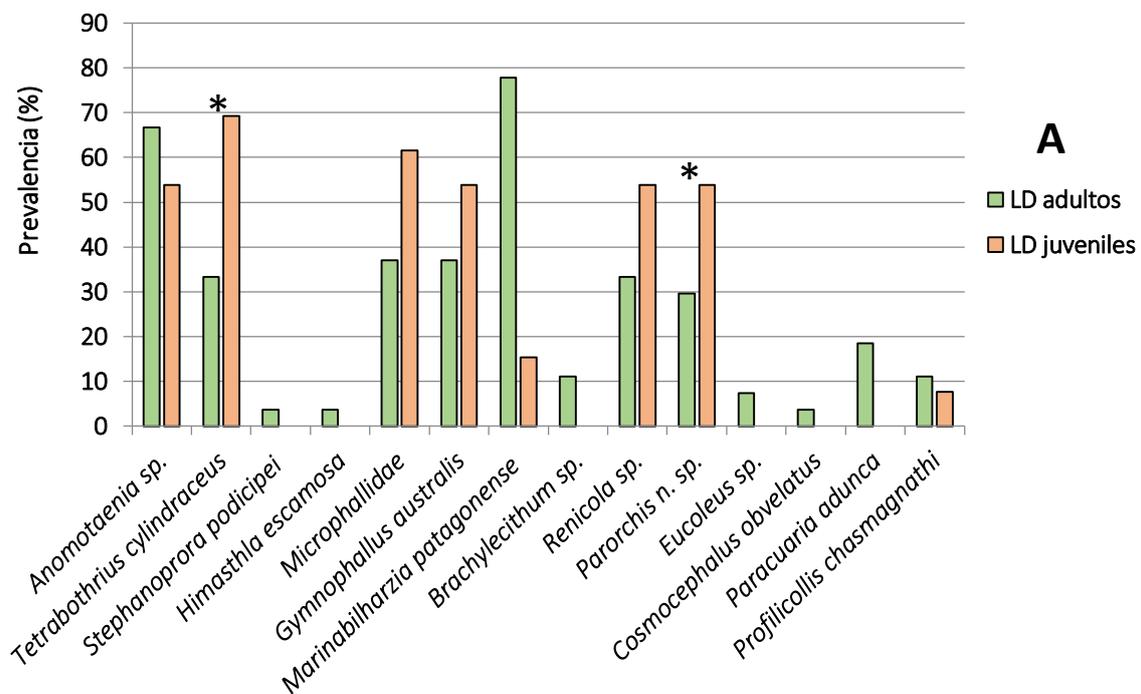


Figura 3.4.11. Prevalencia (A) e intensidades medias (B) de las especies parásitas halladas en *Larus dominicanus* tanto en machos como en hembras en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Larus dominicanus: según la edad

Al agrupar a las gaviotas cocineras por edades (adultas y juveniles) (Figura 3.4.12) se observa que los adultos estuvieron parasitados con una mayor riqueza que los juveniles: adultos con 14 especies parásitas y los juveniles con 8 taxa, aunque los juveniles presentan prevalencias más altas en algunas de las especies presentes en ambas edades. Se hallaron diferencias significativas en las prevalencias de *T. cylindraceus* y *Parorchis* n. sp. (p-valores < 0,01) entre edades (solo se compararon las prevalencias de aquellos taxa que estuvieron presentes en 5 o más hospedadores en ambas edades).



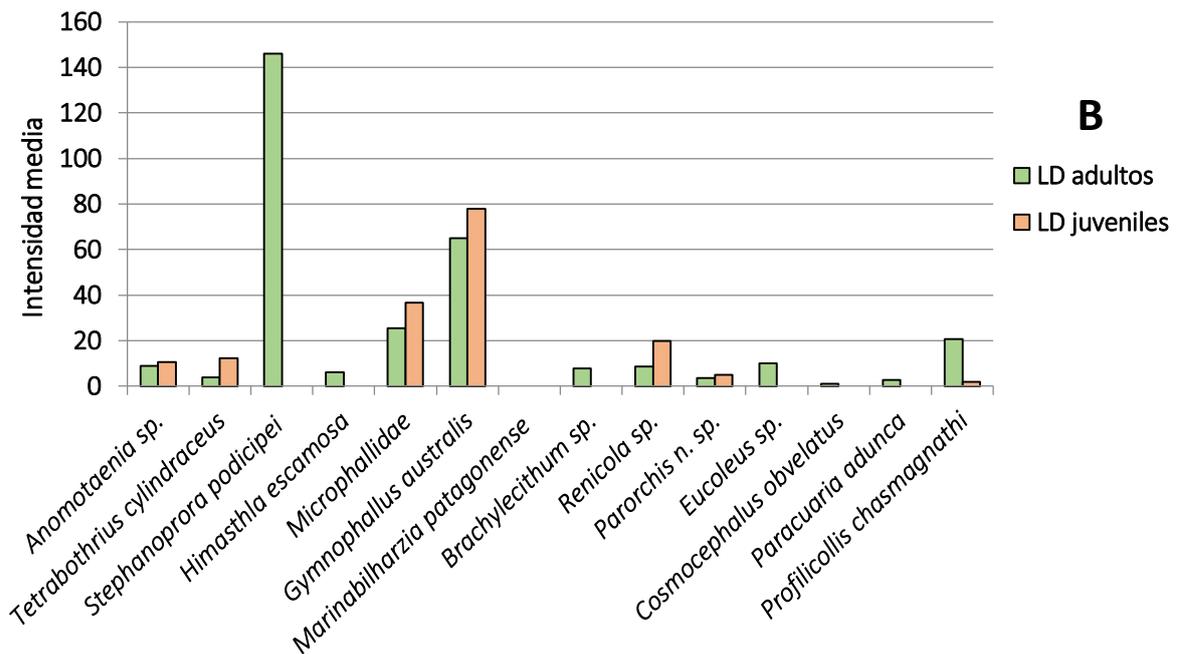


Figura 3.4.12. Prevalencias (A) e intensidades medias (B) de las especies parásitas en adultos y juveniles de *Larus dominicanus* (LD) en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut). *indica diferencia (p-valor < 0,01).

Larus dominicanus: según estación del año

En cuanto a la distribución de las poblaciones parásitas por estación del año (Figura 3.4.13 A y B), se observó una tendencia a que las gaviotas estén mayormente parasitadas en otoño-invierno, a excepción de *P. chasmagnathi* que fue más prevalente en primavera pero con menor intensidad que en el otoño. Sin embargo al comparar las prevalencias de aquellas especies que se hallaron en común y en más de 5 hospedadores entre ambas estaciones de muestreo (*Anomotaenia* sp., *T. cylindraceus*, Microphallidae, *M. patagonense*, *Renicola* sp. y *Parorchis* n. sp.) no se halló diferencia significativa (p-valores > 0,01).

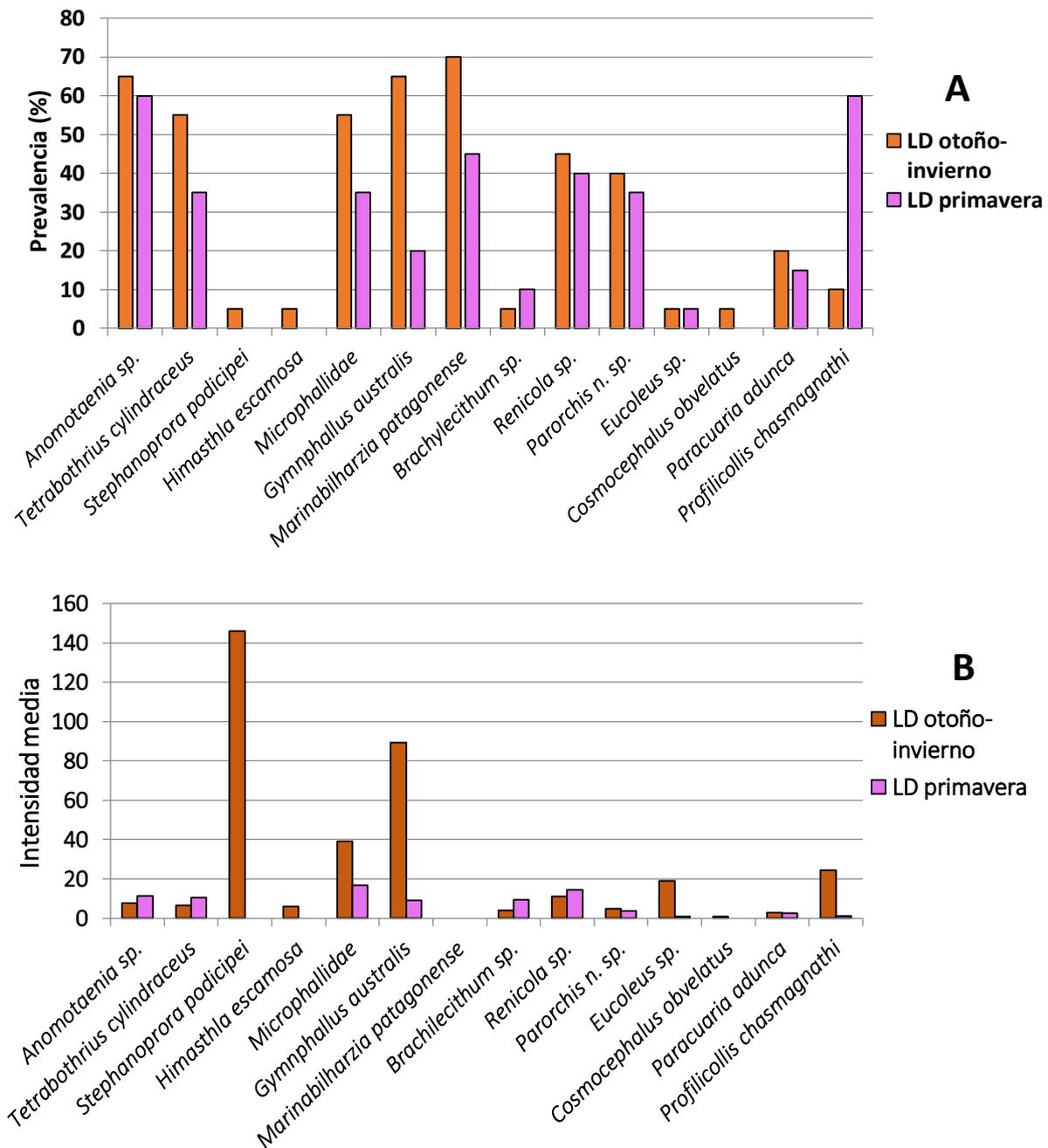


Figura 3.4.13. Prevalencias (A) e intensidades medias (B) de *Larus dominicanus* (LD) agrupadas por estación del año: otoño-invierno y primavera en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

SIMILITUD DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES SEGÚN ÁREA GEOGRÁFICA

En la figura 3.4.14 se muestran las prevalencias de las especies parásitas de LD tanto del Sitio 1 (S1) como del Sitio 2 (S2). Se hallaron diferencias en las prevalencias de aquellas especies parásitas compartidas por ambas comunidades que se encontraron parasitando a 5 o más hospedadores: *Anomotaenia* sp., *Tetrabothrius cylindraceus*, y *Marinabilharzia patagonense* (p-valores < 0,01).

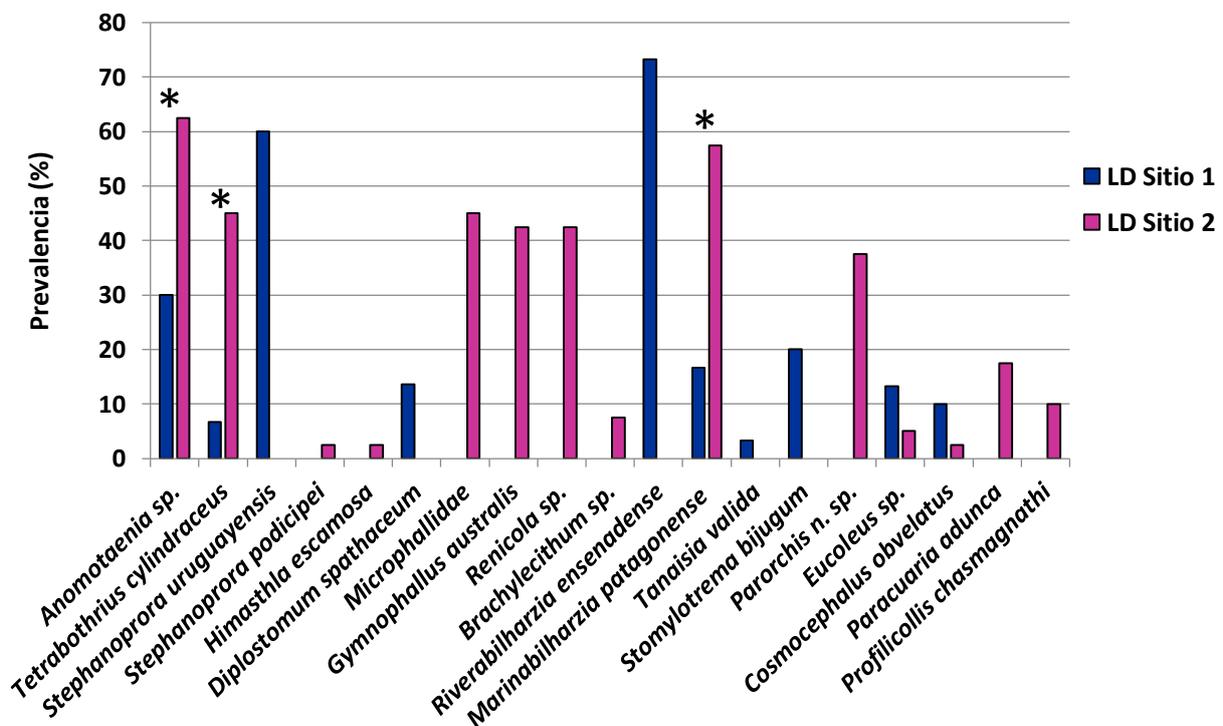


Figura 3.4.14. Prevalencia de las especies parásitas halladas en *Larus dominicanus* (LD) en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) y en LD del Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut). *indica diferencia entre las especies comunes en ambas comunidades parasitarias (p-valores < 0,01).

En la tabla 3.4.5 se indican los índices de similitud cuali y cuantitativos de las comunidades componentes de ambos sitios de muestreo. Se expresan los resultados de aquellas comunidades cuyo número de hospedadores fue mayor o igual a 30 en ambos sitios ya que se analizaron pocos ejemplares de CC en el S1 y de CM en el S2. Estos índices arrojan valores bajos de similitud entre las comunidades parásitas analizadas. Se podría inferir que la comunidad parásita de LDS1 y CMS1 son cualitativamente las más similares (ver Figura 3.4.3).

Comunidades comparadas	Jaccard (cualitativo)	Sørensen (cuantitativo)	Sørensen (cualitativo)
LDS1 – CMS1	0,62	0,24	0,76
LDS1 – LDS2	0,24	0,62	0,38

Tabla 3.4.5. Índices cuali y cuantitativos calculados. LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis*, S1=Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires), S2= Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

ANÁLISIS DE LAS INFRACOMUNIDADES

El conjunto de todos los individuos de diferentes especies parásitas (infrapoblaciones) en un único hospedador se define como **infracomunidad (IC)**. El estudio de las infracomunidades permite tener una visión más acotada en el tiempo, durante el cual hay un intercambio constante debido a la adquisición de nuevos parásitos o pérdida de los mismos (de la misma o diferente especie).

Para el análisis de las infracomunidades de cada especie de gaviota estudiada en ambos sitios de muestreo, se tuvieron en cuenta los siguientes descriptores:

- Número total de individuos parásitos en cada individuo hospedador (abundancia).
- Riqueza específica (S): número de especies parásitas que existe dentro de una infracomunidad.
- Índice de diversidad específica de Brillouin (HB): describe la composición de especies de la infracomunidad en función de la riqueza y la equitabilidad (abundancia relativa de las especies). Este índice se aplica para comunidades censadas en su totalidad y raramente excede el valor de 4,5.
- Equitabilidad (E): permite evaluar cuán distintas son las abundancias de las especies en una comunidad. Los valores van de 0 a 1, siendo 0 una comunidad no equitativa y 1 equitativa.
- Dominancia (D): proporción de la/s especie/s más abundante/s respecto al número total de parásitos en la muestra. Es una medida de cuánto una o más especies dominan numéricamente la comunidad. Se utilizó la medida de dominancia relativa de Berger-Parker (Magurran y Gill 2011).

NOTA: para los índices que utilizan abundancias, se consideraron a las especies de la familia Microphallidae en conjunto, y no se tuvieron en cuenta a los digeneos Schistosomatidae ya que no se pudieron contabilizar.

En la figura 3.4.15 se observa la riqueza específica de las IC de las tres especies de gaviotas en el Sitio 1 (CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires). De las 30 gaviotas cocineras (LD) analizadas se observa que la riqueza específica varió entre 1 y 7 taxa. Sin embargo, la mayoría de las IC (43,3%) estuvieron compuestas por 2 especies parásitas, mientras que un

26,6% de las IC estuvieron conformadas por 3 taxa, y el 13,3% solo por 1. Un número menor de IC presentó riquezas más elevadas (i.e. el 6,6% por 4 taxa, un 3,3% por 5 taxa y otro 3,3% por 7 taxa).

Para el caso de las 38 gaviotas capucho café (CM) analizadas, la mayoría de las IC (34,2%) estuvieron compuestas por 2 taxa, mientras que un 26,3% de las IC estuvieron conformadas por 3 taxa y un 21% solo por una especie parásita. Pocas IC tuvieron riquezas más elevadas (i.e 5,3% por 4 taxa y 2,6% 5 taxa).

En cuanto a las 7 IC de gaviotas capucho gris (CC) analizadas, el 57,14% solo presentaron una especie parásita, mientras que el resto estuvieron compuestas por 2, 3 o 4 taxa (i.e. 14,28% c/u).

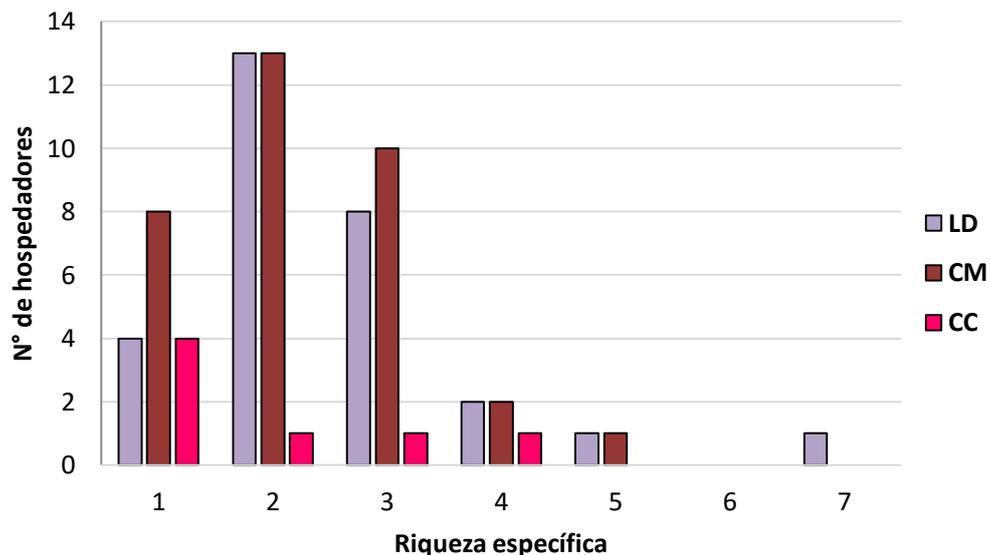


Figura 3.4.15. Riqueza específica a nivel infracomunidad de LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis* y CC=*Chroicocephalus cirrocephalus* en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires).

En la tabla 3.4.6 se muestran los resultados de los descriptores de las infracomunidades estudiadas. Las abundancias, riquezas e índices de diversidad y equitatividad son bajos; lo contrario sucede con el índice de dominancia de Berger-Parker en las infracomunidades de las tres especies estudiadas.

	Ab	S	HB	E	B-P
LD					
Promedio	13	2,5	0,25	0,43	0,81
Máximo	60	7	0,84	1	1
Mínimo	1	1	0	0	0,5
Moda	2	2	0	0	1
CM					
Promedio	15	2,7	0,2	0,3	0,88
Máximo	98	5	0,8	1	1
Mínimo	1	1	0	0	0,4
Moda	1	2	0	1	1
CC					
Promedio	18,1	1,8	0,18	0,29	0,82
Máximo	65	4	0,79	1	1
Mínimo	2	1	0	0	0,25
Moda	4	1	0	0	1

Tabla 3.4.6. Descriptores calculados para las infracomunidades de LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis* y CC=*Chroicocephalus cirrocephalus* en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires). Ab=abundancia, S=riqueza específica, HB= índice de diversidad específica de Brillouin, E=equitatividad y B-P=índice de dominancia Berger-Parker.

En el caso de las IC analizadas del Sitio 2 (Cuencos Municipales, Puerto Madryn, provincia del Chubut) se observa que la riqueza específica en las gaviotas cocineras (LD) varió entre 1 y 8 taxa. La mayoría de las IC (30%) estuvieron parasitadas por 3 especies parásitas; mientras que el 22,5% de las IC se hallaron parasitadas por 4 taxa, el 20% por 2 taxa, un 10% por un solo taxón, y un 10% por 5 especies parásitas. Un número menor de IC (7,5%) presentaron riquezas más elevadas (i.e de 6 a 8 taxa).

De las 6 gaviotas capucho café (CM) analizadas, 5 estuvieron parasitadas: 3 (60%) de ellas estuvo parasitada por una única especie parásita, 1 (20%) por dos y 1 (20%) por 3 (Figura 3.4.16).

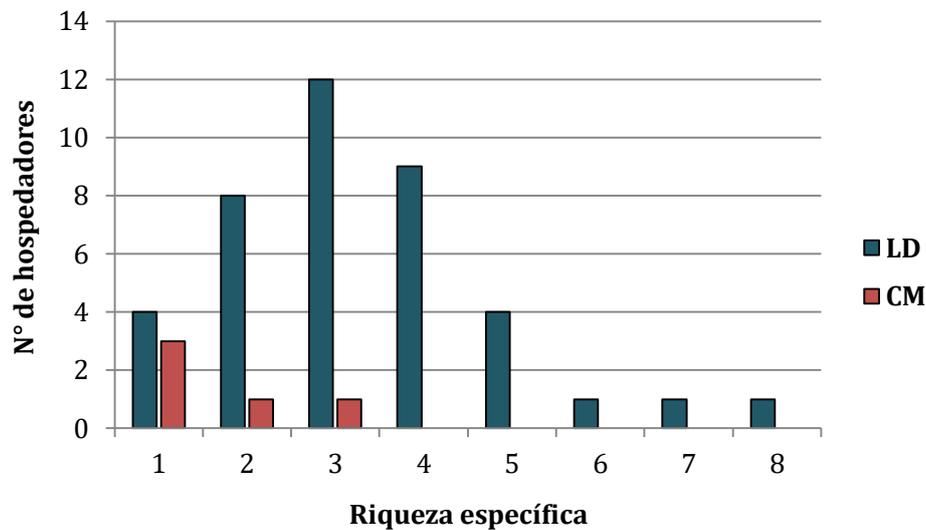


Figura 3.4.16. Riqueza específica a nivel infracomunidad de LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis* en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

En la tabla 3.4.7 se expresan los resultados de los descriptores de las IC estudiadas en el Sitio 2. Los valores de abundancia, riqueza e índices de diversidad y equitatividad fueron bajos; lo contrario se observa para el índice de dominancia Berger-Parker.

	Ab	S	HB	E	B-P
LD					
Promedio	65	3,4	0,53	0,54	0,74
Máximo	341	8	1,09	1	1
Mínimo	1	1	0	0	0,43
Moda	20	3	0	0	1
CM					
Promedio	4,8	1,6	0,1	0,2	0,93
Máximo	16	3	0,56	0,95	1
Mínimo	1	1	0	0	0,63
Moda	1	1	0	0	1

Tabla 3.4.7. Descriptores calculados para las infracomunidades de LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis* en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut). Ab=abundancia, S=riqueza específica, HB=índice de diversidad específica de Brillouin, E=equitatividad y B-P=índice de dominancia Berger-Parker.

ABUNDANCIAS Y MODELOS LINEALES GENERALIZADOS

Se utilizaron modelos lineales generalizados (GLMs) con el fin de conocer si la abundancia de los parásitos (variable respuesta) en las gaviotas estudiadas en cada sitio de muestreo se vio afectada por las siguientes variables explicativas: especie de gaviota, estación de muestreo (otoño-invierno y primavera), sexo del hospedador (macho o hembra), edad del hospedador (adulto o juvenil) y tamaño del hospedador (peso).

Se exploraron los datos de la variable respuesta tanto para el Sitio 1 (CEAMSE) como para el Sitio 2 (Cuencos Municipales) de forma independiente. Se pudo observar que los datos se asocian con una distribución binomial negativa. A su vez, se evaluó la posible colinealidad (=asociación) entre las variables explicativas y se encontró que varias de ellas se encuentran asociadas entre sí, por lo que no se tuvieron en cuenta en el modelo final. Las variables edad, peso y especie de gaviota son colineales entre sí, por lo que no se pueden evaluar juntas en un mismo modelo. Se utilizó el criterio de información Akaike (AIC) para la selección del modelo más parsimonioso (Akaike 1973, Burnham y Anderson 2002).

Los modelos fueron realizados con el software Rstudio (paquete MASS) versión 4.1.2

Para el Sitio 1(CEAMSE), debido al hallazgo de colinealidad entre variables respuestas, para explicar la abundancia se planteó un modelo en donde se tuvo en cuenta el sexo, la especie de gaviota, la estación del año y el peso del hospedador. El mejor modelo logrado para el CEAMSE explica tan solo el 10% ($r^2=0,10$) de la abundancia total de parásitos (Tabla 3.4.8).

Variable respuesta	Efectos fijos	Estimados	Desvío estándar	F	p-valor	AIC
Abundancia	Hembras (intercepto)	4.952.617	4.658.324	1.06	0.290	536.1
	Machos	0.250599	0.675592	0.37	0.711	
	Primavera	-6.567.680	3.466.055	-1.89	0.058	
	<i>L. dominicanus</i>	-4.973.803	5.192.601	-0.96	0.338	
	<i>C. maculipennis</i>	0.425690	5.062.985	0.08	0.933	
	Peso	-0.005336	0.012172	-0.44	0.661	
	Peso*Macho	-0.000617	0.000965	-0.64	0.523	
	Primavera*Peso	0.016967	0.009897	1.71	0.086	
	<i>L. dominicanus</i> *Peso	0.007853	0.012388	0.63	0.526	
	<i>C. maculipennis</i> *Peso	-0.002274	0.013357	-0.17	0.865	

Tabla 3.4.8. Resumen de los resultados del modelo lineal generalizado más parsimonioso logrado para explicar la abundancia parasitaria de las gaviotas del Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires). AIC=Criterio de información de Akaike.

Para los cuencos municipales (Sitio 2) se utilizó el sexo, la estación del año de muestreo y el peso del hospedador. El modelo más parsimonioso logrado para este sitio explica el 30% ($r^2=0,30$) de la abundancia observada en este sitio de muestreo (Tabla 3.4.9).

Variable respuesta	Efectos fijos	Estimado	Desvío estándar	F	p-valor	AIC
Abundancia	Hembras (intercepto)	5.441.913	2.279.370	2.39	0.017*	437.2
	Machos	0.145619	1.436.494	0.10	0.919	
	Primavera	-4.318.126	2.267.369	-1.90	0.057	
	Peso	-0.000692	0.002423	-0.29	0.775	
	Peso*Macho	-0.000317	0.001537	-0.21	0.837	
	Primavera*Peso	0.002989	0.002270	1.32	0.188	

Tabla 3.4.9. Resumen de los resultados del modelo lineal generalizado más parsimonioso logrado para explicar la abundancia parasitaria de las gaviotas del Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut). AIC=Criterio de información de Akaike, *indica diferencia estadística (p -valor < 0,05).

3.5. Discusión y conclusiones

En este capítulo se describió la fauna parasitaria de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus* = LD) y de dos especies afines como la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennis* = CM) y gaviota capucho gris (*Chroicocephalus cirrocephalus* = LC), que frecuentan diferentes basurales como fuente alternativa de alimentación en dos zonas biogeográficas contrastantes de Argentina. Tras la prospección de las gaviotas y el hallazgo de los helmintos, se da a conocer la presencia de nuevas especies parásitas para la ciencia y se amplía el registro hospedatorio y regional de varias de ellas.

Se hallaron dos nuevos géneros y especies de digeneos pertenecientes a la familia Schistosomatidae, que fueron publicadas a partir de este trabajo de tesis: *Riverabilharzia ensenadense* y *Marinabilharzia patagonense* (Lorenti et al. 2022). La primera de ellas fue hallada en las gaviotas cocineras capturadas en el Sitio 1 de muestreo (CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires) y parasitando también a las gaviotas CM y CC, pero en menores prevalencias que en LD. *Marinabilharzia patagonense* fue hallada en las gaviotas cocineras capturadas en el Sitio 2 (Cuencos Municipales, Puerto Madryn, provincia del Chubut) y a su vez en gaviotas cocineras en el Sitio 1. Continuando con la clase Digenea, se reporta por primera vez en Argentina a *Diplostomum spathaceum* y a *Posthodiplostomum* sp. parasitando a LD y CM respectivamente, en el Sitio 1. Se amplía el registro hospedatorio de *Tanaisia valida* en las tres especies de gaviotas analizadas en el Sitio 1. Además, se reporta por primera vez en Argentina al digeneo *Stomylotrema bijugum* parasitando a las tres especies de gaviotas estudiadas en el Sitio 1. *Parorchis* n. sp. se halló parasitando a CM del Sitio 2, ampliando así el registro hospedatorio en la zona de Puerto Madryn.

Para el caso de los cestodes, se amplía el registro hospedatorio de *Tetrabothrius cylindraceus*, habiéndose hallado en CM en el Sitio 2; y respecto a los nematodos, se amplía el registro hospedatorio y geográfico de *Cosmocephalus obvelatus* hallado en CM en el Sitio 1.

El estudio de las comunidades componentes de las gaviotas del Sitio 1 revela que las riquezas específicas no son elevadas en ninguna de ellas, al igual que el índice de diversidad de Shannon. Estos valores indicarían que las comunidades parásitas estudiadas no son diversas; una equitabilidad alta para LD y CM indicaría que las especies están representadas de forma uniforme en ambas comunidades, y una dominancia baja para las mismas gaviotas,

en las cuales ninguna especie parásita domina sobre otra en la comunidad. Lo contrario sucede en CC, pero esto puede deberse al número reducido de hospedadores obtenidos y analizados (N=7). Para las gaviotas del Sitio 2 se observó que la riqueza específica de LD fue notablemente mayor que la de CM, lo cual puede deberse al bajo número de hospedadores analizados de CM (N=6). A su vez, el índice de Shannon para ambas comunidades no muestra una gran diversidad de especies, están representadas uniformemente y sin dominancia de alguna en particular.

A su vez, se describieron a las infracomunidades de las gaviotas tanto del Sitio 1 como en el Sitio 2 como poco abundantes y de baja riqueza en especies parásitas, donde no hay una diversidad elevada de parásitos pero que se distribuyen de forma equitativa en cada hospedador analizado. El valor elevado del índice de dominancia Berger-Parker indica que dentro de las infracomunidades hay una especie parásita que domina respecto a las otras. Es importante volver a mencionar que los valores obtenidos para las infracomunidades de la CC del Sitio 1 y de CM del Sitio 2 pueden ser no representativos debido al bajo número de hospedadores examinados.

La composición de las comunidades parásitas depende de la variabilidad de la dieta del hospedador (Timi et al. 2010). Según los sitios que frecuenten los hospedadores, diferentes recursos naturales serán adquiridos con la dieta, y teniendo en cuenta que los items presa se constituyen en hospedadores intermediarios de parásitos, la distribución geográfica afectará directamente la presencia de los parásitos en los hospedadores definitivos (Santoro et al. 2011). La riqueza específica de LD en ambos sitios de muestreo fue diferente. En el Sitio 1 se hallaron 10 especies parásitas, mientras que en el Sitio 2 se identificaron 14, sin tener en cuenta que dentro de la familia Microphallidae se incluyen 3 especies, por lo que aumentaría la riqueza a 17 taxa en el Sitio 2. Los resultados obtenidos en el Sitio 1 son similares a los observados por Labriola y Suriano (2001), no solo para LD sino también para CM y CC. Estas autoras reportaron una riqueza específica total de 11 taxa (8 en LD y CM, y 5 en CC) en un basural de la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires. A su vez, estas riquezas concuerdan con estudios realizados en gaviotas del género *Larus* en Europa. En este sentido, Bosch et al. (2000) reportaron 10 taxa en las gaviotas de patas amarillas (*Larus michaellis* Naumann), por lo que describen a esta comunidad parasitaria como depauperada en su riqueza, relacionando esto con la dependencia alimenticia que presentan estas gaviotas

sobre un basural de residuos urbanos y de descartes pesqueros. Santoro et al. (2011) estudiaron la fauna parasitaria de la gaviota mediterránea *Ichthyaetus (Larus) melanocephalus* (Temminck) del sur de Italia, donde también hallaron una baja riqueza específica ($S=9$). Estos autores lo atribuyeron a una diferencia estacional, considerando que las gaviotas durante el período reproductivo están más parasitadas. Hervias-Parejo et al. (2015) estudiaron otra colonia de gaviotas patas amarillas en el sur del Mediterráneo en donde también hallaron una baja riqueza específica ($S=10$) atribuyendo este valor al uso de los basurales como fuente de alimento.

Los mismos resultados se esperaban observar en el Sitio 2, pero el número de especies parásitas se acerca a lo hallado por Diaz et al. (2011), en donde se define a la comunidad parásita de las LD del área de Península Valdés, como una comunidad rica ($S=18$) y de tipo “natural” ya que los parásitos hallados desarrollan su ciclo de vida en la zona costera marina (Diaz et al. 2011). Por otra parte, a partir del plan sanitario aplicado sobre LD con el fin de mitigar los ataques hacia las ballenas francas australes (*Eubalaena australis*) durante su período reproductivo en la zona de Península Valdés en los años 2012 y 2013, Lorenti y col. (datos no publicados) se analizaron 55 LD (las mencionaremos como “LD balleneras”) de las cuales 49 estuvieron parasitadas ($P\%=89$) y su riqueza específica fue de 11 taxa. Este valor resulta menor que el observado por Diaz et al. (2011) a partir de las “LD naturales” y que el obtenido en el presente estudio para las LD Sitio 2. Este resultado coincide con lo esperado, al considerar que las “LD balleneras” se estaban alimentando de la piel y grasa de las ballenas, de las cuales no adquirirían parásitos, en detrimento del consumo de items presa naturales (Diaz et al. 2015). Para una mejor visualización de estas observaciones, en la figura 3.5.1 se representa la riqueza de las IC de LD estudiadas en la provincia biogeográfica Monte (área de Península Valdés y Puerto Madryn), donde se puede observar que la mayor parte de los hospedadores “LD naturales” estuvieron parasitados por 5 o 6 especies parásitas, mientras que la riqueza de las IC fue menor en las IC de aves con hábitos alimenticios modificados, ya que la mayoría de las “LD balleneras” estuvieron parasitados por 1 o 2 especies parásitas; mientras que en el Sitio 2, la mayoría de las LD se hallaron parasitadas por 3 especies parásitas.

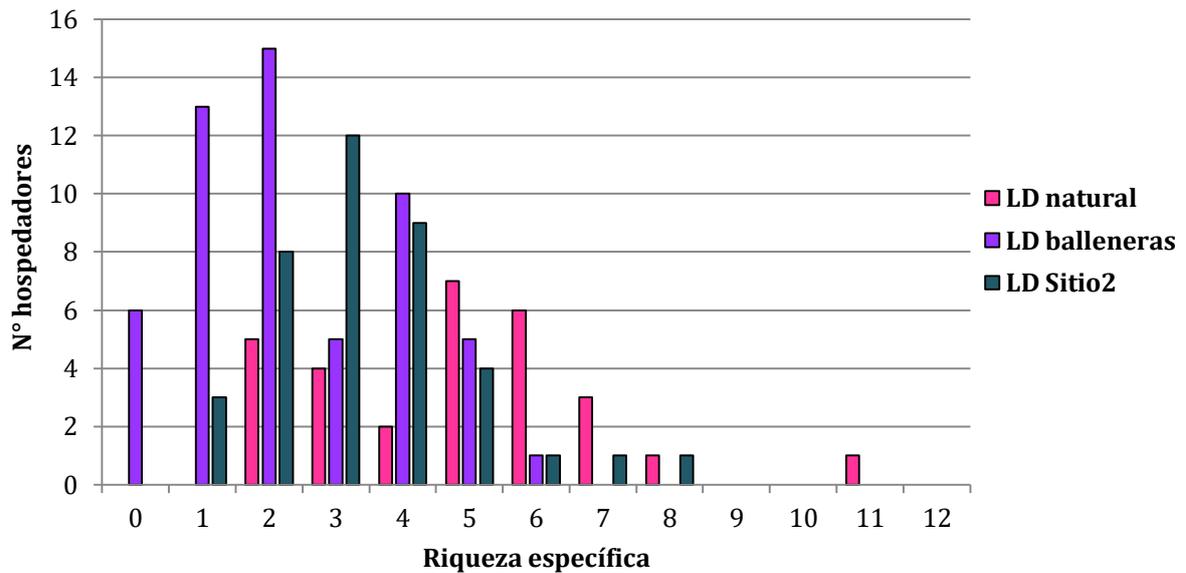
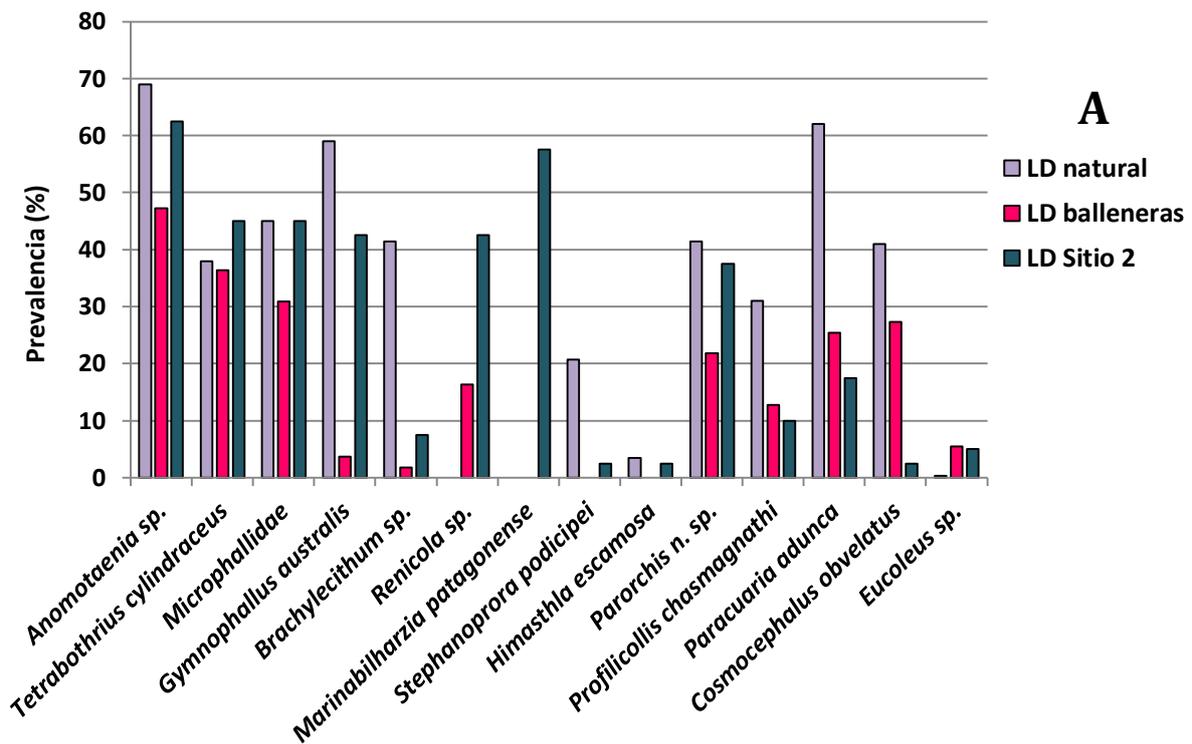


Figura 3.5.1. Riqueza específica de las gaviotas cocineras con distinto comportamiento trófico en la provincia biogeográfica Monte. Datos provenientes de Díaz et al. (2011) para las LD naturales y Lorenti et al. (datos no publicados) para las LD balleneras. LD=*Larus dominicanus*.

En la figura 3.5.2 A y B se muestran las especies halladas, sus prevalencias e intensidades medias de las tres poblaciones de gaviotas estudiadas en la región biogeográfica Monte. Las variaciones en dichos parámetros permiten inferir que hay un consumo menor de ítems presa naturales, principalmente en las “LD balleneras”. Las intensidades medias de los microfálidos y gimnofálidos de las “LD naturales” son > 1000, mientras que en “LD balleneras” y “LD Sitio 2” son muchísimo menores, lo cual indicaría, un menor consumo del cangrejo *Cyrtograpsus altimanus* Dana y del mejillón patagónico *M. edulis*, hospedadores intermediarios respectivos para ambos grupos de digeneos (Díaz y Cremonte 2010, Cremonte et al. 2008). La ausencia de *Bartolius pierrei* Cremonte, 2001, en LD Sitio 2, indicaría el menor o nulo consumo de *Darina solenoides* King & Broderip, almeja que actúa como HI de dicho gimnofálido (Cremonte 2004). Si bien las prevalencias e intensidades de los Echinostomatidae (*S. podicippei* y *H. escamosa*) no fueron elevadas en “LD naturales” ni en “LD Sitio 2”, estuvieron ausentes en las “LD balleneras”, sugiriendo un descenso del consumo de los segundos hospedadores intermediarios de estos parásitos, como algunos gasterópodos, bivalvos, crustáceos y peces (Ostrowski de Nuñez et al. 2004; La Sala et al. 2009).

A partir de estas observaciones se podría concluir que las “LD balleneras”, concentran su atención al ataque de las ballenas durante su estadía en la zona reproductiva, y utilizan a estos mamíferos como verdadera fuente de alimento. Del mismo modo, los resultados parasitológicos sugieren que las “LD sitio 2” reducen el consumo de items presa naturales, al encontrar recursos alimenticios de fácil acceso en los cuencos municipales (descarte de la industria pesquera).



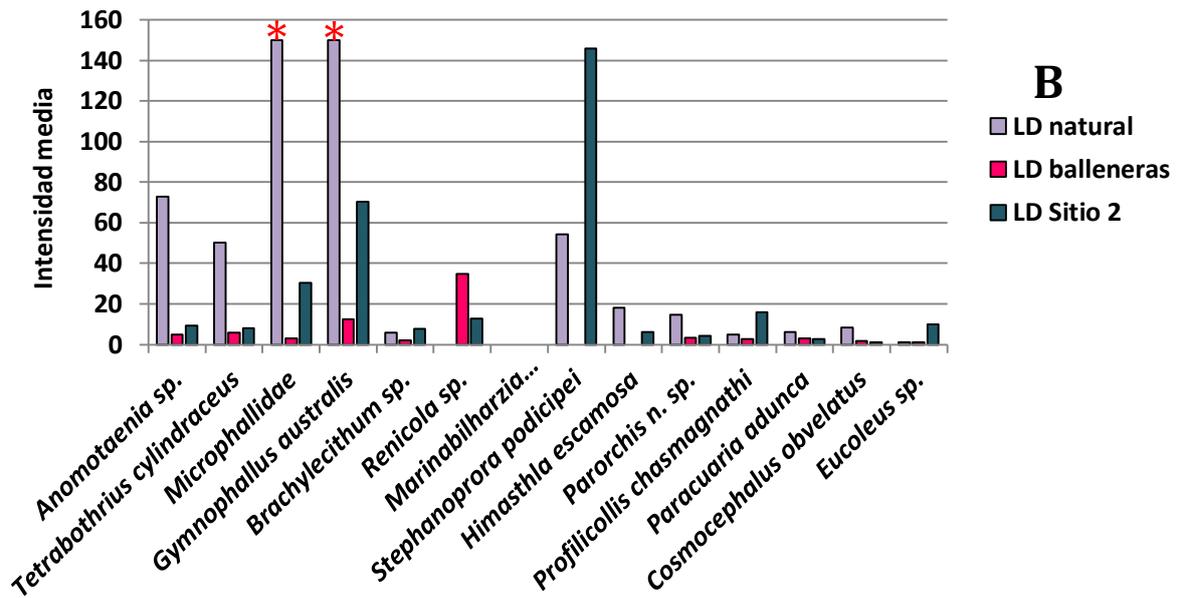


Figura 3.5.2. Prevalencias (A) e intensidades medias (B) de las especies halladas en las tres poblaciones de gaviotas cocineras analizadas en la región biogeográfica Monte. Datos provenientes de Diaz et al. (2011) para las LD naturales y Lorenti et al. (datos no publicados) para las LD balleneras. LD= *Larus dominicanus*. * indica valores > 1000.

A partir de los índices de similitud calculados, se determinó que la composición de las comunidades parásitas de LD Sitio 1 y de LD Sitio 2 difiere cualitativamente. En el Sitio 1 las gaviotas cocineras se encontraron parasitadas por 10 taxa, de las cuales 5 (*S. uruguayensis*, *R. ensenadense*, *D. spathaceum*, *T. valida* y *S. bijugum*) se hallaron particularmente en el Sitio 1 (ver Figura 3.4.14). Esto se puede atribuir a que los ciclos de vida de estos parásitos se desarrollan en ambientes dulceacuícolas. Por ejemplo, metacercarias de *S. uruguayensis* se han hallado en el pez *Galaxias maculatus* (Ostrowski de Núñez et al. 2004, 2007); para el caso de *R. ensenadense* se estima que gasterópodos del género *Biomphalaria* podrían ser hospedadores intermediarios debido a reportes previos de furcocercarias de esquistosomátidos asociados a cuerpos de agua dulce (Martorelli et al. 2013); si bien no se conoce el ciclo de vida de *D. spathaceum* en Argentina, se sabe que el gasterópodo *Biomphalaria orbygnyi* Paraense actúa como primer hospedador intermediario del género *Diplostomum* (Ostrowski de Núñez et al. 1997) y que peces de agua dulce como la trucha arcoíris son infectados por la metacercaria (Semenas 1998); para el caso de *T. valida*, no se

conoce sobre sus hospedadores intermediarios pero teniendo en cuenta el patrón del ciclo de vida de Tanaisiinae, gasterópodos pulmonados podrían estar infectados por las metacercarias (Lunaschi et al. 2015); y para el caso de *S. bijugum* no se conoce su ciclo de vida, pero se sabe que metacercarias pertenecientes al género se hallaron en insectos dulceacuícolas de la familia Belostomidae (Digiani 2002) (ver figura anexa).

Por otro lado, *Anomotaenia* sp., *Tetrabothrius cylindraceus*, *Cosmocephalus obvelatus* y *Eucoleus* sp. se hallaron en ambas poblaciones de gaviotas cocineras. Esto puede atribuirse a que estos parásitos no presentan una alta especificidad por su hospedador intermediario (crustáceos isópodos) y que también utilizan diferentes hospedadores paraténicos (peces, como pejerreyes) para llegar a sus hospedadores definitivos (Anderson 2000; Mariaux et al. 2017). Estos parásitos se hallaron también en las gaviotas patas amarillas europeas mencionadas anteriormente (Hervías-Parejo et al. 2015) (ver figura 3.5.4).

La ocurrencia de *M. patagonense* en ambos sitios de estudio puede explicarse principalmente por los grandes vuelos que las gaviotas realizan entre las diferentes zonas de alimentación y las de reproducción (Whittington et al. 2009). Esto queda corroborado en el hecho que el digeneo *M. patagonense*, que presenta un ciclo de vida marino, siendo el gasterópodo *Siphonaria lessoni* su hospedador intermediario (ver figura 3.5.4), fue hallado en una gaviota cocinera de ambientes dulceacuícolas de la localidad de Bariloche, provincia de Río Negro (Brant et al. 2017). Si bien los autores no habían identificado los adultos a nivel específico, la identidad pudo ser corroborada a partir de este trabajo de tesis, demostrando cómo la distribución de los parásitos pueden verse influenciada por los movimientos que realizan estas aves (Lorenti et al. 2022).

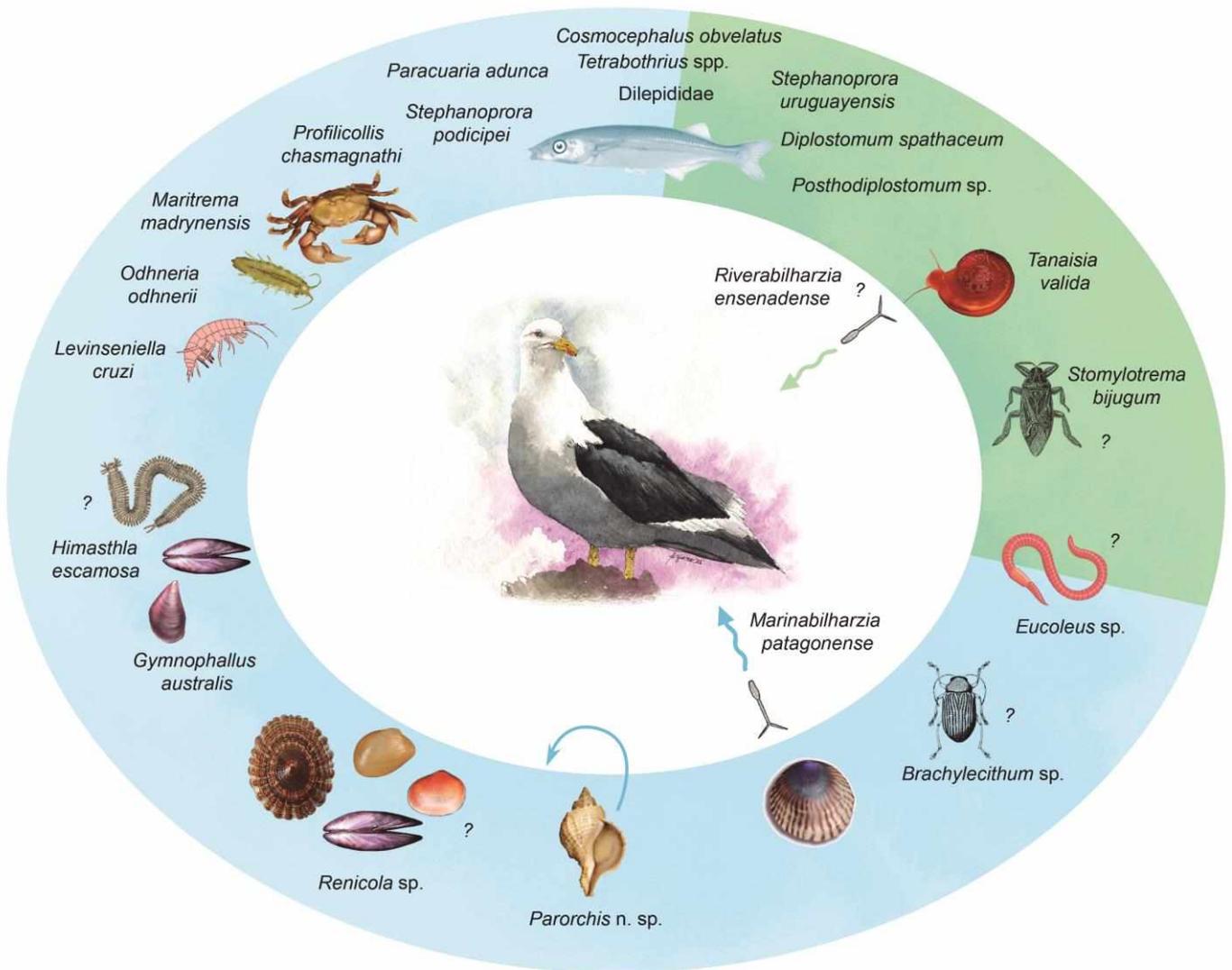
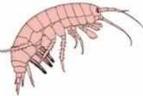
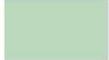


Figura 3.5.4. Hospedadores intermediarios posibles de los parásitos hallados en las gaviotas analizadas en el Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires) y en el Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut); referencias en la página siguiente.

	Peces		<i>Throphon geversianus</i> Gastropoda
	<i>Cyrtograpsus altimanus</i> Decapoda		<i>Biomphalaria</i> spp. Gastropoda
	Anhipoda		<i>Siphonaria lessonii</i> Gastropoda
	<i>Idotea baltica</i> Isopoda		<i>Nacella magellanica</i> Gastropoda
	Belostomatidae		<i>Mytilus edulis</i> Bivalvia
	Chrisomelidae		Mytilidae Bivalvia
	Polychaeta		<i>Gaimardia trapesina</i> Bivalvia
	Oligochaeta		<i>Lasaea adansoni</i> Bivalvia
	Sitio 1 Ensenada		Penetración activa de la cercaria
	Sitio 2 Puerto Madryn		Metacercaria enquistada en el medio

Referencias de la figura 3.5.4.

La distancia geográfica que existe entre los sitios de muestreo, los cuales no solo se ubican en zonas biogeográficas continentales diferentes (provincia biogeográfica Pampeana y del Monte) sino también en regiones diferentes del Atlántico Sur: subregión plataforma patagónica (ver figura 3.5.5), influye en la distribución y diversidad de los organismos (Miloslavich et al. 2011, Arana et al. 2017), y en consecuencia en las diferencias entre ambas comunidades parasitarias estudiadas en este trabajo. Algunos autores sostienen que existe una reducción en la similitud de las comunidades parásitas a medida que aumenta la distancia entre las poblaciones estudiadas (e.g. Poulin 2003, Timi et al. 2010). Es así como a partir del estudio de los parásitos se pueden determinar diferentes poblaciones hospedadoras (Timi et al. 2009, 2010).

A su vez, si se compara la fauna parasitaria general de las gaviotas del Sitio 1 con la comunidad estudiada por Labriola y Suriano (2001) (ver tabla 3.1.1) en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, éstas difieren en los taxa hallados a pesar de que se hallan cercas geográficamente y se ubican en la misma provincia biogeográfica continental y marina. Esto puede atribuirse a la influencia que tiene la descarga del Río de La Plata en la costa Atlántica sobre el gradiente de salinidad (ver figura 3.5.5), modificando la composición de la biodiversidad disponible (Miloslavich et al. 2011).

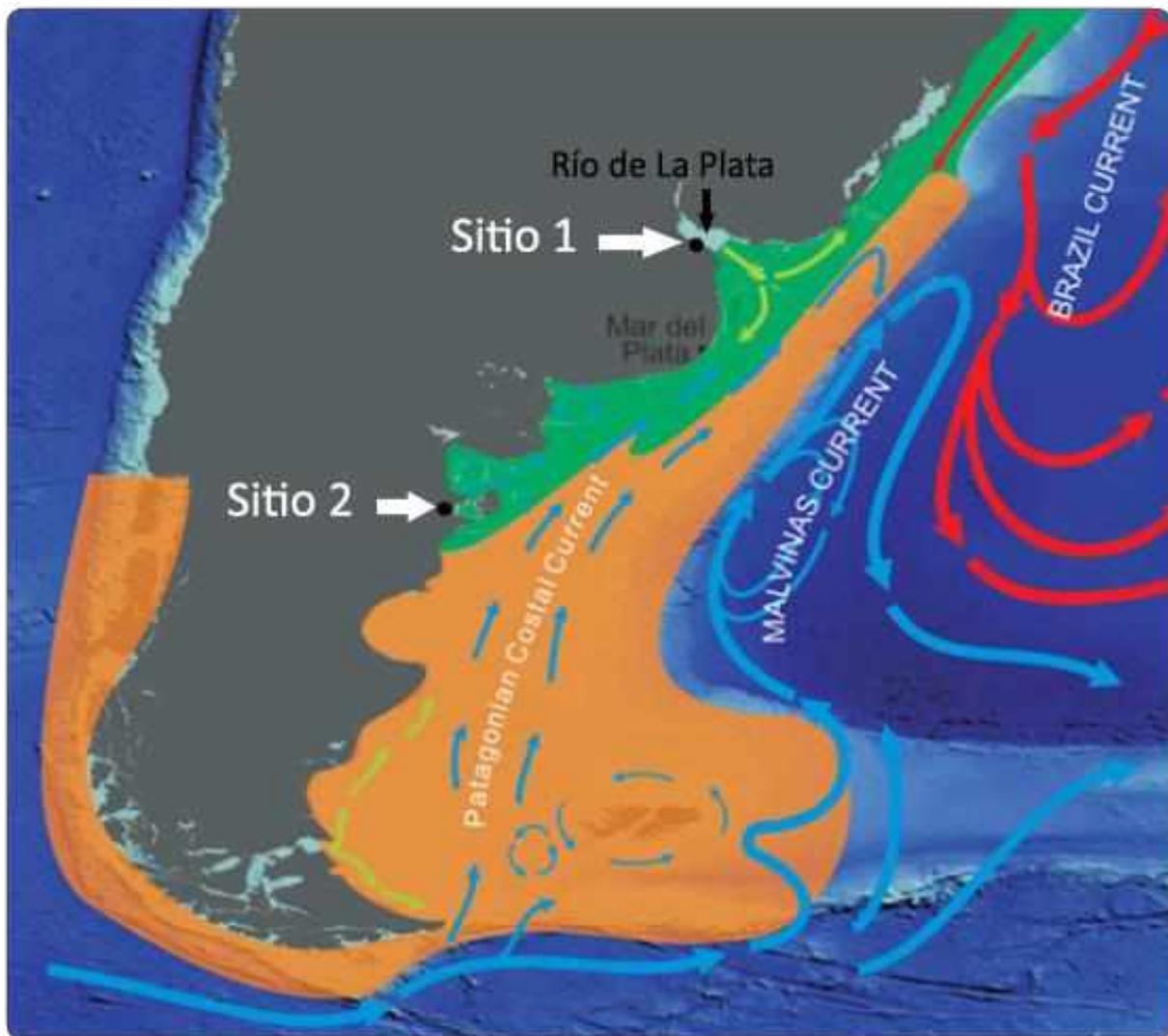


Figura 3.5.5. Provincias zoogeográficas de la plataforma patagónica: provincia biogeográfica Argentina (verde) y provincia biogeográfica de Magallanes (naranja), las flechas amarillas indican la influencia del Río de La Plata (tomado de Cantatore y Timi 2015); Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires), Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Algunos autores hallaron que determinadas especies de parásitos están asociadas con el sexo del hospedador. Por ejemplo, *Eucoleus contortus* y *Cosmocephalus obvelatus*, nematodos de distribución cosmopolita (Anderson 2000) tienden a parasitar más a las hembras de las gaviotas patas amarillas mediterráneas que a los machos (Bosch et al. 2000, Hervías-Parejo et al. 2015). Si bien en las gaviotas del Sitio 1 no hay una marcada parasitosis en las hembras, se observó una tendencia a que éstas estén más parasitadas que los machos, ya que algunas especies parásitas presentaron mayores prevalencias o intensidades. Lamentablemente esta tendencia no pudo ser corroborada estadísticamente debido a que muchos de los taxa parásitos se hallaron en menos de 5 hospedadores. En este sentido, cuando se realizó el modelo lineal generalizado para explicar la abundancia total de parásitos en el sitio, ninguna de las variables explicativas (incluida el sexo) pudieron corroborar esta tendencia observada. Para ejemplificar, se puede mencionar a *Eucoleus* sp., que tiende a parasitar con mayor intensidad a las hembras que a los machos de las LD y con mayor prevalencia a las hembras de CM del Sitio 1 (ver figuras 3.4.4 y 3.4.6).

En el Sitio 2, todos los machos y todas las hembras de LD estuvieron parasitados. Cuando se analizan las prevalencias e intensidades medias de cada parásito, se observa que muchas de las especies se encontraron con mayor prevalencia en los machos, pero que las intensidades fueron mayores en las hembras (Figura 3.4.11 A y B). El modelo lineal generalizado, sugiere también que las hembras en este sitio están más parasitadas. Esta tendencia puede deberse a una preferencia por ciertos ítems presa por parte de las hembras, por ejemplo las gaviotas europeas tienden a preñar más sobre lombrices terrestres que los machos (Hervías-Parejo et al. 2015), o también a que las hembras, si se encuentran en el período reproductivo, suelen adquirir más parásitos ya que su sistema inmune está deprimido (Atkinson y Van Riper 1991, Oppliger et al. 1996).



Capítulo 4

Ectoparásitos: diversidad taxonómica y estudio de la comunidad



Capítulo 4. Ectoparásitos: diversidad taxonómica y estudio de la comunidad

4.1. Antecedentes

Los piojos (Phthiraptera) son parásitos obligados y permanentes de aves y mamíferos; se alimentan de sangre, plumas y escamados de la piel, entre otros productos derivados de la misma, durante todo el ciclo de vida (Venzal et al. 2007).

Las aves marinas y costeras son típicamente parasitadas por cuatro géneros de malófagos pertenecientes al Suborden Ischnocera (*Saemundssonina* Timmermann, 1936 y *Quadriceps* Clay & Meinertzhagen, 1939) y *Amblycera* (*Austromenopon* Bedford, 1939 y *Actornithophilus* Ferri, 1916) (Venzal et al. 2007). En Argentina, cuatro especies fueron previamente reportadas parasitando gaviotas: *Saemundssonina lari* (O. Fabricius, 1780), *Quadriceps punctatus* Timmermann, 1952 y *Austromenopon transversum* Denny, 1842 en *Larus dominicanus* de Puerto Madryn, Chubut (Daciuk et al. 1981), mientras que *S. lari* y *Actornithophilus piceus lari* (Packard, 1870) fueron reportadas parasitando a *Chroicocephalus maculipennis* en el Lago Pellegrini, provincia de Río Negro (Castro y Cicchino 1987).

Estos ectoparásitos poseen una estrecha relación con sus hospedadores, estando la mayoría de ellos restringidos a un solo género o a una única especie hospedadora (Marshall 1981). Como parásitos, la estructura de sus comunidades puede estar influenciada por diferentes variables ecológicas asociadas al hospedador (Clayton y Walther 2001). La densidad poblacional del hospedador, su morfología (ej. el tamaño del cuerpo), y/o el uso diferencial de los ambientes pueden ser factores moduladores de la riqueza y abundancia de ectoparásitos (Clayton y Walther 2001, Krasnov et al. 2004, Bush y Clayton 2006). Por consiguiente, las poblaciones y la estructura comunitaria de los ectoparásitos varían según una combinación compleja y dinámica de interacciones entre la especificidad del hospedador y la distribución geográfica del mismo, el ensamble de la comunidad de hospedadores y la calidad del hábitat (Beldomenico y Begon 2010, Martinů et al. 2015). Poco se conoce sobre la estructura comunitaria de piojos en gaviotas de Sudamérica. En Chile, González-Acuña et al. (2011) realizaron un trabajo comparativo de las comunidades de ectoparásitos que parasitan a *Larus dominicanus* y *Leucophaeus pipixcan* (Wagler) en ambientes naturales.



Los disturbios ambientales causados por la actividad humana pueden afectar la dinámica de enfermedades en los sistemas naturales (Beldomenico y Begon 2010), alterando la densidad, la disponibilidad y susceptibilidad de los hospedadores a los patógenos y vectores (Keesing et al. 2010). Este es el caso de los desechos urbanos y descartes pesqueros no tratados, los cuales ofrecen puntos de alimentación para una gran diversidad de aves silvestres (Marateo et al. 2013). En Argentina, estos tipos de descartes son depositados en rellenos sanitarios y a cielo abierto, atrayendo a diferentes especies de gaviotas (Marateo et al. 2013).

Las gaviotas son aves generalistas y oportunistas en términos alimenticios, siendo capaces de utilizar diversos ambientes y presas (Giaccardi et al. 1997). Esta flexibilidad permite a estas aves colonizar y explorar nuevos recursos que resultan de la antropización de los ambientes (Giaccardi et al. 1997). La explotación de fuentes de alimentos generados por el hombre, especialmente los vertederos y los descartes pesqueros, parecen desempeñar un papel importante en el aumento de la cantidad y la distribución de muchas poblaciones de gaviotas en diversas partes del mundo (Fazio et al. 2012). A su vez, presentan un comportamiento social gregario, lo que permitiría una mayor diversidad de ectoparásitos debido a la transmisión horizontal por contacto físico (González-Acuña et al. 2011).

Bajo este contexto, el objetivo de este capítulo fue identificar, analizar y comparar las comunidades de piojos de tres especies de gaviotas que frecuentan ambientes antropizados en dos áreas biogeográficas contrastantes de Argentina.

4.2. Materiales y métodos

4.2.1. Aves y áreas de estudio

La descripción de las áreas de estudio y de las aves estudiadas fue brindada en el capítulo 2. El Sitio 1 (S1) corresponde al relleno sanitario CEAMSE ubicado en la localidad de Ensenada, provincia de Buenos Aires, y el Sitio 2 (S2) corresponde a los cuencos municipales de la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut. Las gaviotas estudiadas fueron la gaviota cocinera *Larus dominicanus* (LD), la gaviota capucho-café *Chroicocephalus maculipennis* (CM) y la gaviota capucho-gris *Chroicocephalus cirrocephalus* (CC) (Figuras 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 y 2.2.1).



4.2.2. Recolección de los ectoparásitos

Los muestreos se llevaron a cabo durante las temporadas de otoño-invierno y primavera de los años 2016, 2017, 2018 y 2019 en ambos sitios de estudio. Se capturaron 30 LD, 38 LM y 7 LC en el S1; mientras que en el S2 se obtuvieron 40 LD.

Todos los ejemplares fueron eutanasiados contando con los permisos otorgados por las autoridades competentes de las provincias correspondientes. Cada una de las aves fue pesada (gr) y rociada con etanol 96° y envuelta en una tela de algodón de color claro con el objetivo de que los ectoparásitos se adhieran a la misma. Una vez en el laboratorio, las telas fueron removidas y revisadas minuciosamente, al igual que cada gaviota. Los piojos hallados fueron colectados con pinzas y pinceles y conservados en etanol 96° para su posterior determinación específica (Fig. 4.2.1). Se determinó, además, el sexo de cada ejemplar (por evisceración) y la edad según el plumaje (juvenil o adulto).

4.2.3. Determinación taxonómica

Los piojos fueron observados bajo lupa (Leica M60 y Leica DM6) y su identificación se logró siguiendo las claves taxonómicas, descripciones e ilustraciones de Clay (1949, 1959 y 1962), Ward (1955), Emerson y Price (1985), Palma (1995), Price et al. (2003).

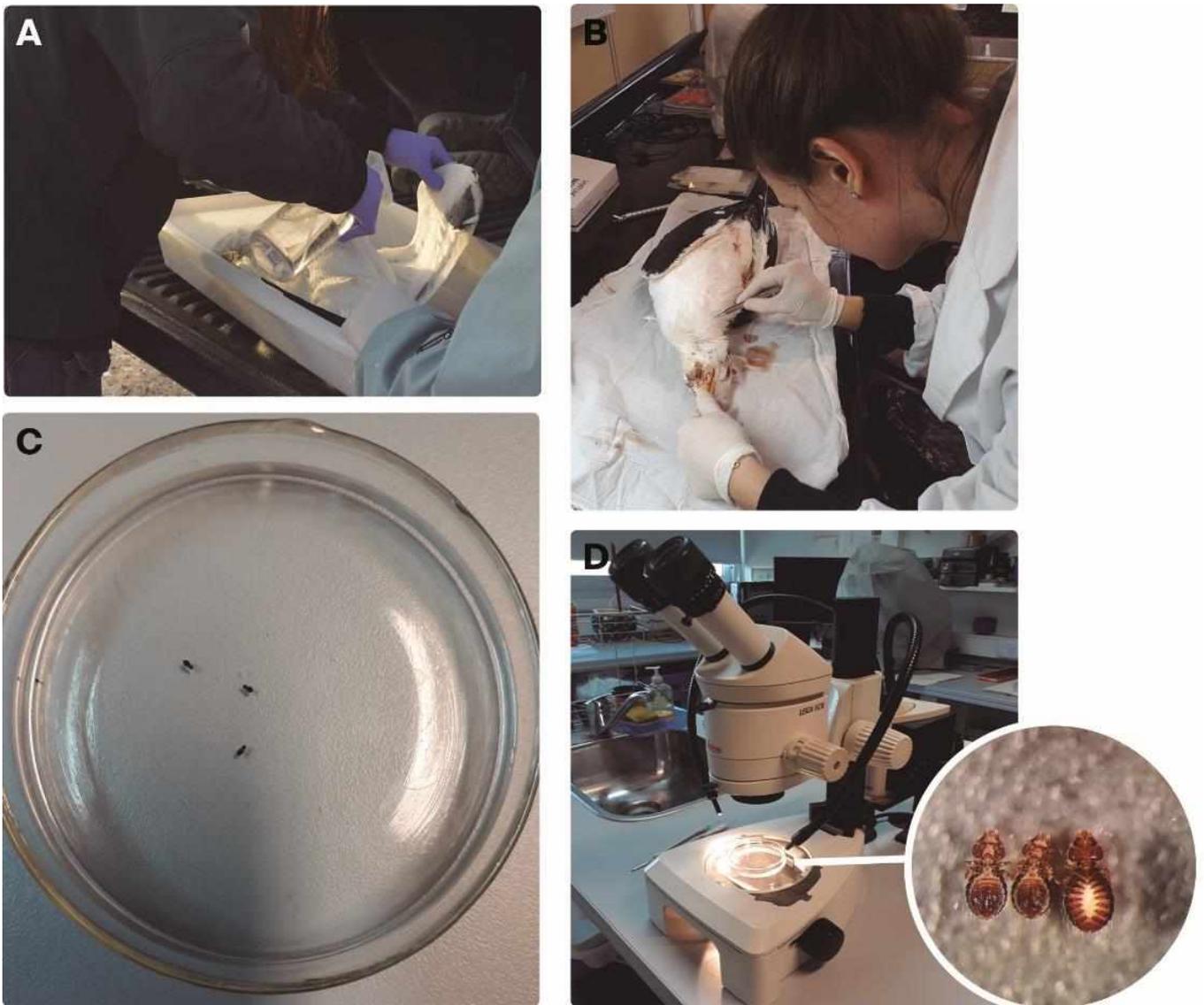


Figura 4.2.1 A. Rociado con etanol 96° a cada ejemplar capturado. B. Búsqueda de ectoparásitos sobre la tela y el cuerpo del animal. C. Recolección de los ectoparásitos hallados. D. Observación de los ectoparásitos bajo lupa.



4.2.4. Cálculos y análisis estadísticos

Se calculó la prevalencia (P%), la intensidad media (IM), la abundancia (A) y la abundancia media (AM) según Bush et al. (1997). Se realizó el test de hipótesis Chi-cuadrado ($\alpha=0,05$) para conocer si existían diferencias significativas en las prevalencias de las poblaciones parásitas entre las diferentes poblaciones hospedadoras. En caso de que el test general mostrase diferencias entre poblaciones hospedadoras, un test Chi-cuadrado de ajuste de Benjamini Hochberg para mantener una tasa de descubrimiento falso del 5% se debería aplicar para encontrar entre qué poblaciones hospedadoras se hallaba dicha diferencia. Un ANOVA de permutaciones fue realizado para evaluar la posible diferencia en las abundancias de piojos entre cada población de gaviotas (Agresti 2007).

También se llevó a cabo una correlación de Pearson entre la abundancia y el tamaño del hospedador (peso del cuerpo en gramos utilizado como parámetro), agrupando los datos en a) poblaciones de gaviotas, b) estaciones del año, c) sexo de los hospedadores y d) edad de los hospedadores, con el fin de evaluar la existencia de una relación positiva entre dichos parámetros. Los datos de CC no fueron tenidos en cuenta para la correlación de Pearson debido al bajo número de ejemplares capturados.

Todos los parámetros y test mencionados fueron calculados utilizando el software RStudio (3.5.1).

4.3. Resultados

Se hallaron e identificaron cuatro especies de piojos, dos pertenecientes al suborden Ischnocera: *Saemundssonina lari* (Fabricius) y *Quadriceps punctatus* (Burmeister) y dos al suborden Amblycera: *Actornithophilus piceus lari* (Packard) y *Austromenopon transversum* (Denny) (Figura 4.3.1).

Saemundssonina lari se encontró parasitando a todas las poblaciones de gaviotas analizadas, *Q. punctatus* y *A. piceus lari* se hallaron parasitando sólo a *Chroicocephalus maculipennis* en el Sitio 1 (CMS1); mientras que *A. transversum* se encontró en ambas poblaciones de *Larus dominicanus*, tanto en el Sitio 1 como en el Sitio 2. Por consiguiente, CMS1 presentó la mayor riqueza específica (R=3), mientras que LDS1 y LDS2 estuvieron parasitadas por las mismas dos especies (R=2), y CCS1 solo por una única especie (R=1). Los parámetros poblacionales de cada especie parásita para cada población de gaviota estudiada están dados en la Tabla 4.3.1.



La mayoría de las infracomunidades fueron monoespecíficas, donde estuvo solo presente *S. lari* (82% en LDS2, 66,7% en LDS1, 55% en CMS1 y 100% in CCS1); mientras que algunas infracomunidades fueron biespecíficas, compuestas por *S. lari* + *A. transversum* (33% en LDS1 y 22,2% en LDS2), o *S. lari* + *A. piceus lari* (37% CMS1). Sólo el 7,4% de CMS1 estuvieron parasitadas por una asociación de tres especies de piojos (*S. lari* + *A. piceus lari* + *Q. punctatus*).

En la tabla 4.3.2 se pueden observar los valores totales de prevalencia, intensidad media, abundancia y abundancia media en cada población de gaviota sin discriminar las especies de ectoparásitos hallados. Todos los parámetros fueron mayores en *L. dominicanus* de Puerto Madryn, seguido por *C. maculipennis* de Ensenada, luego por *L. dominicanus* de Ensenada y finalmente por *C. cirrocephalus* de Ensenada.

En el S1, Ensenada, no se halló variación de la prevalencia total de parásitos entre especies hospedadoras (Chi-cuadrado = 5,9479, df = 2, p-valor = 0,0511). Por el contrario, sí se halló diferencia entre las prevalencias totales de *L. dominicanus* de ambos sitios de estudio (Chi-cuadrado = 6,9616, df = 1, p-valor = 0,008328).

No se halló diferencia en la abundancia de piojos totales (sumando las cuatro especies halladas) entre las poblaciones de gaviotas analizadas (F: 2,50 en 3 y 111 df, p-valor = 0,06).

En cuanto a los estadios de desarrollo de los piojos recolectados, para el caso de *S. lari* se observa una mayor cantidad de ejemplares adultos que de ninfas; lo contrario se observó en los ejemplares de *A. transversum* parasitando a LD del Sitio 1, en donde se hallaron más ninfas que adultos, pero esta observación cambia nuevamente en LD del Sitio 2. Para el caso de *A. piceus lari* se halló un número casi igual de ninfas y de adultos. De *Q. punctatus* solo se obtuvo un único ejemplar ninfa y de adulto en CM del Sitio 1 y un único ejemplar adulto en LD del Sitio 2. Se observó también que la proporción de sexo estuvo fuertemente sesgada por las hembras, salvo en el caso de *S. lari* parasitando a LD del Sitio 2, en donde se hallaron más machos que hembras (Tabla 4.3.3).

Tampoco se observó una correlación positiva entre la abundancia y el peso del hospedador según los diferentes agrupamientos de datos: a) poblaciones de gaviotas, b) estaciones del año, c) sexo de los hospedadores y d) edad de los hospedadores (p-valor > 0,05).



Figura 4.3.1. Phthiraptera. Ischnocera: A. *Saemundssonina lari*. B. *Quadriceps punctatus*. **Amblycera:** C. *Austromenopon transversum*. D. *Actornithophilus piceus lari*.



Especie de piojo	LD S1 (n=30)				CM S1 (n=38)				CC S1 (n=7)				LD S2 (n=40)			
	A	P%	IM	AM	A	P%	IM	AM	A	P%	IM	AM	A	P%	IM	AM
<i>Saemundssonialari</i>	117	50	7,8	3,9	185	68,4	7,1	4,86	4	28,6	2	0,6	298	82,5	9	7,5
<i>Quadraceps punctatus</i>	0	0	0	0	2	5,3	1	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actornithophilus piceus lari</i>	0	0	0	0	23	34,2	1,8	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Austromenopon transversum</i>	26	16,7	5,2	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0	60	15	10	1,5

Tabla 4.3.1 Parámetros poblacionales de cada especie de ectoparásito en cada población de gaviotas analizada. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*, S1= Sitio 1 (Ensenada, provincia de Buenos Aires), S2= Sitio 2 (Puerto Madryn, provincia del Chubut), A= número total de piojos, P%= prevalencia, IM= intensidad media, AM= abundancia media.

Especie hospedadora	Sitio de estudio	N° de gaviotas analizadas	N° de gaviotas infectadas	P%	A	AM	IM
LD	Ensenada	30	15	50*	143	4,8	9,5
CM	Ensenada	38	27	71,1	210	5,5	7,8
CC	Ensenada	7	2	28,6	4	0,6	2,0
LD	Puerto Madryn	40	33	82,5*	359	9,0	10,9

Tabla 4.3.2 Parámetros parasitarios generales en las poblaciones de gaviotas estudiadas en ambos sitios de estudio. LD=*Larus dominicanus*, CM=*Chroicocephalus maculipennis*, CC=*Chroicocephalus cirrocephalus*, P=prevalencia, A=abundancia, AM=abundancia media, IM=intensidad media. *Diferencia significativa.

Phthiraptera	LD Sitio 1				CM Sitio 1				CC Sitio 1				LD Sitio 2			
	Adultos				Adultos				Adultos				Adultos			
	N	H	M	H/M	N	H	M	H/M	N	H	M	H/M	N	H	M	H/M
<i>Saemundssonina lari</i>	9	56	52	1,07	16	91	79	1,15	0	3	1	3	20	143	144	0,9
<i>Quadriceps punctatus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Austromenopon transversum</i>	15	6	5	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	41	10	4,1
<i>Actornithophilus piceus lari</i>	0	0	0	0	11	8	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	24	62	57	1,08	28	100	83	1,2	0	3	1	3	29	184	154	1,9

Tabla 4.3.3. Estadios de desarrollo de los piojos hallados en *Larus dominicanus* (LD), *Chroicocephalus maculipennis* (CM) y *Chroicocephalus cirrocephalus* (CC). Sitio 1 (Ensenada, Buenos Aires), Sitio 2 (Puerto Madryn, Chubut). N=ninfas, H=hembras, M=machos, H/M=relación hembras / machos.



4.5. Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de tesis actualizan y amplían el conocimiento sobre piojos mordedores que parasitan a las gaviotas en Argentina, extendiendo el rango geográfico y hospedatorio a la provincia de Buenos Aires, para todas las especies de ectoparásitos. También, se reporta por primera vez a *Saemundssonina lari* parasitando a *Chroicocephalus cirrocephalus* y a *Quadraceps punctatus* a *Chroicocephalus maculipennis*. Además, se analizan por primera vez aspectos ecológicos a nivel de comunidad en Argentina.

Los especímenes hallados en este trabajo pertenecen a los cuatro géneros que típicamente parasitan a aves Charadriiformes. *Saemundssonina lari*, *Q. punctatus*, *Austromenopon transversum* y *Actornithophilus piceus lari* están ampliamente distribuidos en la familia Laridae, principalmente en *Larus* spp. (gaviotas y afines) (Price et al. 2003). A pesar de las diferencias entre los ambientes analizados, *S. lari* fue la especie predominante en ambos sitios de estudio. Este malófago se halló parasitando a todas las especies de gaviotas analizadas y en ambas localidades, presentando la mayor prevalencia y abundancia media. Por el contrario, *Quadraceps*, el otro género de Ischnocera que infecta a gaviotas en general, presenta mayor grado de especificidad hospedatoria. En este trabajo se observó que *Q. punctatus* parasitó solo a *C. maculipennis*, siendo el primer registro para este hospedador. Por otro lado, las dos especies de Amblycera, *A. transversum* y *A. piceus lari*, mostraron un alto grado de especificidad hospedatoria, parasitando a *L. dominicanus* y *C. maculipennis*, respectivamente.

Respecto al sexo de los ectoparásitos hallados, se observó que las hembras tienden a parasitar en mayor proporción a los hospedadores. Esto coincide con lo hallado por González-Acuña et al. (2011) quienes identificaron esta tendencia en gaviotas cocineras analizadas en Chile, salvo en dos casos inusuales de *S. lari* y *Q. punctatus* en donde la proporción de los machos fue mayor que en las hembras.

Como se ha mencionado, la estructura de la comunidad parasitaria en aves puede, en mayor o menor medida, verse influenciada por diferentes factores ecológicos relacionados al hospedador (ej. densidad poblacional), y/o variables morfológicas del mismo (ej. tamaño del cuerpo) (Clayton y Walther 2001). En este sentido, la transmisión de ectoparásitos es mayor en aquellas colonias de aves densamente pobladas que en aquellas en la cual los individuos



se encuentran más distanciados entre sí (Clayton y Walther 2001). Además, Gregory (1997) argumentó que aquellas especies de aves de tamaño corporal pequeño tienen mayores abundancias de parásitos, ya que sus poblaciones tienden a ser más densas, lo que facilitaría la eficiencia de la transmisión de ectoparásitos por el contacto físico. En el relleno sanitario CEAMSE (Sitio 1) de Ensenada, *C. maculipennis* es la especie de gaviota más abundante durante todo el año, mientras que *L. dominicanus* y *C. cirrocephalus* frecuentan el área solo en época invernal (otoño-invierno) y poseen una densidad poblacional menor que la de *C. maculipennis* (Marateo et al. 2013). A su vez, *C. maculipennis* es la especie hospedadora de menor tamaño, cuyo peso es tres veces menor al de *L. dominicanus*. A pesar de que en este trabajo no se hallaron diferencias significativas en los valores de los parámetros poblacionales de ectoparásitos comparados entre las especies de gaviotas del Sitio 1 Ensenada, la mayor riqueza específica, prevalencia y abundancia observada en *C. maculipennis* podría estar relacionada con el menor tamaño corporal de este hospedador, lo cual se explicaría por el hecho de que los individuos estuvieran ubicados más cercanos entre sí en la colonia.

Las colonias de *L. dominicanus* a lo largo de la costa de Argentina están en constante crecimiento, lo cual se relaciona con la disponibilidad de desechos humanos como alternativa de alimento, siendo los basurales costeros de fácil acceso durante todo el año (Yorio et al. 1996). A su vez, estos recursos pueden modificar la abundancia y movimientos de las aves, incluyendo largas migraciones (Becker et al. 2018). Además, la aglomeración en torno a las fuentes de alimentos puede aumentar las tasas de contacto y facilitar la transmisión de patógenos (Becker et al. 2018). En los sitios antropizados estudiados, la abundancia de *L. dominicanus*, así como su comportamiento alimenticio y de movimiento, son diferentes. El Sitio 1, Ensenada, se encuentra muy próximo a la costa del Río de La Plata, ambiente costero dulceacuícola y se halla a aproximadamente a 200 km de distancia del área de nidificación en la Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires (Mauco et al. 2007). La gaviota cocinera frecuenta este sitio solo en otoño-invierno (período no reproductivo), mientras que durante la primavera (período reproductivo) permanecen cerca de la colonia. En este relleno sanitario, las aves están siempre sobrevolando la basura, no hay contacto físico estrecho entre los ejemplares. Por el contrario, el Sitio 2, Puerto Madryn, se encuentra más próximo al sitio de reproducción en Península Valdés (aproximadamente 80 km) (Fazio et al. 2012) y es frecuentado por miles de gaviotas cada día, las cuales sí tienen un contacto físico estrecho



cuando se alimentan de los descartes pesqueros. Estas observaciones pueden explicar la diferencia en la densidad poblacional de *L. dominicanus* entre los dos ambientes antropizados estudiados y, en consecuencia, la mayor prevalencia y abundancia de parásitos hallados en *L. dominicanus* de Puerto Madryn.

Algunos estudios argumentan que los hospedadores de mayor tamaño corporal tienden a presentar una mayor abundancia de piojos que aquellos de menor tamaño (Marshall 1981, Rózsa 1997a, 1997b) y para algunas especies de aves esto se aplica a los individuos más grandes de la población (Durkin et al. 2015, Galloway y Lamb 2017). En este trabajo no se observó una asociación entre la abundancia de ectoparásitos y el tamaño del hospedador. Por el contrario, *C. maculipennis* de Ensenada, cuyo tamaño corporal es menor al de *L. dominicanus*, presentó la mayor riqueza y abundancia. Esto podría indicarnos que, en nuestros modelos de estudio, la densidad poblacional de los hospedadores juega un rol más importante en la transmisión de ectoparásitos que el tamaño del cuerpo. Sin embargo, el tamaño de muestra obtenido podría no ser suficiente para llegar a una conclusión robusta. Se requiere de más investigaciones, incluyendo más especies hospedadoras, para comprender el patrón que modela el proceso de infección en las aves costeras.

Este trabajo contribuye a una mejor comprensión acerca de la dinámica del complejo piojo-hospedador-ambiente. Los resultados obtenidos muestran que el uso diferencial del ambiente, normalmente modulado por las actividades antropogénicas (como la instalación de rellenos sanitarios, basurales a cielo abierto, descartes pesqueros no tratados) influyen en la densidad y el comportamiento de las poblaciones de aves y, por consiguiente, en la relación parásito-hospedador.

Capítulo 5

Microbiología



Capítulo 5. Microbiología

5.1. Diversidad de enterobacteriales

5.1.1. Antecedentes

Se considera que el avance de la urbanización y la actividad agropecuaria aumentan la posibilidad de contacto entre las aves silvestres, los animales domésticos y las personas (Vogt et al. 2020). Esta sinantropización favorece el incremento poblacional de determinadas especies silvestres, siendo la alimentación artificial originada, por ejemplo, a partir de residuos urbanos uno de los mayores causantes del mismo (Viso González 2017).

Los enterobacteriales son bacilos Gram-negativos distribuidos ampliamente en la naturaleza; se encuentran en el suelo, agua, carnes, huevos, verduras, granos, plantas y los árboles con flores, así como en los animales, desde los insectos hasta el hombre (Brenner y Farmer 2015). Muchas de ellas son causantes de diversas enfermedades zoonóticas como, por ejemplo, *Salmonella* spp., algunos serotipos de *Escherichia coli*, *Yersinia* spp., *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. y *Edwardsiella tarda* (Brenner y Farmer 2015).

Las aves asociadas a la actividad antrópica juegan un rol importante en la diseminación de agentes patógenos (Enterobacteriaceae) de importancia sanitaria (López-Martín et al. 2011). Muchos de los patógenos que afectan a las aves silvestres pueden ser adquiridos a través de la dieta y/o del medio ambiente que ellas frecuentan y se encuentra en relación al grado de contaminación de los mismos, estando influenciada por variables climáticas, tales como la temperatura y la humedad (Barbosa et al. 2016; Ebert et al. 2016).

En el caso de las gaviotas, la plasticidad alimenticia que las caracteriza les permite utilizar ambientes antropizados como fuente de alimento (rellenos sanitarios, basurales a cielo abierto, desagües cloacales, descartes pesqueros, etc.), constituyéndose así en posibles portadoras de bacterias de importancia zoonótica, tales como *Salmonella* spp., *E. coli* y *Campylobacter* spp. (Vogt et al. 2020). Como se ha mencionado con anterioridad, las gaviotas cocineras han desarrollado el comportamiento alimenticio de picotear la piel y grasa del lomo de la ballena franca austral (*Eubalaena australis*) durante la época reproductiva de las mismas en el área de Península Valdés (Sironi et al. 2009). Este hábito genera disturbios en el comportamiento de dichos mamíferos y causa graves heridas, siendo las madres con crías las más vulnerables a los ataques. Las heridas provocadas pueden infectarse por una bacteria

llamada *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Fiorito et al. 2016). Esta bacteria es un bacilo Gram-positivo que se encuentra dondequiera que las sustancias nitrogenadas puedan descomponerse, causando infecciones a una gran diversidad de animales a nivel mundial. La enfermedad ocasionada se denomina erisipela, siendo la erisipela porcina la de mayor prevalencia e importancia económica (Wang et al. 2010).

En Argentina existen algunos reportes sobre la diversidad de Enterobacteriaceae aisladas en gaviotas cocineras; Frere et al. (2000) reportaron en gaviotas capturadas en un basural pesquero de Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz, la presencia de *E. coli* y *Proteus mirabilis* con mayor prevalencia; además de *Proteus vulgaris*, *Proteus morgani*, *Citrobacter freundii*, *Salmonella typhimurium*, *Hafnia alvei*, *Shigella* spp., *Enterobacter aerogenes* y *Yersinia enterocolica*. La Sala et al. (2013) reportaron, en gaviotas cocineras estudiadas en el estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, la presencia de *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae*. D'Amico et al. (2018) reportaron para el área de Puerto Madryn, provincia del Chubut, la presencia de *E. coli* y *Corynebacterium* sp. (Actinobacteria) en gaviotas cocineras que frecuentan el basural de descarte pesquero analizado también en esta tesis.

No existen reportes de la flora intestinal componente de otras especies de gaviotas (como *C. maculipennis* y *C. cirrocephalus*) en el país. Bajo este contexto, el objetivo principal de esta sección del capítulo fue aislar e identificar las enterobacteriales presentes en la cloaca de las gaviotas cocineras, capucho café y capucho gris que frecuentan los ambientes antrópicos estudiados: CEAMSE (Sitio 1) de la ciudad de Ensenada y los Cuencos Municipales (Sitio 2) de la Ciudad de Puerto Madryn, con el fin de comparar la diversidad específica en ambas localidades. Además, se evaluó si las gaviotas, en sus patas, pueden presentar *Erysipelothrix* spp. y así diseminarla hacia otros ambientes que frecuentan y/o infectar a otros animales como, por ejemplo, a las ballenas.

5.1.2. Materiales y métodos

Los sitios de estudio fueron descriptos en el capítulo 2: CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires (Sitio 1 = S1) y Cuencos Municipales, Puerto Madryn, provincia del Chubut (Sitio 2 = S2) (Figuras 2.2.1, 2.2.2 y 2.2.3). La metodología de colecta de las aves fue también detallada en el capítulo 2.

TOMA DE MUESTRAS

En el campo o en el laboratorio (según las condiciones climáticas) a cada gaviota capturada en ambos sitios de muestreo, se les realizó un hisopado cloacal para la búsqueda de enterobacteriales (122 gaviotas en total). Para ello se utilizaron hisopos estériles de punta Rayon con medio de transporte Cary Blair (Copan Diagnostics 132C.US®) (La Sala et al. 2013). Además, a 16 LDS1, 21 CMS1, 3 CCS1, 37 LDS2 y 4 CMS2 se les realizó un lavado de patas con 30-40ml de solución fisiológica en bolsas estériles con cierre hermético con el fin de aislar cepas de *Erysipelothrix* spp. (González-Acuña comunicación personal). Las muestras se mantuvieron refrigeradas hasta ser transportadas al Laboratorio de la Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, donde fueron procesadas (Figura 5.1.2).

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIALES

Una vez en el laboratorio, los hisopos contenidos en el medio de transporte Cary-Blair, se colocaron en un caldo nutritivo (o agua peptonada) para que las bacterias contenidas en el mismo aumentaran su concentración (enriquecimiento). Luego de 24h de incubación en estufa de cultivo a 37°C, se tomaron dos muestras de cada enriquecimiento con un ansa estéril. Éstas fueron sembradas en placas de Petri con medios de cultivos selectivos MacConckey (MC) y Hektoen (H) (Laboratorios Britania S.A. Argentina®) con el fin de obtener aislamientos bacterianos. El medio de cultivo Hektoen fue utilizado para aislar de manera selectiva a cepas de *Salmonella* spp. Las placas se mantuvieron en estufa entre 24 y 48h a 37°C. Transcurrido este tiempo, se seleccionaron colonias por sus características morfológicas, como por ejemplo el tamaño, el relieve, la forma de la colonia, el olor, el color, entre otras (Figura 5.1.2). Luego se repicaron en placas de agar tripteína soya (ATS) (Laboratorios Britania S.A. Argentina®) para obtener los aislamientos en forma pura y someterlas a la siguiente caracterización bioquímica convencional (Koneman et al. 2008) (Figura 5.1.2):

1. Agar SIM, se utiliza para determinar la formación de sulfuro de hidrógeno, la producción de indol y la movilidad en el diagnóstico de enterobacteriales.
2. Citrato de Simmons, medio para evidenciar la fermentación del citrato, metabolito intermedio del ciclo de Krebs, en presencia de sales de amonio inorgánicas.

3. Agar Lisina Hierro (LIA), se utiliza para diferenciar bacterias que descarboxilan lisina y las que no, pero que sí fermentan glucosa.
4. Urea, esta prueba determina la capacidad de la bacteria de desdoblar la urea en moléculas de amoníaco con la consiguiente alcalinización del medio.
5. Ensayo del Rojo de Metilo (RM), para determinar la presencia de iones hidrógeno cuando un microorganismo fermenta glucosa.
6. Ensayo de Voges-Proskauer (VP), esta prueba detecta productos metabólicos como ácido láctico, acético o fórmico, acetoína y diacetilo, a partir de la hidrólisis del ácido pirúvico.
7. Agar Hierro Tres Azúcares (TSI), prueba diseñada para determinar la habilidad de las bacterias de fermentar hidratos de carbono y producir sulfuro de hidrógeno.
8. ONPG (cuando fue necesario), prueba para diferenciar los microorganismos fermentadores lentos de lactosa de los no fermentadores.

Las pruebas fueron observadas luego de 48h de incubación (hasta siete días en el caso de la Urea) a 37°C (Figura 5.1.2). Una vez obtenidos los resultados, las bacterias aisladas se repicaron en ATS para su posterior conservación a -20° en un caldo cerebro-corazón con el agregado de glicerol al 30% (vial). Para la identificación aproximada de las bacterias aisladas, se consultó una clave proporcionada por el Servicio de Enterobacterales, Departamento de Bacteriología del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (Malbrán).

Cabe aclarar que, antes de comenzar con los ensayos de aislamientos, se prepararon los medios de cultivos necesarios y las pruebas bioquímicas a realizar según las indicaciones en sus respectivos prospectos y la cantidad a utilizar.

PROCESAMIENTO DE LOS LAVADOS DE PATAS Y AISLAMIENTO DE *ERYSYPELOTRHIX*

Una vez en el laboratorio, las muestras de los lavados de pata contenidas en las bolsas fueron trasvasados a tubos Falcon estériles de 1,5ml para comenzar con el procesamiento y búsqueda de *Erysipelothrix* spp.

1. Se centrifugó a 3800rpm durante 20min los tubos con el contenido de los lavados; luego se descartó el sobrenadante y se trabajó con el sedimento (culote) obtenido.

2. El culote se re-suspendió en 5ml de caldo ESB y se dejó incubar durante 48h a 37°C. Para 100ml de caldo ESB se requirió de 90ml caldo cerebro-corazón, 10ml de suero equino, Karamicina 40mg%, Neomicina 5mg% y 2,5mg de Vancomicina.
3. Alícuotas de los cultivos líquidos se sembraron en agar MBA compuesto por agar cerebro-corazón con 5%v/v de sangre equina, 5% suero equino y 0,04% azida de sodio, incubándose a 37°C por 48h en atmósfera con 5% de CO₂.
4. Cuando se obtuvo crecimiento alguno en estas placas incubadas, se repicó cada colonia diferente en placas con agar sangre dejándose incubar a 37°C por 48hs en atmósfera con 5% de CO₂.
5. A los cultivos puros obtenidos se les realizó tinción de Gram. En los casos que la coloración dio como resultado Gram-negativo, se procedió a descartar todo, ya que la bacteria buscada es Gram-positiva. En los casos en los que la coloración resultó ser Gram-positiva, se procedió con las pruebas de la catalasa y oxidasa, las cuales deberían ser negativas para continuar con la identificación fenotípica de alguna especie de *Erysipelothrix*.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se calculó la prevalencia (P%) de los enterobacteriales aislados para cada especie de gaviota analizada, agrupadas por sitio de estudio, por estación del año, por edad de los individuos y por sexo de los mismos, según la definición de Bush et al. (1999).

Se realizó un test de hipótesis Chi-cuadrado para conocer si existían diferencias entre las prevalencias de *E. coli* en aquellas gaviotas que fueron capturadas en las dos estaciones de muestreo: otoño-invierno y primavera (CMS1 y LDS2). También se realizó un test de Fischer para conocer si las prevalencias de *E. coli* aisladas en las gaviotas cocineras en ambos sitios de estudio se diferenciaban estadísticamente según las edades y el sexo de los individuos. En ambos test el nivel de significancia utilizado fue $< 0,05$. Los cálculos de las prevalencias y los test se realizaron con el software Rstudio 3.6.1.



Figura 5.1.2. A. Hisopado cloacal. B. Hisopado oro-faríngeo. C. Lavado de patas. D. Enriquecimiento y siembra en placas MacConkey y Hecktoen. E-F. Colonias para repicar en ATS. G. Pruebas bioquímicas. H. Ejemplo de resultados de pruebas bioquímicas. I. Cepas de enterobacteriales sembradas en ATS a partir de la identificación fenotípica, y guardadas en el vial para su mantenimiento a -20°C .

5.1.3. Resultados

Se obtuvieron resultados de 69 gaviotas analizadas del Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires: 30 *Larus dominicanus* (LD), 32 *Chroicocephalus maculipennis* (CM) y 7 *Chroicocephalus cirrocephalus* (CC); y de 37 *Larus dominicanus* (LD) capturadas en el Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut. En total, se identificaron 8 géneros de enterobacteriales y 10 especies entre ambos sitios de estudio: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus rettgeri*, *Proteus sp.*, *Salmonella sp.*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter sp.*, *Hafnia alvei*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter sp.*, *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*. En términos generales, *E. coli* y las especies del género *Proteus* fueron aisladas en todas las especies de gaviotas analizadas y en ambos sitios de estudio, siendo las del género *Proteus* las bacterias de mayor prevalencia tanto en el Sitio 1 como en el Sitio 2 (37,4% y 32,4% respectivamente) (Figura 5.1.3.1).

En la tabla 5.1.3.1 pueden observarse los enterobacteriales aislados y sus respectivas prevalencias en cada especie de gaviota analizada en ambos sitios de estudio. En relación a las especies de gaviotas analizadas en el Sitio 1, *Chroicocephalus maculipennis* (CM) presentó la mayor riqueza de enterobacteriales (R=12), seguida por *Chroicocephalus cirrocephalus* (CC) (R=10) y luego *Larus dominicanus* (LD) con solo 7 especies. La población de gaviotas cocineras (LD) analizadas del S2 presentó una riqueza de 11 enterobacteriales. *Salmonella sp.* fue aislada solo en CM del Sitio 1. *Proteus rettgeri* y *M. morganii* fueron aisladas en CC del Sitio 1 y en LD del Sitio 2. Las especies del género *Enterobacter* fueron aisladas en LD y CM del Sitio 1 y en LD del Sitio 2. *Citrobacter freundii* y especies del mismo género sin identificación específica se aislaron en todas las poblaciones de gaviotas y en ambos sitios de muestreo; *H. alvei* y *S. marcescens* solo se aislaron en CM y en CC en el Sitio 1 (Tabla 5.1.3.1).

Respecto a las estaciones del año, se analizaron 14 CM en el S1 capturadas durante otoño-invierno y 18 en primavera, y 20 LD en el Sitio 2 capturadas en otoño-invierno y 17 en primavera. Cabe recordar que, LD y CC del Sitio 1 solo fueron capturadas durante las temporadas otoño-invierno. Se pudo observar que las CM del Sitio 1 de otoño-invierno tuvieron una riqueza de 9 enterobacteriales (*E. coli*, *P. mirabilis*, *Proteus sp.*, *Salmonella sp.*, *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *Enterobacter sp.*, *Cyrobacter sp.* y *S. marcescens*); mientras que en primavera esta cifra se eleva a 11 enterobacteriales (*E. coli*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *Proteus sp.*, *Salmonella sp.*, *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *H. alvei*, *C. freundii*, *Cyrobacter sp.* y *S.*

marcescens). En la figura 5.1.3.2 se puede observar que *E. coli* fue la especie de bacteria más prevalente en ambas estaciones, aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa (Chi-cuadrado = 0,033862, df = 1, p-value = 0,854).

Para las 20 LD del Sitio 2 capturadas durante la temporada otoño-invierno se aislaron 7 enterobacteriales: *E. coli*, *P. mirabilis*, *Proteus* sp., *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *Enterobacter* sp. y *C. freundii*, y de las 17 gaviotas capturadas durante la primavera, se aislaron 8 enterobacteriales: *E. coli*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *P. rettgeri*, *E. cloacae*, *C. freundii*, *Cyrobacter* sp. y *M. morgani*. Al igual que en las CM del Sitio 1, *E. coli* fue la bacteria más prevalente; sin embargo, no se observaron diferencias entre ambas estaciones (Chi-cuadrado = 0,51011, df= 1, p-value = 0,4751) (Figura 5.1.3.3).

En las tablas 5.1.3.2 y 5.1.3.3 se observan los enterobacteriales aislados en las gaviotas agrupadas según el sexo y la edad respectivamente. No se hallaron diferencias entre las prevalencias obtenidas en machos y hembras, así como tampoco entre las prevalencias discriminadas por edad (adultos y juveniles) (p-valores > 0,05).

Respecto a los lavados de patas, no se lograron aislar cepas de *Erysipelothrix* sp. en ninguna de las especies de gaviotas analizadas en ambos sitios de estudio.

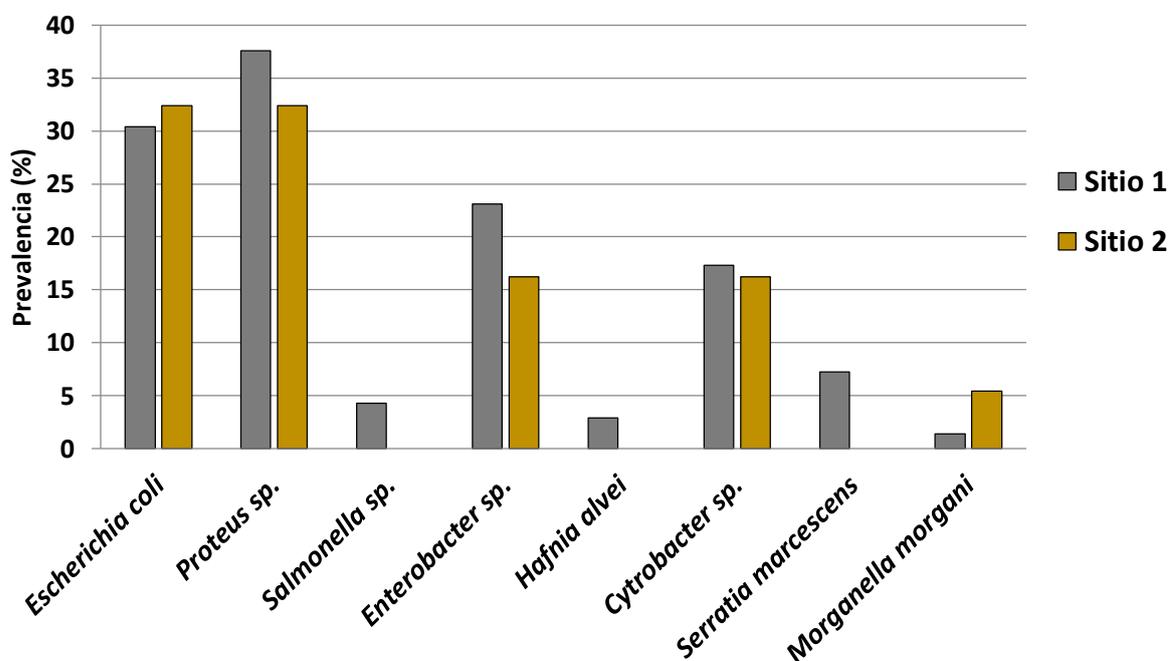


Figura 5.1.3.1. Prevalencias generales de los enterobacteriales aisladas en todas las especies de gaviotas analizadas en ambos sitios de estudio (Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2=Puerto Madryn, provincia del Chubut).

Enterobacterales	Sitio 1			Sitio 2
	LD (n=30)	CM (n=32)	CC (n=7)	LD (n=37)
<i>Escherichia coli</i>	26,7	37,5	14,3	32,4
<i>Proteus mirabilis</i>	23,3	15,6	14,3	13,5
<i>Proteus vulgaris</i>	6,7	9,6	14,3	5,4
<i>Proteus rettgeri</i>	0	0	28,6	2,7
<i>Proteus sp.</i>	0	12,5	14,3	10,8
<i>Salmonella sp.</i>	0	9,4	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	3,3	18,8	0	10,8
<i>Enterobacter aerogenes</i>	10	15,6	0	2,7
<i>Enterobacter sp.</i>	0	3,1	0	2,7
<i>Hafnia alvei</i>	0	3,1	14,3	0
<i>Cytrobacter freundii</i>	3,3	3,1	14,3	13,5
<i>Cytrobacter sp.</i>	3,3	21,9	14,3	2,7
<i>Serratia marcescens</i>	0	6,2	42,9	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	14,3	5,4
Total enterobacterales	7	12	10	11

Tabla 5.1.3.1. Prevalencias (%) de cada especie de enterobacterales aislados en cada especie de gaviota analizada por sitio de estudio. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*; Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires y Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

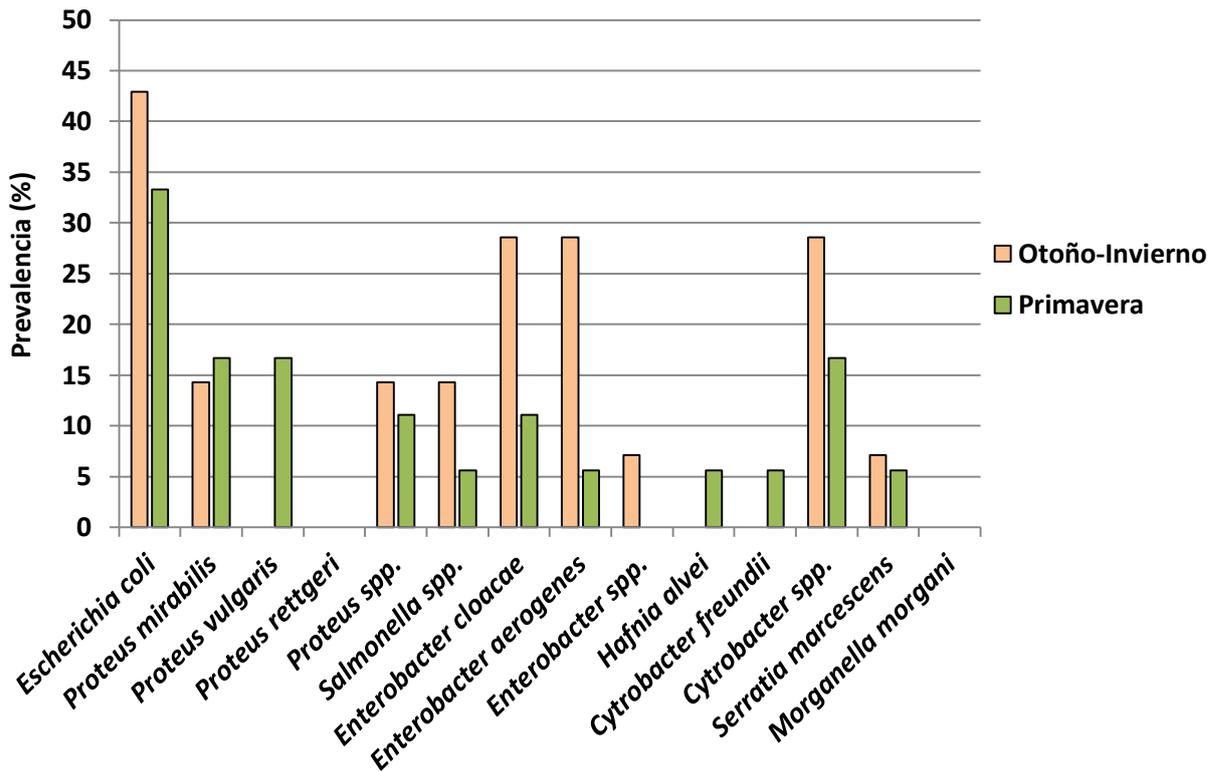


Figura 5.1.3.2. Prevalencias de enterobacteriales aisladas de *Chroicocephalus maculipennis* capturadas en el Sitio 1, Ensenada, provincia de Buenos Aires, agrupadas según la estación del año (otoño-invierno y primavera).

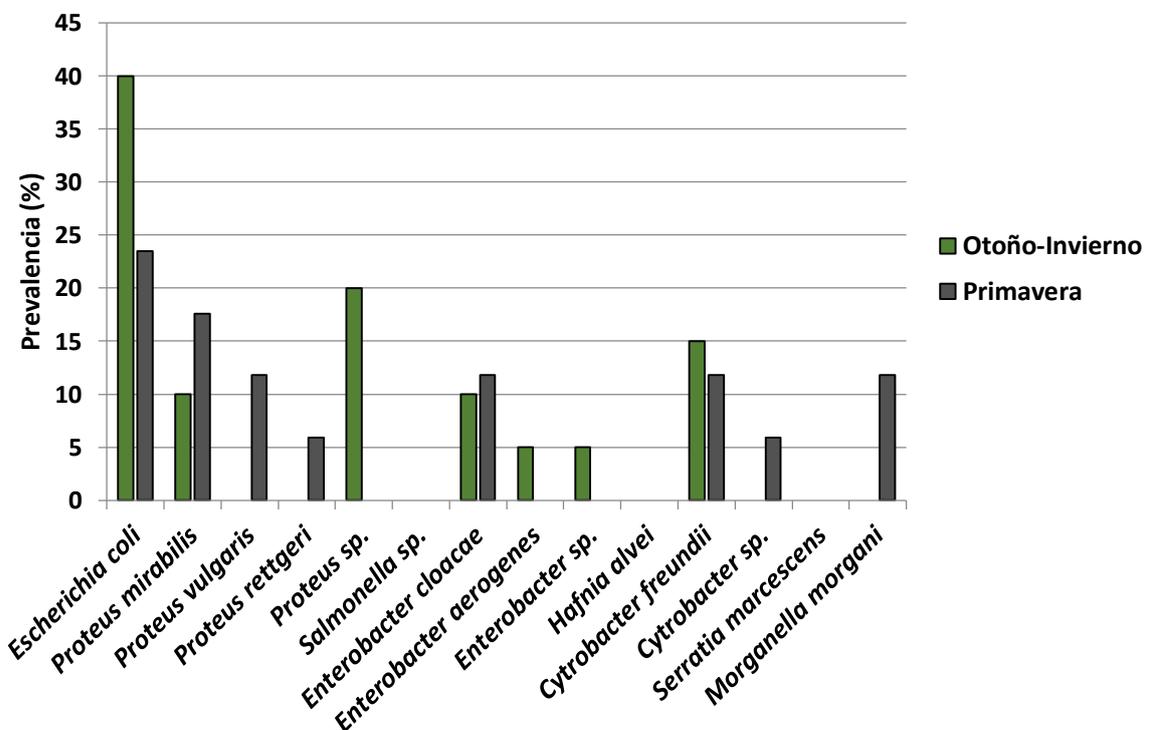


Figura 5.1.3.3. Prevalencias de enterobacteriales aisladas de *Larus dominicanus* capturadas en el Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut, agrupadas según la estación del año (otoño-invierno y primavera).

	LD Sitio 1		CM Sitio 1		CC Sitio 1		LD Sitio 2	
	Machos (n=10)	Hembras (n=20)	Machos (n=17)	Hembras (n=15)	Machos (n=3)	Hembras (n=4)	Machos (n=19)	Hembras (n=18)
<i>Escherichia coli</i>	30	25	43,8	33,3	33,3	0	42,1	22,2
<i>Proteus mirabilis</i>	40	15	25	6,7	0	25	21,1	5,6
<i>Proteus vulgaris</i>	0	10	5,8	13,3	0	25	5,3	5,6
<i>Proteus rettgeri</i>	0	0	0	0	0	50	0	5,6
<i>Proteus spp.</i>	0	0	18,8	6,7	33,3	0	5,3	16,7
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	5,8	13,3	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	5	25	13,3	0	0	15,8	5,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	20	5	18,8	13,3	0	0	0	5,6
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	6,2	0	0	0	5,3	0
<i>Hafnia alvei</i>	0	0	0	6,7	33,3	0	0	0
<i>Cytrobacter freundii</i>	0	5	0	6,7	0	25	15,8	11,1
<i>Cytrobacter spp.</i>	10	0	29,4	13,3	33,3	0	0	5,6
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	0	13,3	66,7	25	0	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	0	0	0	25	5,3	5,6

Tabla 5.1.3.2. Prevalencias (%) de enterobacteriales aisladas en cada especie de gaviotas agrupadas por sexo en ambos sitios de muestro. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

	LD Sitio 1		CM Sitio 1		CC Sitio 1		LD Sitio 2	
	Adultos (n=18)	Juveniles (n=12)	Adultos (n=30)	E s/ det (n=2)	Adultos (n=7)	Juveniles (n=0)	Adultos (n=23)	Juveniles (n=14)
<i>Escherichia coli</i>	33,3	16,7	36,7	50	14,3	0	39,1	21,4
<i>Proteus mirabilis</i>	16,7	33,3	16,7	0	14,3	0	17,4	7,1
<i>Proteus vulgaris</i>	11,1	0	6,7	50	14,3	0	8,7	0
<i>Proteus rettgeri</i>	0	0	0	0	28,6	0	4,3	0
<i>Proteus spp.</i>	0	0	13,3	0	14,3	0	13	7,1
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	6,7	50	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	5,6	0	20	0	0	0	8,7	14,3
<i>Enterobacter aerogenes</i>	16,7	0	16,7	0	0	0	0	7,1
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	3,3	0	0	0	0	7,1
<i>Hafnia alvei</i>	0	0	3,3	0	14,3	0	0	0
<i>Cyrobacter freundii</i>	5,6	0	3,3	0	14,3	0	13	14,3
<i>Cyrobacter spp.</i>	0	8,3	20	50	14,3	0	0	7,1
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	6,7	0	42,9	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	0	0	14,3	0	4,3	7,1

Tabla 5.1.3.3. Prevalencias de enterobacteriales aisladas en cada especie de gaviotas agrupadas por edad. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*, E s/ det= edad sin determinar, Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

5.2. Chlamydiaceae

5.2.1. Antecedentes

La clamidiasis, es una enfermedad infecciosa de mamíferos, aves y reptiles, causada por bacterias intracelulares obligadas Gram-negativas del género *Chlamydia* (Krawiec et al. 2015). *Chlamydia psittaci* es el principal agente implicado en la psitacosis, enfermedad zoonótica que afecta principalmente a las aves, pudiendo ser transmitida a los humanos y a otros animales (Vanrompay 2013); en loros (Psittaciformes) y palomas (Columbiformes) este microorganismo se encuentra con mayor frecuencia. Las infecciones pueden causar conjuntivitis, enteritis, aerosaculitis, neumonía y hepatoesplenomegalia (Harkinezhad et al. 2009). Las aves asintomáticas pueden desempeñar un papel importante en la transmisión de *Chlamydia* en el medio ambiente y, por lo tanto, pueden ser importantes en la epidemiología de la clamidiasis. Las personas en contacto cercano con aves, como criadores de aves, veterinarios, trabajadores de granjas avícolas, etc., están particularmente expuestos a las infecciones por *Chlamydia* (Krawiec et al. 2015). *Chlamydia psittaci* fue aislada en más de 460 especies de aves en la naturaleza (Kaleta y Taday 2003); sin embargo, se conoce poco sobre la prevalencia de otras especies de *Chlamydia* en aves silvestres en todo el mundo. Estudios recientes han confirmado infecciones causadas por otras especies de *Chlamydia*, como *C. pecorum*, *C. trachomatis* (Sachse et al. 2012), *C. abortus* (Pantchev et al. 2009), *C. gallinacea*, *C. avium* (Sachse et al. 2014) y *C. ibidis* (Vorimore et al. 2013).

En gaviotas, los registros de bacterias de la familia Chlamydiaceae son escasos. Por ejemplo, en Suiza, se ha reportado una baja prevalencia de *C. psittaci* en aves silvestres y tan solo en el 1% de las gaviotas europeas (*Larus argentatus*) analizadas se obtuvieron bacterias del tipo Chlamydiaceae (Blomqvist et al. 2012). En Francia también se realizaron estudios donde en *L. argentatus* se obtuvieron resultados positivos para Chlamydiaceae (Aaziz et al. 2015). En Sudamérica, sólo un ejemplar de gaviota cocinera fue positivo para Chlamydiaceae en Chile, luego de analizarse 96 fecas (Isaksson et al. 2015).

Bajo este contexto, el objetivo de esta sección del capítulo fue aislar e identificar cepas de la familia Chlamydiaceae en las gaviotas capturadas tanto en el Sitio1, Ensenada, provincia de Buenos Aires como en el Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut.

5.2.2. Materiales y métodos

La toma de muestras para *Chlamydia* consta de un hisopado doble: primero se pasa el hisopo estéril en la zona de la boca y faringe, y luego con el mismo hisopo, se toma la muestra de la cloaca (Fig. 5.1.2. C y D). Se analizaron 30 hisopados de LDS1, 38 de CMS1 y 7 de CCS1 capturadas en el CEAMSE; 37 de LDS2 y 7 de CMS2 capturadas en los Cuencos Municipales. Cada hisopo fue conservado en medio de transporte SPG en frío y transportado al laboratorio de la Cátedra de Patología Aviar y Pilíferos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

Para determinar la presencia de Chlamydiaceae a partir de estos hisopados se aplicaron diversas técnicas de PCR, ya que a través de los aislamientos por cultivos resulta muy dificultoso lograr buenos resultados. Estas técnicas fueron realizadas por el Med. Vet. Javier Origlia en el laboratorio mencionado anteriormente. La metodología de trabajo fue la siguiente:

1. Extracción de ADN: cada tubo con SPG e hisopo fue vortexeado para luego tomar 600µl del medio y colocarlo en un tubo estéril, el cual fue centrifugado a 1400rpm durante 15min. Con 200µl de la mitad inferior del contenido del tubo se realizó la extracción de ADN utilizando un kit por columnas comercial (Quick-gDNA™ MiniPrep, Zymo Research). El ADN extraído fue conservado a -20°C hasta ser utilizado.

2. Real-time PCR *23S rRNA*: cuatro (4) µl del ADN extraído se utilizaron como molde para una real time PCR específica para la familia Chlamydiaceae, cuyo blanco molecular es el gen *23S rARN* según lo descripto por Ehricht et al. (2006).

3. Real-time PCR *ompA*: una real-time PCR específica para *Chlamydia psittaci* con blanco molecular en el gen *ompA* fue utilizada en algunas de las muestras positivas obtenidas en la real-time PCR *23SrARN*. Se utilizaron los siguientes cebadores CppsOMP1-F 5'-CAC TAT GTG GGA AGG TGC TTC A-3' y CppsOMP1-R 5'-CTG CGC GGA TGC TAA TGG-3' (Pantchev et al. 2009). El volumen final de la reacción fue de 25µl, conteniendo 12,5µl de Bio-Rad iQ™ SYBR GREEN Supermix®, 4µl de la muestra, 1µl (0,2µM) de cada cebador y 6,5µl de agua destilada para biología molecular. Para la amplificación se siguió el siguiente protocolo: desnaturalización inicial a 95°C por 2min, seguido por 45 ciclos de desnaturalización a 95°C por 5seg., annealing a 60°C por 1seg y extensión a 72°C por 30seg, y luego una extensión final

por 2min a 72°C. La curva de disociación fue realizada con 51 ciclos a 70°C por 30seg, con una variación de temperaturas de entre 0,5°C inicial y 95°C final.

4. Nested-PCR para la detección del gen *ompA* de *Chlamydia*: en las muestras positivas a la real-time PCR 23S *rARN* fueron sometidas a una Nested-PCR para amplificar un fragmento de los dominios variables III y IV de *Chlamydia* spp. *ompA* gen (576pb) en la primera ronda, y para *C. psittaci* (404pb) y *Chlamydia* spp. (450pb) en la segunda ronda (Sachse & Hotzel, 2003). La visualización se realizó en gel de agarosa al 1,5%. Todas las reacciones de PCR se realizaron utilizando un equipo IQ TM5 Multicolor Real-Time PCR Detection System (BIO-RAD Laboratories).

5.2.3. Resultados

En la tabla 5.2.3.1 se observan los casos que arrojaron resultados de PCR positivos para la familia Chlamydiaceae, tanto en el Sitio 1, Ensenda, provincia de Buenos Aires, como en el Sitio 2, Puerto Madryn, provincia del Chubut:

Especie de gaviota	N° gaviotas Sitio 1	Gaviotas + para 23S-qPCR Chlamydiaceae	%	N° gaviotas Sitio 2	Gaviotas + para 23S-qPCR Chlamydiaceae	%
LD	30	6	13,3	37	7	19
CM	38	6	16	6	2	33,3
CC	7	3	43	0	0	0

Tabla 5.2.3.1. Gaviotas positivas para la familia Chlamydiaceae. LD= *Larus dominicanus*, CM= *Chroicocephalus maculipennis*, CC= *Chroicocephalus cirrocephalus*, Sitio 1= Ensenada, provincia de Buenos Aires, Sitio 2= Puerto Madryn, provincia del Chubut.

Respecto a las estaciones del año muestreadas en el Sitio 1, los ejemplares de LD fueron todos capturados durante el otoño-invierno, al igual que los de CC, por ende, sus resultados positivos corresponden a esta temporada. En cambio, de los 6 ejemplares de CC positivos, 4 corresponden a la estación otoño-invierno y 2 a primavera-verano.

En el Sitio 2, de los 7 ejemplares de LD positivos para la familia Chlamydiaceae, 5 corresponden a la temporada otoño-invierno y 2 a primavera. En el caso de CC, los 2 ejemplares positivos corresponden a la estación primavera, ya que las escasas gaviotas de esta especie capturadas (6) corresponden a esta temporada.

5.3. Resistencia antimicrobiana

5.3.1. Antecedentes

La capacidad de los microorganismos de crecer en presencia de un antimicrobiano en concentraciones terapéuticas se conoce como resistencia antimicrobiana (RAM) (García-Hernández et al. 2011). El uso excesivo de antibióticos, tanto en la medicina humana como en veterinaria, así como también en la actividad agrícola, ejercen una presión de selección que promueve la aparición de mecanismos de RAM generando un problema para la salud mundial (Darwich et al. 2019; Ramey y Ahlstrom 2020). La RAM es uno de los tópicos del enfoque multisectorial, “Una Salud”, de la Organización Mundial de la Salud.

La producción de enzimas β -lactamasas de espectro extendido (ESBL) por bacilos Gram-negativos (Enterobacteriaceae) es uno de los mecanismos más comunes que confieren resistencia a los antimicrobianos de amplio espectro como las cefalosporinas (Darwich et al. 2019). Hoy en día se han descrito diferentes tipos de ESBL, siendo las enzimas CTX-M β -lactamasa codificadas por el gen *bla_{CTX-M}*, las de mayor distribución en el mundo debido a la ubicación plasmídica del gen y su transferencia horizontal a diferentes géneros de bacterias (Hernández et al. 2013; Darwich et al. 2019).

La colistina es un antibiótico perteneciente a la familia de las polimixinas, que fue utilizado para el tratamiento en humanos de infecciones causadas por bacilos Gram-negativos hasta que se dispuso de las cefalosporinas (Stein y Didier 2002). Como las bacterias se volvieron resistentes a estos últimos antibióticos, la colistina volvió a utilizarse como último recurso en tratamientos específicos a pesar de su posible nefrotoxicidad y neurotoxicidad (Sun et al. 2017). Incluso en Argentina, la venta y uso de colistina y sus derivados en el área de veterinaria y agrícola fue prohibida por el Ministerio de Agricultura en enero del 2019, con el objetivo de preservar su uso solo para el tratamiento de infecciones humanas (Faccone et al. 2019). Liu et al. (2016) describieron por primera vez el mecanismo de resistencia a la colistina mediada por el gen plasmídico *mcr-1* en cepas de *Escherichia coli* aislada en humanos y en animales domésticos.

Las aves silvestres no están naturalmente en contacto con los antibióticos, pero se sabe que pueden albergar y propagar la RAM a nivel local o mundial (Liakopoulos et al. 2016a). Se considera que las actividades antropogénicas, como la producción agrícola, la eliminación de desechos sólidos y las aguas residuales, son responsables de la presencia de genes de

resistencia a los antimicrobianos en las aves silvestres (Zurfluh et al. 2019; Ramey y Ahlstrom 2020). Existen numerosos estudios sobre la RAM en gaviotas de Europa (por ejemplo, Bonnedahl et al. 2009; Simões et al. 2010; Vergara et al. 2016); sin embargo, los estudios sobre aves silvestres de América del Sur son muy escasos. En Chile se detectaron ESLB en la Gaviota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* (Wagler) (Hernández et al. 2013) y en Argentina se ha informado de la existencia de ESLB y del gen *mcr-1* en fecas de gaviotas cocineras recolectadas de un entorno natural en la ciudad de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego (Liakopoulos et al. 2016a, b). En este contexto, el objetivo de esta sección fue determinar si los enterobacteriales asociados a diferentes especies de gaviotas que visitan los vertederos elegidos como sitios de estudio de esta tesis, albergan los genes *bla_{CTX-M}* y *mcr-1*, comportándose como reservorios de la RAM. Los resultados nos permitirán comprender si las actividades antropogénicas generan una presión selectiva sobre el medio ambiente, interviniendo en la presencia de la RAM en la vida silvestre y promoviendo su difusión.

5.3.2. Materiales y métodos

Se analizaron en total 68 hisopados cloacales: 26 LD y 22 CM del Sitio 1 y 20 LD del Sitio 2. Como se mencionó en la sección 5.1, cada hisopado cloacal fue transportado en medio Cary Blair y mantenido en frío hasta su procesamiento. En el laboratorio, las muestras se incubaron en agua peptonada durante 24h a 37°C. Luego, 30µl de este cultivo enriquecido se inocularon tanto en agar MacConkey con el agregado de 4µg/ml de cefotaxima (MC-CTX), como en agar MacConkey con 2µg/ml de colistina (MC-COL), y se incubaron durante 24h a 37°C. Las colonias con diferente morfología que fueron capaces de crecer en MC-CTX y MC-COL se sembraron en agar de tripteína soya (ATS) para obtener cepas puras y luego caracterizarlas por los métodos fenotípicos convencionales ya mencionados (Koneman et al. 2008).

TESTEO DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA

Para corroborar si las cepas aisladas e identificadas anteriormente presentaban resistencia a diversos antimicrobianos, se realizaron las pruebas de sensibilidad (antibiogramas por difusión) recomendada por el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI 2017). Los discos de antibióticos utilizados fueron: cefotaxima 30 µg, ceftazidima 30µg, amoxicilina/clavulánico 20/10 µg, imipenem 10µg y ertapenem 10µg (Laboratorios Britania

S.A. Argentina®). Esta prueba fenotípica permite conocer si las cepas cultivadas producen enzimas BLEE. Para el caso de la colistina, la resistencia se evaluó según el crecimiento o no de cepas cultivadas en agar Müller-Hinton (Laboratorios Britania S.A. Argentina®) que contenía 3µg/ml de colistina. Para las cepas fenotípicamente resistentes, se detectaron los genes *bla*_{CTX-M} y *mcr-1* por PCR (Pagani et al. 2003; Liu et al. 2016).

5.3.3. Resultados

El 56% (38/68) de las muestras analizadas creció en las placas MC-CTX y el 62% (42/68) en MC-COL. Las colonias crecidas en MC-CTX fueron identificadas como *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Hafnia alvei*, *Serratia* sp., *Morganella morganii*, *Proteus* sp., *Klebsiella* sp. y *Citrobacter* sp., siendo *E. coli* la de mayor presencia (71%). Respecto a las placas MC-COL, se identificaron colonias de *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *E. cloacae*, *M. morganii*, *H. alvei* y *Proteus* sp., siendo esta última la de mayor frecuencia de aislamiento, ya que presenta una resistencia intrínseca a la colistina.

Respecto a la susceptibilidad antimicrobiana, el 84,2% (32/38) presentaron fenotipo BLEE positivo, y el gen *bla*_{CTX-M} fue detectado por PCR en 84,3% (27/32) de las cepas aisladas: 21 *E. coli*, 2 *E. cloacae*, 1 *H. alvei*, 1 *Citrobacter* spp., 1 *Klebsiella* spp., y 1 *Serratia marcescens* (Figura 5.3.3.1). De las colonias crecidas en el agar Müller-Hinton con 3µg/ml colistina, solo tres cepas de *E. coli* fueron positivas para el gen *mcr-1*, el cual fue detectado por PCR.

En términos de gaviotas y sitios de estudio, 13 de 26 gaviotas cocineras analizadas en el Sitio 1 presentaron enterobacteriales positivas para el gen *bla*_{CTX-M}. Éste fue detectado principalmente en *E. coli* en 11 de 13 gaviotas. Además, cepas aisladas de *E. cloacae* y *Citrobacter* sp. fueron positivas en 2 ejemplares de gaviotas cocineras (1 de 13 respectivamente). Más aún, 2 de 13 gaviotas de esta misma especie fueron positivas para ambos genes *bla*_{CTX-M} y *mcr-1* aislados en cepas de *E. coli*. Para la misma localidad, los resultados de PCR demostraron que 10 de 22 gaviotas capucho café fueron positivas para ambos genes de resistencia. El gen *bla*_{CTX-M}, fue aislado principalmente en cepas de *E. coli* en 7 de las 10 gaviotas positivas, y en cepas de *Klebsiella* sp. y *S. marcescens* en 1 de 10 gaviotas respectivamente. Solo 1 de las 10 gaviotas capucho café fue positiva para el gen *mcr-1* aislado en cepas de *E. coli* (Tabla 5.3.3.1).

En el Sitio 2, 6 de 20 gaviotas cocineras analizadas, contenían enterobacteriales que albergaban genes de resistencia antimicrobiana. Cinco de 6 fueron positivas para el gen *bla*_{CTX-}

M en cepas de *E. coli*, y 1 de 6 fue positiva para cepas de *Hafnia alvei*. Una de las gaviotas presentó el gen *bla*_{CTX-M} en cepas de *E. coli* y de *Enterobacter cloacae*. Ninguna de las gaviotas fue positiva para el gen *mcr-1* (Tabla 5.3.3.1).

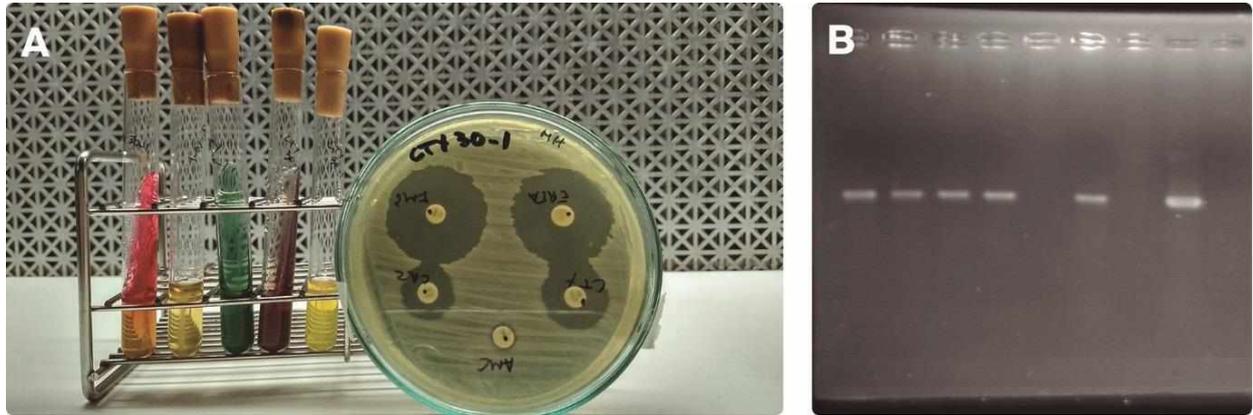


Figura 5.3.3.1. A. Identificación bioquímica y antibiograma de cepa bacteriana. **B.** PCR positiva (calles 1, 2, 3, 4 y 6) para el gen *bla*_{CTX-M} (B).

Sitio de estudio	Especie de gaviota	N° gaviotas PCR Positivas	<i>bla</i> - <i>CTX-M</i>	Enterobacteriaceae Identificada	<i>mcr-1</i>	Enterobacteriaceae Identificada
		1	+	<i>Escherichia coli</i>	+	<i>E. coli</i>
		2	+	<i>E. coli</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
		3	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		4	+	<i>E. coli</i>	-	NI
	<i>Larus</i>	5	+	<i>E. coli</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
	<i>dominicanus</i>	6	+	<i>E. coli</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
		7	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		8	+	<i>E. coli</i>	-	NI
CEAMSE,		9	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>
Ensenada,		10	+	<i>Citrobacter sp.</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
Buenos Aires		11	+	<i>Enterobacter cloacae</i>	-	NI
		12	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>
		13	+	<i>E. coli</i>	+	<i>E. coli</i>
		1	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>
		2	+	<i>Klebsiella spp.</i>	-	<i>Enterobacter aerogenes</i>

	<i>Chroicocephalus</i>	3	+	<i>Serratia marcescens</i>	-	<i>E. aerogenes</i>
	<i>maculipennis</i>	4	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		5	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		6	-	<i>E. coli</i>	+	<i>E. coli</i>
		7	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		8	+	<i>E. coli</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
		9	+	<i>E. coli</i>	-	NI
		10	+	<i>E. coli</i>	-	NI
Cuencos Municipales,	<i>Larus</i>	1	+	<i>E. coli; E. cloacae</i>	-	<i>E. coli; E. cloacae</i>
Puerto Madryn,	<i>dominicanus</i>	2	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>
Chubut		3	+	<i>E. coli</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
		4	+	<i>Hafnia alvei</i>	-	<i>Proteus sp.</i>
		5	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>
		6	+	<i>E. coli</i>	-	<i>E. coli</i>

Tabla 5.3.1. Enterobacteriales portadores de genes de resistencia antimicrobiana aislados de las gaviotas estudiadas en cada sitio de muestreo. NI= no identificada. Resultados publicados durante el desarrollo de este trabajo de tesis (Lorenti et al. 2021).

5.4. Discusión y conclusiones

A partir de este trabajo de tesis se da a conocer parte de la microbiota componente (Enterobacteriaceae y Chlamydiaceae) de gaviotas que frecuentan basurales ubicados en diferentes áreas geográficas de Argentina: provincia biogeográfica Pampeana de la región Neotropical y provincia biogeográfica Monte de la zona de transición de Sudamérica.

Los enterobacteriales que se lograron aislar en las gaviotas estudiadas, principalmente en las gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), forman parte de la microbiota componente habitual de las mismas. Estudios realizados en Argentina (Yorio et al. 1996, Frere et al. 2000, La Sala et al. 2013, D'Amico et al. 2018) y en países vecinos como Chile y Brasil (López-Martín et al. 2011, Ebert et al. 2016), han registrado enterobacteriales de gaviotas cocineras, coincidiendo muchas de ellas con las halladas en este trabajo; siendo *Escherichia coli* y las especies del género *Proteus* las más prevalentes. En el Sitio 2 estudiado (Puerto Madryn, provincia del Chubut) se destaca la ausencia de *Salmonella* sp. y de *Erysipelothrix* sp., coincidiendo con lo publicado por D'Amico et al. (2018).

Este trabajo, además de ampliar el rango geográfico de las gaviotas cocineras y sus enterobacteriales en el área de Ensenada, provincia de Buenos Aires (Sitio 1) da a conocer por primera vez en Argentina parte de la microbiota componente de las gaviotas capucho café y capucho gris (*Chroicocephalus maculipennis* y *Chroicocephalus cirrocephalus* respectivamente), incluyendo bacterias de la familia Chlamydiaceae. Como se mencionó en la respectiva sección, existía un único registro de Chlamydiacea en gaviotas cocineras de Sudamérica (Chile) (Isaksson et. al. 2015). Por lo tanto, este estudio aporta un nuevo registro geográfico y de aves portadoras de bacterias de la familia (gaviota cocinera, capucho café y capucho gris).

Muchas de las bacterias aisladas, como por ejemplo *E. coli*, *Salmonella* sp., *Enterobacter* sp., *Klebsiella* sp. e incluso especies de la familia Chlamydiacea, pueden presentar cepas patógenas para el hombre (Yorio et al. 1996, Brenner y Farmer 2015). Conocer la patogenicidad de las cepas aisladas es un tema pendiente en esta tesis, debido a los altos costos que conllevan los respectivos análisis.

La diversidad de enterobacteriales aislados no mostró diferencias estadísticas entre las especies de gaviotas y los sitios de estudio, así como tampoco entre aquellas gaviotas que frecuentan los basurales en las diferentes estaciones del año. En estudios del uso de basurales

costeros patagónicos por parte de las gaviotas se ha observado que la gaviota cocinera es la especie de mayor abundancia en todas las estaciones del año; en cambio las gaviotas capucho café solo fueron observadas durante la primavera-verano (Yorio et al. 1996). Esto mismo se observó durante el trabajo de campo de esta tesis, donde en el Sitio 2, las gaviotas cocineras abundan durante ambas estaciones estudiadas, y las gaviotas capucho café lo frecuentan durante la primavera. En el Sitio 1, ocurre lo contrario, las gaviotas capucho café abundan durante todo el año y las gaviotas cocineras sólo frecuentan el CEAMSE durante el otoño-invierno con una abundancia muy reducida. Lo mismo ocurre con las gaviotas capucho gris. Este uso diferencial por parte de las especies de gaviotas se podría relacionar con el comportamiento biológico reproductivo de permanecer cerca del área reproductiva durante la primavera-verano. Monaghan et al. (1985), sugirió un uso diferencial de basurales por parte de machos y hembras de gaviotas según las prevalencias de enterobacteriales obtenidas. Sin embargo, cuando se observan los datos de este trabajo agrupados por sexos y edades de las gaviotas, no se hallan diferencias que sugieran que las aves utilizan los ambientes de forma diferencial según dichas variables, coincidiendo con lo observado por Frere et al. (2000). El contacto que tienen estas gaviotas con los ambientes antropizados tales como los basurales y sus movimientos fluidos entre diversos ambientes, las constituyen en un potencial transmisor de patógenos, que incluso podrían afectar al hombre.

En Argentina, genes de resistencia antimicrobiana (RAM) (el gen *bla*_{CTX-M} que codifica resistencia a los antibióticos β -lactámicos y el gen *mcr-1* que codifica resistencia a la colistina) fueron previamente reportados en cepas de *Escherichia coli* aisladas de pacientes humanos hospitalizados y de cerdos criados para el consumo humano (Faccone et al. 2019 y referencias). En aves silvestres, los reportes en el país son escasos. Como se ha mencionado, estos mismos genes fueron aislados de fecas de gaviotas cocineras en la provincia de Tierra del Fuego (Liakopoulos et al. 2016a, b). Los resultados obtenidos en esta tesis, permiten ampliar el registro geográfico como foco de contaminación de antimicrobianos para las aves silvestres, asociando por primera vez a las gaviotas capucho café a la RAM.

En las gaviotas analizadas del Sitio 1, ambos genes de resistencia (*bla*_{ctx-m} y *mcr-1*) estuvieron presentes. Este relleno sanitario recibe diferentes tipos de desechos urbanos, orgánicos e inorgánicos, incluyendo probablemente productos farmacéuticos descartados de manera incorrecta (no como residuo patogénico) por la población humana. Además, se

encuentra a muy pocos kilómetros de las costas del Río de la Plata, donde los residuos cloacales tratados y no tratados son vertidos. Sumado a esto, el exceso o mal uso de los antibióticos en la actividad agropecuaria y de granja que caracterizan a la zona, podrían ejercer una presión de selección en los microorganismos favoreciendo la incorporación de mecanismos de RAM y su consecuente dispersión a través de las gaviotas, principalmente por *C. maculipennis*, que es la especie más abundante que frecuenta este ambiente como fuente de alimentación.

Por el contrario, el gen *mcr-1* no fue aislado en las gaviotas capturadas en el Sitio 2. Esto puede deberse simplemente al azar de las muestras o por las diferencias (ambientales, recursos naturales y demográficos) existentes entre las áreas biogeográficas en las cuales se ubican los sitios estudiados. La menor densidad poblacional de la región patagónica y el menor desarrollo de las actividades agropecuarias en esta área influirían en el grado de contaminación del ambiente, ya que se vería reducido el uso de colistina y sus productos. Las gaviotas que visitan los Cuencos Municipales están en contacto con otro tipo de desechos. El principal descarte proviene de la actividad pesquera marítima, donde los peces no están en contacto directo con antibióticos, como sí ocurre en la acuicultura (Arthur et al. 2020).

Resultados similares a los obtenidos en este trabajo de tesis, fueron reportados en República Checa por Dolejska et al. (2007), quienes aislaron cepas de *E. coli* resistentes a antimicrobianos betalactámicos, entre otros, de gaviotas capucho negro (*Chroicocephalus ridibundus*). Dicha especie de gaviota nidifica en embalses cercanos a áreas de producción agrícola y asociados al río Dyje, en el cual son vertidas aguas cloacales de diferentes ciudades con y sin tratamiento. Los fenotipos resistentes hallados en esa especie de gaviota se correlacionan con los antibióticos utilizados en medicina veterinaria y humana de ese país. Dolejska et al. (2007) demostraron que el uso de ambientes antropizados por parte de las gaviotas favorece que estas aves actúen como reservorio y como fuente de transmisión de RAM hacia otros ambientes.

La detección de enterobacteriales que albergan genes asociados a la RAM en las gaviotas que frecuentan los diferentes tipos de basurales estudiados en esta tesis, contribuye a sostener lo propuesto por Ramey y Ahlstrom (2020). Estos autores destacan que los aportes antropogénicos al medio ambiente pueden actuar como foco de infección para las gaviotas y otras especies, implicándolas como indicadores de contaminación por RAM. Aunque, en este

estudio, los genes de resistencia aislados fueron más frecuentes en *E. coli*, los resultados sugieren que otras especies de bacterias (por ejemplo *E. cloacae*, *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp.) también están desempeñando un papel importante en la propagación de la RAM. El comportamiento generalista y oportunista que caracteriza a las gaviotas y sus movimientos entre las zonas de cría y de alimentación las constituye en potenciales propagadoras de la RAM. Se concuerda con Radhouani et al. (2014) en que seguir vigilando la RAM constituye un instrumento útil para evaluar el impacto de la presión antropogénica en la salud ambiental.



Conclusiones finales



Conclusiones finales

Este trabajo de tesis tuvo como objetivo general describir y comparar la parasitofauna y enterobacteriales de diferentes poblaciones de gaviotas, *Larus dominicanus* principalmente, y de otros láridos que frecuentan basurales como fuente alternativa de alimentación en distintas áreas de distribución de Argentina, con el fin de inferir el rol que cumplen estas aves en la dispersión de parásitos, agentes zoonóticos, así como también de bacterias portadoras de genes de resistencia antimicrobiana. Este objetivo fue alcanzado, contribuyendo así al conocimiento de nuevas especies parásitas para la ciencia, ampliando el rango geográfico y hospedatorio de varias de las especies halladas, tanto de endo como de ectoparásitos, y a su vez con la identificación de enterobacteriales asociadas a la dispersión de resistencia antimicrobiana.

Las especies de la familia Schistosomatidae descritas a partir de este trabajo (*Riverabilharzia ensenadense* y *Marinabilharzia patagonense*), fueron las únicas especies parásitas halladas con potencial riesgo zoonótico. Las furcocercarias de esta familia, penetran por la piel de los hospedadores definitivos para luego ingresar al torrente sanguíneo y desarrollarse como adultos. Cuando estas cercarias intentan penetrar a un hospedador que no es el adecuado, como por ejemplo el hombre, provocan lesiones en la piel; se conoce a esta enfermedad como dermatitis del nadador o dermatitis cercarial. En Argentina se reportaron casos de esta enfermedad causada por diferentes especies de Schistosomatidae (e.g. Szidat 1958, Martorelli 1984, Ostrowski de Núñez 1992, Veleizán et al. 2016). La costa del Río de La Plata, así como también ambientes de agua dulce continentales, y la costa del Mar Argentino, son ambientes frecuentados por las diferentes especies de gaviotas estudiadas, y a su vez, cada vez más utilizados por las personas en los meses de verano como zonas recreativas. Es así como el crecimiento poblacional de las gaviotas, beneficiado por los recursos disponibles de los basurales antrópicos, favorecería la presencia de estas dos especies de esquistosomátidos constituyendo a futuro un mayor riesgo de dermatitis cercarial en estos ambientes.

Los ectoparásitos identificados en este trabajo de tesis habían sido descritos y reportados previamente en láridos de Argentina (Daciuk et al. 1981, Castro y Cicchino 1987). Sin embargo, en este trabajo se actualiza la información conocida, ampliando el registro geográfico y hospedatorio de las especies halladas. Además, se analizaron sus comunidades en los



diferentes sitios de muestro, siendo el primer aporte sobre la ecología de los piojos de estas aves en el país.

Respecto a los enterobacteriales, se aislaron e identificaron especies de bacterias que forman parte de la microbiota natural de las aves: *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, entre otras. *Salmonella sp.* se aisló únicamente en *Chroicocephalus maculipennis* en el Sitio 1 de muestreo (CEAMSE, Ensenada, provincia de Buenos Aires), pero no se pudo determinar su variedad, por lo que no se supo si era una cepa con potencial patógeno y zoonótico; lo mismo ocurrió con las cepas aisladas de *E. coli*, sus patotipos no pudieron determinarse.

De los enterobacteriales aislados, se obtuvieron cepas portadoras de genes que confieren mecanismos de resistencia a antimicrobianos (RAM) de uso medicinal en humanos. Estos mecanismos permiten a las bacterias crecer ante las concentraciones de antibióticos terapéuticos, provocando así que las infecciones sean cada vez más difíciles de tratar (García-Hernández et al. 2011). *Escherichia coli* es la bacteria aislada más prevalente en los sistemas naturales e indicadora RAM. En este trabajo no solo *E. coli* se halló con genes de resistencia (*bla_{ctx-m}* y *mcr-1*) sino también cepas de otros géneros como por ejemplo *Enterobacter* y *Citrobacter*. Esto conlleva a concluir que las gaviotas estudiadas en este trabajo de tesis, son diseminadoras de bacterias resistentes a antimicrobianos, y a su vez indicadoras de la contaminación de los ambientes que frecuentan. Es por esto la importancia del concepto “Una Salud” en donde el ambiente, los animales (de producción y silvestres), y el hombre se consideran como un todo.

El cumplimiento del objetivo general a través de los objetivos específicos planteados, permitieron constatar que las hipótesis y predicciones propuestas fueron apropiadas.

Comparando las comunidades parásitas de las gaviotas cocineras estudiadas en el Sitio 2 con los datos obtenidos por Diaz et al. (2011) y datos propios no publicados sobre una población de gaviotas que picoteaban el lomo de las ballenas para consumir su piel y grasa en el área de Península Valdés, se concluye que las gaviotas reducen el consumo de ítems presa naturales frente a la disponibilidad de otras fuentes de alimento. La baja riqueza específica, bajas prevalencias e intensidades de los parásitos hallados en la población de gaviotas cocineras atacantes de ballenas, demuestra que estas aves concentran más su atención en conseguir piel y grasa de las ballenas que consumir ítems presa naturales durante la época



reproductiva de estos mamíferos. Si bien en la provincia de Buenos Aires no hay un estudio ecológico sobre la parasitofauna de gaviotas en ambientes naturales, los resultados de este trabajo se asemejan con los de Labriola y Suriano (2001), en donde también se analizaron gaviotas que se alimentaban en un basural, hallándose una comunidad pobre en especies parásitas. En Europa, estudios sobre las comunidades de parásitos de gaviotas, también encuentran una comunidad depauperada debido a la fuerte dependencia a los vertederos y descartes pesqueros que presentan estas gaviotas (Bosch et al. 2000, Hervías-Parejo et al. 2015).

Las comunidades parásitas de la gaviota cocinera y capucho café en el Sitio 1 de muestreo fueron semejantes entre sí, mientras que difirieron con las del Sitio 2. Esto se atribuye a la distancia biogeográfica que hay entre ambos sitios de muestreo, en donde la biodiversidad de cada uno de los ambientes determina la fauna parasitaria de las gaviotas.

Por último, se había hipotetizado y predicho que los cuencos municipales de Puerto Madryn, al recibir descartes pesqueros, residuos cloacales y líquidos no tratados de industrias de la zona, constituían un ambiente más propicio a la presencia de agentes patógenos que el basural de residuos urbanos de la ciudad de Ensenada. A pesar de no conocer si las cepas de los enterobacteriales aislados en las gaviotas presentan algún tipo de patogenicidad, las prevalencias de cepas bacterianas portadoras de genes de resistencia antimicrobiana fueron mayores en Ensenada, indicando así que la zona ribereña se ve más afectada por la contaminación provocada por la gran urbanización del área.

Si bien este trabajo de tesis representa una aproximación hacia la idea de que las comunidades parásitas de lárvidos están determinadas principalmente por la región biogeográfica que frecuentan, además del hábito generalista y oportunista que caracterizan a las gaviotas permitiéndoles explorar diversos recursos, surgen nuevos interrogantes, ¿estas aves se están alimentando sobre otras fuentes de alimento porque les resulta más fácil conseguirlo, o porque el ambiente está sufriendo modificaciones a causa del calentamiento global y esto estaría afectando a las poblaciones de los hospedadores intermediarios? A pesar de la dificultad que presenta estudiar la fauna parasitaria de vertebrados homeotermos como las aves o mamíferos silvestres, futuros estudios son necesarios para responder este tipo de preguntas.



Bibliografía

Bibliografía

- Aaziz R., Gourlay P., Vorimore F., Sachse K., Siarkou V.I. y Laroucau K. 2015.** Chlamydiaceae in North Atlantic seabirds admitted to a wildlife rescue center in western France. *Applied Environmental Microbiology*, 81:4581–4590.
- Agresti A. 2007.** *An Introduction to Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. Gainesville, Florida, 392pp.
- Akaike H. 1973.** Maximum likelihood identification of Gaussian autoregressive moving average models. *Biometrika*, 60(2):255-265.
- Amin O.M. 2013.** Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitologica*, 60(4): 273-305.
- Anderson R.C. 2000.** *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. Cabi 2nd Edition. CABI Publishing, Wallingford, Oxon (UK), 650pp.
- Anderson R.C. y Wong P.L. 1981.** Redescription of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuarioidea) from *Larus delawarensis* Ord (Laridae). *Canadian Journal of Zoology*, 59: 1897-1902.
- Anderson R.C., Chabaud A.G. y Willmott S. (Eds.). 2009.** *Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 463pp.
- Arana M.D., Martínez G.A., Oggero A.J., Natale E.S. y Morrone J.J. 2017.** Map and shapefile of the biogeographic provinces of Argentina. *Zootaxa*, 4341:420–422.
- Arthur J.R., Lavilla-Pitogo C.R. y Subasinghe R.P. (Eds.). 2000.** *Use of Chemicals in Aquaculture in Asia: Proceedings of the Meeting on the Use of Chemicals in Aquaculture in Asia, 20-22 May 1996*. Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Atkinson C.T. y Van Riper C. 1991.** Pathogenicity and epizootiology of avian haematozoa: Plasmodium, Leucocytozoon, and Haemoproteus. En: (J.E. Loye and M. Zuk) *Bird-parasite interactions: ecology, evolution, and behaviour*, Oxford, UK.
- Atkinson C.T., Thomas N.J. y Hunter D.B. (Eds.). 2008.** *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa.
- Bagnato E., Gilardoni C., Di Giorgio G. y Cremonte F. 2015.** A checklist of marine larval trematodes (Digenea) in molluscs from Argentina, Southwestern Atlantic coast. *Check List*, 11:1706.
- Barbosa A., Balagué V., Valera F., Martínez A., Benzal J., Motas M. Diaz J.I., Mira A. y Pedrós-Alió C. 2016.** Age-related differences in the gastrointestinal microbiota of Chinstrap Penguins (*Pygoscelis antarctica*). *PLOS ONE*, 11(4): e0153215.
- Bartoli P. 1989.** Les Trématodes digénétiques, parasites marqueurs de la biologie des Goélands leucophées *Larus cachinnans michaelis* en Corse (Méditerranée occidentale). *Vié Marine*, 10:17-26.

- Baruš V. 1967.** Redescription and synonymy of the species *Paracuaria tridentata* (Linstow, 1877) Nematoda, Acuariidae. *Folia Parasitologica*, 14:281-286.
- Baruš V. y Sergeeva T.P. 1989.** Capillariids parasitic in birds in the Palaearctic Region 2. Genera *Eucoleus* and *Echinocoleus*. *Acta scientiarum naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae*, Brno, 23: 1-47.
- Baruš V. y Majudmar G. 1975.** Scanning electron microscopic studies on the cordon structures of seven acuariid genera (Nematoda: Acuariidae). *Folia Parasitologica*, 22:125-131.
- Becker D.J., Streicker D.G. y Altizer S. 2018.** Using host species traits to understand the consequences of resource provisioning for host–parasite interactions. *Journal of Animal Ecology*, 87(2):511-525.
- Beldomenico P.M. y Begon M. 2010.** Disease spread, susceptibility and infection intensity: vicious circles? *Trends in Ecology & Evolution*, 25:21–27.
- Bertellotti M. y P. Yorio 1999.** Spatial and temporal patterns in the diet of the Kelp Gull in Patagonia. *The Condor*, 101:790-798.
- Bertellotti M., G. Pagnoni y P. Yorio. 2003.** Comportamiento de alimentación de la Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) durante la temporada no reproductiva en playas arenosas de Península Valdés, Argentina. *El Hornero*, 18(1):37-42.
- Bertellotti M., Yorio P., Blanco G. y M. Giaccardi 2001.** Use of tips by nesting Kelp Gulls at a growing colony in Patagonia. *Journal of Field Ornithology*, 72:338-348.
- BirdLife International. 2018.** *Larus cirrocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694387A132547419. Accessed on 09 May 2022.
- BirdLife International. 2018.** *Larus dominicanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694329A132542863. Accessed on 09 May 2022.
- BirdLife International. 2018.** *Chroicocephalus maculipennis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694329A132542863. Accessed on 09 May 2022.
- Blomqvist M., Christerson L., Waldenström J., Herrmann B. y Olsen B. 2012.** *Chlamydia psittaci* in Swedish Wetland Birds: A Risk to Zoonotic Infection? *Avian Diseases*, 56(4):737-740.
- Bondarenko S. y Kontrimavichus V. 2004.** Life-cycles of cestodes of the genus *Branchiopoddataenia* Bondarenko & Kontrimavichus, 2004 (Cestoda: Hymenolepididae) from gulls in Chukotka. *Systematic Parasitology*, 57(3):191-199.
- Bonnedahl J. y Järhult J.D. 2014.** Antibiotic resistance in wild birds. *Upsala journal of medical sciences*, 119(2):113-116.
- Bonnedahl J., Drobni M., Gauthier-Clerc M., Hernandez J., Granholm S., Kayser Y., Melhus A., Kahlmeter G, Waldenström J., Johansson A. y Olsen B. 2009.** Dissemination of *Escherichia coli* with CTX-M Type ESBL between Humans and Yellow-Legged Gulls in the South of France. *PLOS ONE*, 4(6):e5958.

- Borgsteede F.H.M. y Jansen J. 1980.** Spirurata in wild birds in the Netherlands. *Tropical and Geographic Medicine*, 32: 91-92.
- Bosch M., Torres J. y Figuerola J. 2000.** A helminth community in breeding Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*): pattern of association and its effect on host fitness. *Canadian Journal of Zoology*, 78(5), 777-786.
- Brackett S. 1942.** Five new species of avian schistosomes from Wisconsin and Michigan with the life cycle of *Gigantobilharzia gyrauli* (Brackett, 1940). *Journal of Parasitology*, 28:25-42.
- Brant S.V. y Loker E.S. 2009.** Molecular systematics of the avian schistosome genus *Trichobilharzia* (Trematoda: Schistosomatidae) in North America. *Journal of Parasitology*, 95: 941-963.
- Brant S.V., Loker E.S., Casalins L. y Flores V. 2017.** Phylogenetic placement of a schistosome from an unusual marine snail host, the false limpet (*Siphonaria lessonii*) and gulls (*Larus dominicanus*) from Argentina with a brief review of marine schistosomes from snails. *Journal of Parasitology*, 103:75-82.
- Brant S., Cohen A.N., James D., Hui L., Hom A. y Loker E.S. 2010.** Cercarial dermatitis transmitted by a exotic marine snail. *Emerging Infectious Diseases*, 16: 1357-1365.
- Brant S.V., Morgan J.A.T., Mkoji G.M., Snyder S.D., Rajapakse R.P.V.J. y Loker E.S. 2006.** An approach to revealing blood fluke life cycles, taxonomy, and diversity: Provision of key reference data including DNA sequence from single life cycle stages. *Journal of Parasitology*, 92: 77-88.
- Brenner D.J. y Farmer J.J. III. 2015.** Enterobacteriaceae. *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*, 1-24.
- Burger J. y Gochfeld M., 1996.** Family Laridae (Gulls). En: del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J., (Eds.), *Handbook of the birds of the world*, vol. 3, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain, pp. 572-623.
- Burger J., Gochfeld M., Garcia E.F.J. y Kirwan G.M. 2020.** Kelp Gull (*Larus dominicanus*), version 1.0. En: *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.kelgul.01>
- Burger J., Gochfeld M., Kirwan G.M. y Garcia E.F.J. 2020.** Gray-hooded Gull (*Chroicocephalus cirrocephalus*), version 1.0. En: *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.grhgul.01>
- Burger, J., Gochfeld M. y Garcia E.F.J. 2020.** Brown-hooded Gull (*Chroicocephalus maculipennis*), version 1.0. En: *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.brhgul2.01>
- Burkart R., Bárbaro N., Sánchez R. y Gómez D. 1999.** *Eco-regiones de la Argentina*. (A. de P. N. Buenos Aires: PRODIA, Ed.)
- Burnham K.P. y Anderson D.R. 2002.** A practical information-theoretic approach. *Model selection and multimodel inference*, 2:70-71.

- Bush A.O. 1990.** Helminth communities in avian hosts: determinants of patterns. En: Parasite communities: Patterns and Processes. Esch G. W., A. Bush y J. Aho (Eds), Chapman y Hall. London, 335 p.
- Bush S.E. y Clayton D.H. 2006.** The role of body size in host specificity: reciprocal transfer experiments with feather lice. *Evolution*, 60:2158-2167.
- Bush A.O. y Holmes J. C. 1986.** Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*, 64(1):142-152.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M. y Shostak A.W. 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of Parasitology*, 83(4):575-583.
- Butterfield J., Coulson J.C., Kearsey S.V. y Monaghan P. 1983.** The Herring Gull *Larus argentatus* as carrier of *Salmonella*. *Journal of Hygiene*, 91:429-436.
- Brooks D.R. y Hoberg E.P. 2000.** Triage for the Biosphere: The Need and Rationale for Taxonomic Inventories and Phylogenetic Studies of Parasites. *Comparative Parasitology*, 67:1-25.
- Cantatore D.M.P. y Timi J.T. 2015.** Marine parasites as biological tags in South American Atlantic waters, current status and perspectives. *Parasitology*, 142(1):5-24.
- Capasso S., D'Amico V. L., Minardi G. y Diaz J.I. 2022.** The helminth community structure as an indicator of habitat use: the case of the Baird's Sandpiper (*Calidris bairdii*) and the White-Rumped Sandpiper (*Calidris fuscicollis*) on their non-breeding grounds in Patagonia. *Polar Biology*, 1-11.
- Carcamo M., Galer A.P., Hurtado M., Meza S., Muñoz M. y Salgado E. 2016.** La producción ganadera en el área de la Meseta Central del Chubut. https://inta.gob.ar/sites/default/files/informe_pret_meseta_central_2016.pdf.
- Casalins L., Arbetman M., Semenas L., Veleizán A., Flores V.R. y Viozzi G. 2015.** Difilobotriosis en gaviota. Pasado y presente de esta zoonosis en Parque Nacional Nahuel Huapi. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes*, 10(1):38-39.
- Castro D. y Cicchino A. 1987.** Resultados de una colecta de Mallophaga (Insecta) del Lago Pellegrini, Provincia de Rio Negro, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 44:371-376.
- Chabaud A.G. y Czaplinski B. 1961.** Le nematode parasite de mauettes *Paracuaria macdonaldi* Rao, 1951, est une forme de passage entre Habronematinae et Acuariinae. *Cahiers de Biologie Marine*, 2:67-70.
- Chabaud A.G. 1974.** Keys to Genera of the Order Spirurida, Nº3, Part 2. En: Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, Anderson R. C., A. G. Chabaud, y S. Willmott, (Eds). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Buckinghamshire, United Kingdom, 29-58
- Ching H.L. 1963.** The life cycle and bionomics of *Levinseniella charadriiformis* Young, 1949 (Trematoda: Microphallidae). *Canadian Journal of Zoology*, 41(5):889-899.

- Clay T. 1949.** Species of the genus *Saemundssonina* (Mallophaga) from the Sterninae. American Museum novitates; no. 1409.
- Clay T. 1959.** Key to the species of *Austromenopon* Bedford (Mallophaga) parasitic on the Charadriiformes. En: Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 157-168 p.
- Clay T., 1962.** A key to the species of *Actornithophilus* Ferris with notes and descriptions of new species. British Museum (Natural History).
- Clayton D.H. y Walther B.A. 2001.** Influence of host ecology and morphology on the diversity of Neotropical bird lice. OIKOS, 94:455–467.
- Cremonte F. 2004.** Life cycle and geographic distribution of the gymnophallid *Bartolius pierrei* (Digenea) on the Patagonian coast, Argentina. Journal of Natural History, 38(13):1591-1604.
- Cremonte F. 2001.** *Bartolius pierrei* n. g. n. sp. (Digenea: Gymnophallidae) from Península Valdés, Argentina. Systematic Parasitology, 49, 139–147.
- Cremonte F. y Etchegoin J.A. 2002.** First report of the microphallid digenean *Odhneria odhneri* Travassos, 1921 parasite of two birds from Patagonian coast, Argentina. Neotrópica, 48:58-60.
- Cremonte F. y Navone G.T. 1999.** Co-occurrence of *Pectinosporura argentata* Wehr, 1933, *Skryabinoclava andersoni* n. sp. and larvae (Nematoda: Acuariidae) in the proventriculus of *Larus dominicanus* Lichtenstein (Aves: Laridae), with notes on their attachment. Systematic Parasitology, 42:203-211.
- Cremonte F. y Martorelli S.R. 1998.** Description of a new species of *Maritrema* (Digenea: Microphallidae) from *Larus dominicanus* (Aves: Laridae) in Buenos Aires coast, Argentina. Folia Parasitologica, 45:230-232.
- Cremonte F., Vázquez N. y Ituarte C. 2008.** The development of *Gymnophallus australis* Szidat, 1962 (Digenea: Gymnophallidae) from the Patagonian coast (Argentina) from metacercaria to adult, with an amended diagnosis of *Gymnophallus Odhner*, 1905. Systematic Parasitology, 69:23-31.
- Cremonte F., Navone G.T. y Etchegoin J.A. 2000.** Morphological studies of *Ancyracanthopsis winegardi* Wong y Anderson, 1990 (Nematoda: Acuarioidea) and larval stages of acuariid nematodes parasitic in *Larus dominicanus* Lichtenstein (Aves: Laridae) from Argentina. Systematic Parasitology, 45:135-140.
- Cremonte F., Etchegoin J.A. y Martorelli S.R. 1999.** Nuevos hospedadores de los digeneos *Maritrema bonaerensis* (Microphallidae) y *Stephanoprora podicipi* (Echinostomatidae) en Argentina. *Stephanoprora manei* Holcman-Spector y Olague, 1986 como nomen nudum. Neotrópica, 45 (113-114):105-107.
- Cribb T.H., Anderson G.R., Adlard R.D. y Bray R.A. 1998.** A DNA-based demonstration of a three-host life-cycle for the Bivesiculidae (Platyhelminthes: Digenea). International Journal of Parasitology, 28:1791–1795.

- Czaplinski B. y Vaucher C. 1994.** Family Hymenolepididae Ariola, 1899. En: L. F. Khalil, A. Jones and R. A. Bray (Eds.), Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates. CAB International, Wallingford, UK, pp. 595-672.
- Daciuk J., Cicchino A., Mauri R. y Capri J. 1981.** Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdés y Patagonia. XXIV. Artrópodos ectoparásitos de mamíferos y aves colectados en la Península Valdés y alrededores (Provincia de Chubut, Argentina). *Physis*, 39:41-48.
- D'Amico V. L., Fazio A., Palacios M. G., Carabajal E. y Bertellotti M. 2018.** Evaluation of physiological parameters of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) feeding on fishery discards in Patagonia, Argentina. *Waterbirds*, 41(3):310-315.
- Darwich L., Vidal A., Seminati C., Albamonte A., Casado A., López F., Molina-López R.A. y Migura-García L. 2019.** High prevalence and diversity of extended-spectrum β -lactamase and emergence of OXA-48 producing Enterobacterales in wildlife in Catalonia. *PLOS ONE*, 14(8):e0210686.
- Dronen N.O. y Blend C.K. 2008.** Observations on the *Parorchis acanthus complex* (Philophthalmidae: Parorchhiinae) with the description of three new species of *Parorchis* Nicoll, 1907 and the replacement of the preoccupied junior homonym *Paratrema* Dronen & Badley, 1979 with *Stenomestrema* nomen novum. *Zootaxa*, 1843(1):1-23.
- del Hoyo J., A. Elliott y J. Sargatal. 1996.** Handbook of birds of the world. Vol. 3. Linx (Eds). Barcelona, 384-442.
- Diaz J.I. 2006.** Las comunidades parasitarias como expresión de distinto comportamiento trófico en aves del Mar Argentino (Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo).
- Diaz J.I. y Cremonte F. 2010.** Development from metacercaria to adult of a new species of *Maritrema* (Digenea: Microphallidae) parasitic in the kelp gull, *Larus dominicanus*, from the Patagonian coast, Argentina. *Journal of Parasitology*, 96(4):740-745.
- Diaz J.I. y Cremonte F. 2004.** *Himasthla escamosa* n. sp. (Digenea: Echinostomatidae) from the Kelp Gull, *Larus dominicanus* (Charadriiformes: Laridae) on the Patagonian coast, Argentina. *Journal of Parasitology*, 90:308-314.
- Diaz J.I., Cremonte F. y Navone G.T. 2011.** Helminths of the kelp gull, *Larus dominicanus*, from the northern Patagonian coast. *Parasitology Research*, 109:1555-1562.
- Diaz J.I., Cremonte F. y Navone G.T. 2004.** First record of the Acuarioid Nematode *Paracuaria adunca* from South America, with new morphological details and discussion of cordons. *Comparative Parasitology*, 71(2):238-242.
- Diaz J.I., Cremonte F. y Navone G.T. 2001.** New host and distribution record of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae) with morphometric comparisons. *Comparative Parasitology*, 68:277-282.
- Diaz J.I., Lorenti E.A., Cremonte F., Bertellotti M. y Navone G.T. 2015.** Parasitofauna de la gaviota cocinera, *Larus dominicanus* (Laridae): un estudio comparativo en Península Valdés. VII Congreso Argentino de Parasitología.

- Digiani M.C. 2002.** Belostomatidae (Insecta: Heteroptera) as intermediate hosts of digenetic trematodes. *Comparative Parasitology*, 69(1):89-92.
- Dolejska M., Cizek A. y Literak I. 2007.** High prevalence of antimicrobial-resistant genes and integrons in *Escherichia coli* isolates from Black-headed Gulls in the Czech Republic. *Journal of Applied Microbiology*, 103(1):11-19.
- Dubois G. 1938.** Monographie des Strigeida (Tremadota). *Mem. Soc. Neuchatel. Sc. Nat.* 6:1-535.
- Durkin E.S., Luong L.T. y Bird J. 2015.** Mechanisms underlying parasite infection : influence of host body mass and age on chewing louse distribution among brown-headed cowbirds. *Parasitology Reserch*, 114:4169–4174.
- Ebert L.A., Schlemper J.C., Pelisser M.R., Pereira B. de A., da Silva M. A.C. y Branco J.O. 2016.** Pathogenic Bacteria Associated with Kelp Gull *Larus dominicanus* (Charadriiformes, Laridae) on the Coast of Santa Catarina State–Brazil. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5:458-473.
- Ehricht R., Slickers P., Goellner S., Hotzel H. y Sachse K. 2006.** Optimized DNA microarray assay allows detection and genotyping of single PCR-amplifiable target copies. *Molecular and Cellular Probes*, 20:60–63.
- Emerson K. y Price R. 1985.** The identity of *Quadriceps crassipedalis* (Harrison) and two new species of *Quadriceps* (Mallophaga: Philopteridae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 87(2):395-401.
- Etchegoin J.A y Martorelli S.R. 1997a.** Description of a new species of *Maritrema* (Digenea: Microphallidae) from Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires, Argentina) with notes on its life cycle. *Journal of Parasitology*, 83:709–713.
- Etchegoin J.A. y Martorelli S.R. 1997b.** A new species of the genus *Stephanoprora* Odhner, 1902 (Digenea, Echinostomatidae) from Argentina. *Acta Parasitologica*, 42:74–76.
- Faccione D., Moredo F.A., Giacoboni G. I., Albornoz E., Alarcón L., Nievas V.F. y Corso A. 2019.** Multidrug-resistant *Escherichia coli* harbouring mcr-1 and blaCTX-M genes isolated from swine in Argentina. *Journal of global antimicrobial resistance*, 18:160-162.
- Farley J. 1971.** A review of the family Schistosomatidae: excluding the genus *Schistosoma* from mammals. *Journal of Helminthology*, 45:289–320.
- Fazio A., Bertellotti M. y Villanueva C. 2012.** Kelp gulls attack Southern right whales: A conservation concern? *Marine Biology*, 159:1981–1990.
- Fernandes B.M.M., Justo M.C.N., Cárdenas M.Q. y Cohen S.C. 2015.** South American trematodes parasites of birds and mammals. Rio de Janeiro: Biblioteca de Ciências Biomédicas. ICICT. Fiocruz–RJ.
- Fiorito C.D., Bentancor A., Lombardo D. y Bertellotti M. 2016.** *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolated from gull-inflicted wounds in southern right whale calves. *Diseases of Aquatic Organisms*, 121(1):67-73.

- Flores V., Viozzi G., Casalins L., Loker E.S. y Brant S.V. 2021.** A new schistosome (Digenea: Schistosomatidae) from the nasal tissue of South America black-necked swans, *Cygnus melancoryphus* (Anatidae) and the endemic pulmonate snail *Chilina gibbosa*. *Zootaxa*, 4948(3), zootaxa-4948.
- Freitas J.F.T. 1951.** Revisão da familia Eucotylidae Skrjabin, 1924 (Trematoda). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 49:33–271.
- Frere E., Gandini P. y Peck R.M. 2000.** Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) como vector potencial de patógenos en la costa patagónica. *El Hornero*, 15(02):93-97.
- Frixione M., Casaux R., Villanueva C. y Alarcón P. 2012.** A recently established Kelp Gull colony in a freshwater environment supported by an inland refuse dump in Patagonia. *Emu*, 112:174–178.
- Galazzo D.E., Dayanandan S., Marcogliese D.J. y McLaughlin J.D. 2002.** Molecular systematics of some North American species of *Diplostomum* (Digenea) based on rDNA-sequence data and comparisons with European congeners. *Canadian Journal of Zoology*, 80(12):2207-2217.
- Galloway T.D. y Lamb R.J. 2017.** Abundance of chewing lice (Phthiraptera: Amblycera and Ischnocera) increases with the body size of their host woodpeckers and sapsuckers (Aves: Piciformes: Picidae). *The Canadian Entomology*, 149:473-481.
- García-Hernández A.M., García-Vázquez E., Hernández-Torres A., Ruiz J., Yagüe G., Herrero J.A. y Gómez J. 2011.** Bacteriemias por *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): significación clínica y perspectivas actuales. *Revista Española de Quimioterapia*, 24(2):57-66.
- Ghys M.I. y Favero M. 2004.** Espectro trófico de la gaviota capucho café (*Chroicocephalus maculipennis*) en agroecosistemas del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 15:493-500.
- Giaccardi M., Yorio P. y Lizurume M.E. 1997.** Patrones estacionales de abundancia de la Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. *Ornitología Neotropical*, 8:77–84.
- Gibson D. 2015.** *Renicola* Cohn, 1904. Available at: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108638>. Accessed 07 May 2022.
- Gibson D.I. 2008.** Family Renicolidae. En: *Keys to the Trematoda*, vol. 3. Eds: R. A. Bray, D. I. Gibson, and A. Jones. CABI Publishing, London, U.K., p. 591–594.
- Gibson I.D., Jones A., y Bray R.A. 2002.** *Keys to the Trematoda*, vol 1. CABI. The Natural History Museum, London.
- Gibbons L.M. 2010.** *Keys to the nematode parasites of vertebrates: supplementary volume*. Oxon: CABI Publishing.

- Gilardoni C., Lorenti E., Diaz J.I., Leonardi S. y Cremonte F. 2021.** Parasitological survey of coastal birds from the Magellanic coast, Southwestern Atlantic Ocean. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (en prensa).
- Gilardoni C., Di Giorgio G., Bagnato E. y Cremonte F. 2019.** Survey of trematodes in intertidal snails from Patagonia, Argentina: new larval forms and diversity assessment. *Journal of Helminthology*, 93:342-351.
- González-Acuña D., Llanos-Soto S., Landaeta-Aqueveque C., González F., Kinsella J. M., Mironov S., Cicchino A., Barrientos C., Torres-Fuentes G. y Moreno L. 2017.** Parasites of the Southern silvery grebe *Podiceps occipitalis* (Aves, Podicipedidae) in Chile. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 26:378-382.
- González-Acuña D., Corvalan F., Barrientos C., Doussang D., Mathieu C., Nilsson L., Casanueva M. y Palma R. 2011.** Community Structure of lice (Insecta: Phthiraptera) from two sympatric gull species: Kelp gull (*Larus dominicanus*) and Franklin's gull (*Larus pipixcan*) in Talcahuano, Chile. *Neotropical Entomology*, 40:300–304.
- González-Acuña D., Fischer C., Palma R., Moreno L., Barrientos C., Muñoz L., Ardiles K. y Cicchino A. 2006.** Piojos (Phthiraptera: Insecta) de aves de la familia Laridae (Aves: Charadriiformes) en Chile. *Parasitología Latinoamericana*, 61:188-191.
- Graczyk T.K. y Fried B. 2001.** Helminths biology, adaptation, transmission, and survival. Recent research development. *Microbiology*, 5:171-185.
- Gregory R. 1997.** Comparative studies of host-parasite communities. En: Clayton D.H.A & Moore J. (Eds), *Host-Parasite Evolution: General Principles and Avian Models*, 198-211 pp.
- Harkinezhad T., Geens T. y Vanrompay D. 2009.** *Chlamydophila psittaci* infections in birds: a review with emphasis on zoonotic consequences. *Veterinary microbiology*, 135(1-2):68-77.
- Hatcher M.J., Dick J.T. y Dunn A.M. 2012.** Diverse effects of parasites in ecosystems: linking interdependent processes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(4):186-194.
- Hautier Y., Tilman D., Isbell F., Seabloom E.W., Borer E.T. y Reich P.B. 2015.** Anthropogenic environmental changes affect ecosystem stability via biodiversity. *Science*, 348(6232):336-340.
- Hernández J., Johansson A., Stedt J., Bengtsson S., Porczak A., Granholm S., González-Acuña D., Olsen B., Bonnedahl J. y Drobni M. 2013.** Characterization and Comparison of Extended-Spectrum β -Lactamase (ESBL) Resistance Genotypes and Population Structure of *Escherichia coli* Isolated from Franklin's Gulls (*Leucophaeus pipixcan*) and Humans in Chile. *PLOS ONE*, 8(9):e76150.
- Hervías-Parejo S.H., Martínez-Carrasco C., Diaz J.I., Chitimia L., Ortiz J., Mayo E. y de Ybáñez R.R. 2015.** Parasitic fauna of a yellow-legged gull colony in the island of Escombreras (South-eastern Mediterranean) in close proximity to a landfill site: potential effects on cohabiting species. *Acta Parasitologica*, 60(2):290-297.
- Hildebrand J., Pyrka E., Sitko J., Jeżewski W., Zalesny G., Tkach, V.V. y Laskowski Z. 2019.** Molecular phylogeny provides new insights on the taxonomy and composition of *Lyperosomum* Looss, 1899 (Digenea, Dicrocoeliidae) and related genera. *International Journal for Parasitology: Parasites and*

Wildlife, 9:90-99.

- Hildebrand J., Sitko J., Zaleśny G., Jeżewski W. y Laskowski Z. 2016.** Molecular characteristics of representatives of the genus *Brachylecithum* Shtrom, 1940 (Digenea, Dicrocoeliidae) with comments on life cycle and host specificity. *Parasitology Research*, 115(4):1417-1425.
- Hildebrand J., Pulis E.E. y Tkach V.V. 2015.** Redescription and phylogenetic relationships of the rare *Lyperosomum sarothrurae* Baer, 1959 (Digenea: Dicrocoeliidae). *Acta Parasitologica*, 60(3):371-377.
- Hoberg E.P. 1994.** Keys to the genera and subgenera of the family Tetrabothriidae. En Khalil, L. F.; Jones, A. y R. A. Bray (Eds), *Key to the Cestode Parasite of Vertebrates*, CAB International, Albans, UK, 295-307.
- Holmes J.C. 1990.** Competition, contacts, and other factors restricting niches of parasites helminths. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 65(1):69-72.
- Holmes J.C. y Price R.D. 1986.** Communities of Parasites. En: *Community Ecology: Patterns and Processes*, Andersen y Kikkawa (Eds), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1, 87-213 pp.
- Ibañez-Herrera N. 1965.** Occorencia de *Tanaisia valida* Freitas, 1951 no Peru (Eucotylidae). *Atas Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 9:110-112.
- Isaksson J., Christerson L., Blomqvist M., Wille M., Alladio L.A., Sachse K., Olsen B., González-Acuña D. y Herrmann B. 2015.** Chlamydiaceae-like bacterium, but no *Chlamydia psittaci*, in sea birds from Antarctica. *Polar Biology*, 38:1931-1936.
- Janovy J.J. 2002.** Concurrent infections and the community ecology of helminth parasites. *Journal of Parasitology*, 83:440-445.
- Jerdy H., Baldassin P., Werneck M.R., Bianchi M., Ribeiro R.B. y Carvalho E.C.Q. 2016.** First report of kidney lesions due to *Renicola* sp. (Digenea: Trematoda) in free-living Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) found on the coast of Brazil. *Journal of Parasitology*, 102(6):650-652.
- Kaleta E.F. y Taday E.M. 2003.** Avian host range of *Chlamydophila* spp. based on isolation, antigen detection and serology. *Avian Pathology*, 32(5):435-462.
- Keesing F., Belden L.K., Daszak P., Dobson A., Harvell C.D., Holt R.D., Hudson P., Jolles A., Jones K.E., Mitchell C.E., Myers S.S., Bogich T. y Ostfeld R.S. 2010.** Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468:647-652.
- Khalifa R. 1974.** Studies on Schistosomatidae Looss, 1899 (Trematoda) of aquatic birds of Poland. II. *Gigantobilharzia maruziana* sp. n., with a discussion of the subfamily Gigantobilharziinae Mehra, 1940. *Acta Parasitologica Polonica*, 22:265-284.
- Khalil L.F., Jones A. y Bray R.A. 1994.** Keys to the cestode parasites of vertebrates. CAB international.
- Koneman E.W., Winn W.C., Allen S.D., Janda W.M., Procop G.W., Scheckenberger P.C. y Woods G.L. 2008.** *Koneman Diagnóstico Microbiológico. Texto y atlas color*. 6ta ed., Buenos Aires: Médica

Panamericana.

- Krasnov B.R., Shenbrot G., Khokhlova I. y Degen A. 2004.** Flea species richness and parameters of host body, host geography and host 'milieu'. *Journal of Animal Ecology*, 73:1121-1128.
- Krawiec M., Piasecki T. y Wieliczko A. 2015.** Prevalence of *Chlamydia psittaci* and other *Chlamydia* species in wild birds in Poland. *Vector-borne and zoonotic diseases*, 15(11):652-655.
- Kreiter A. y Semenas L. 1997.** Helmintos parásitos de *Larus dominicanus* en la Patagonia Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología*, 52:39-42.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C. y Tamura, K. 2018.** MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution*, 35(6):1547.
- Kumar S., Tamura K., Jakobsen I.B. y Nei M. 2001.** MEGA2: molecular evolutionary genetics analysis software. *Bioinformatics*, 17(12):1244-1245.
- Kuris A.M., Hechinger R.F., Shaw J.C., Whitney K.L., Aguirre-Macedo L., Boch C.A., Dobson A.P., Dunham E.J., Fredensborg B.L., Huspeni T.C., Lorda J., Mababa L., Mancini F.T., Mora A.B., Pickering M., Talhouk N.L., Torchin M.E. y Lafferty K.D. 2008.** Ecosystem energetic implications of parasite and free-living biomass in three estuaries. *Nature*, 454(7203): 515-518.
- Labriola J.B. (1999).** Estudio sistemático y ecológico de los parásitos helmintos de *Larus dominicanus*, *L. maculipennis* y *L. cirrocephalus* de Mar del Plata. (Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.).
- Labriola J. y Suriano D.M. 2001.** Community Structure of Parasitic Helminths of birds of the genus *Larus* from Mar del Plata, Argentina. *Vie et Milieu*, 51:67-76.
- Labriola J.B. y Suriano D.M. 2000.** *Wardium paucispinosum* sp. n. (Eucestoda: Hymenolepididae), parasite of *Larus maculipennis* (Aves: Laridae) in Mar del Plata, Argentina; with comments on *Wardium semiductilis* (Szidat, 1964) comb. n. *Folia Parasitologica*, 47(3):205-210.
- Lafferty K.D., Dobson A.P. y Kuris A.M. 2006.** Parasites dominate food web links. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(30):11211-11216.
- Lafferty K.D., Allesina S., Arim M., Briggs C.J., De Leo G., Dobson A.P., Dunne J.D., Johnson P.T.J., Kuris A.M., Marcogliese, D. J., Martinez N.D., Memmott J., Marquet P.A., McLaughlin J.P., Mordecai E.A., Pascual M., Robert Poulin R y Thielctges D.W. 2008.** Parasites in food webs: the ultimate missing links. *Ecology letters*, 11(6):533-546.
- La Sala L., Petracci P., Randazzo V. y Fernández-Miyakawa M. 2013.** Enteric bacteria in Orlog's Gull (*Larus atlanticus*) and Kellp Gull (*Larus dominicanus*) from the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *El Hornero*, 28:59-64.
- La Sala L.F., Martorelli S.R., Alda P. y Marcotegui P. 2009.** Some digeneans from Olrog's Gull *Larus atlanticus* Olrog, 1958 (Aves: Laridae) from the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Comparative Parasitology*, 76(1):113-116.

- Larkin M.A., Blackshields G., Brown N.P., Chenna R., McGettigan P.A., McWilliam H., Valentin F., Wallace I.M., Wilm A., Lopez R., Thompson J.D. y Higgins D.G. 2007.** Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23(21):2947-2948.
- Latham A.D. M. y Poulin R. 2002.** New records of gastrointestinal helminths from the southern black-backed gull (*Larus dominicanus*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology* 29:253-257.
- Leite L.A.R., Pelegrini L.S., Agostinho B.N., Azevedo R.K.D. y Abdallah V.D. 2018.** Biodiversity of the metazoan parasites of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae) in anthropized environments from the Batalha River, São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, 18(3).
- Liakopoulos A., Mevius D., Olsen B. y Bonnedahl J. 2016a.** The colistin resistance *mcr-1* gene is going wild. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2335–2336.
- Liakopoulos A., Olsen B., Geurts Y., Artursson K., Berg C., Mevius D.J. y Bonnedahl J. 2016b.** Molecular characterization of extended-spectrum-cephalosporin-resistant Enterobacteriaceae from wild Kelp Gulls in South America. *Antimicrobial Agents Chemotherapy*, 60:6924–6927.
- Lisnizer N., García-Borboroglu P., Pascual M. y P. Yorio 2015.** Transfer processes drive population dynamics of kelp gull colonies in Patagonia: Implications for management strategies. *Marine Biology Research*, 11: 738-746.
- Littlewood D.T.J. 1994.** Molecular phylogenetics of cupped oysters based on partial-28S ribosomal-RNA gene-sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 3:221–229.
- Littlewood D.T.J., Curini-Galletti M. y Herniou E.A. 2000.** The interrelationships of Proseriata (Platyhelminthes: Seriata) tested with molecules and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 16:449–466.
- Liu Y-Y., Wang Y., Walsh T.R., Yi L-X., Zhang R., Spencer J., Doi Y., Tian G., Dong B., Huang X., Yu L-F., Gu D., Ren H., Chen X., Lv L., He D., Zhou H., Liang Z., Liu J-H. y Shen J. 2016.** Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. *The Lancet Infectious Diseases*, 16:161–168.
- Lopes de Carvalho E., Santana R.L.S., Pinheiro R.H.D.S. y Giese E.G. 2019.** *Eucoleus contortus* (Nematoda: Capillariidae), a parasite of *Cairina moschata domestica* (Anseriformes: Anatidae) on Marajó Island, Pará state, in Brazilian Amazon. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28:692-699.
- López-Martín J., Junod T., Fredy R., Contreras C. y González-Acuña D. 2011.** Detección de especies de *Salmonella* y *Mycobacterium* en gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*) y gaviotas de Franklin (*Leucophaeus pipixcan*) en la ciudad de Talcahuano, Chile. *Revista Médica de Chile*, 139:1496-1502.
- Lorenti E., Brant S.V., Gilardoni C., Diaz J.I. y Cremonte F. 2022.** Two new genera and species of avian schistosomes from Argentina with proposed recommendations and discussion of the polyphyletic genus *Gigantobilharzia* (Trematoda, Schistosomatidae). *Parasitology*, 149(5):675-694.

- Lorenti E., Moredo F., Origlia J., Diaz J.I., Cremonte F. y Giacoboni G. 2021.** Gulls as carriers of antimicrobial resistance genes in different biogeographical areas of South America. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93(3): e20191577.
- Lorenti E., Rodríguez S.M., Cremonte F., D'Elía G. y Diaz J.I. 2018.** Life cycle of the parasite *Profilicollis chasmagnathi* (Acanthocephala) on the Patagonian coast of Argentina based on morphological and molecular data. *Journal of Parasitology*, 104(5):479-485.
- Lunaschi L.I. y Drago F.B. 2009.** Digenean parasites of six species of birds from Formosa Province, Argentina. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(1):39-46.
- Lunaschi L.I., Drago F.B. y Draghi R. 2015.** Redescription of *Tanaisia dubia* (Digenea) from the northeast region of Argentina, with a key to Neotropical species of the genus, and a key to genera of Tanaisiinae. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(4):888-895.
- Macko J.K., Spakulová M. y Casanova J.C. 1999.** Morphology and taxonomy of *Stomylotrema* (Digenea: Stomylotrematidae) representatives from ciconiiform and podicipediform birds in Cuba. *Folia parasitologica*, 46(3):185-190.
- Magurran A.E. y McGill B.J. (Eds.). 2011.** Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press.
- Marateo G., Grilli P., Bouzas N., Jensen R., Ferretti V., Juarez M. y Soave G. 2013.** Uso de habitat por aves en rellenos sanitarios del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ecología Austral*, 23:202-208.
- Marcogliese D.J. 2004.** Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. *EcoHealth Journal*, 1:151-164.
- Mariaux J., Kuchta R., Hoberg, E.P. y Caira J.N. 2017.** *Tetrabothriidea baer*, 1954. Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth. Lawrence: University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication, (25):357-70.
- Marshall A. 1981.** The Ecology of Ectoparasitic Insects. Accademic Press Inc. (London) Ltd. XVI + 459 pp.
- Martinů J., Sychra O., Literák I., Capek M., Gustafsson D.L. y Štefka J. 2015.** Host generalists and specialists emerging side by side: an analysis of evolutionary patterns in the cosmopolitan chewing louse genus. *International Journal for Parasitology*, 45:63–73.
- Martorelli S.R. 1989.** El rol de *Cyrtograpus angulatus* (Crustacea: Brachyura) en los ciclos de vida de *Microphallus szidati* (Digenea; Microphallidae) y *Falsifilicollis chasmagnathi* (Acanthocephala; Filicollidae). Algunos aspectos de su ecología parasitaria. *Memoires do Instituto Oswaldo Cruz*, 84 (4):567-574.
- Martorelli S.R. 1984.** Sobre una cercaría de la familia Schistosomatidae (Digenea) parásita de *Chilina gibbosa* Sowerby, 1841, en el Lago Pellegrini, Provincia de Río Negro, República Argentina. *Neotrópica*, 30:97–106.

- Martorelli S.R. 1981.** *Dendrobilharzia rionegrensis* sp. nov. (Digenea: Schistosomatidae). Parasita de las venas mesentericas de *Fulica rufifrons* (Aves: Rallidae). *Neotropica*, 27(78):171-177.
- Martorelli S.R., Alda P., Marcotegui P., La Sala L.F. y Montes M.M. 2013.** Larval digeneans in *Biomphalaria* snails from the Salto Grande Dam area in the Uruguay River. *Publicación del Laboratorio de Helmintos y Parásitos de Crustáceos del CEPAVE*, 13, 1-13.
- Mascarenhas C.S., Krüger C. y Müller G. 2009.** The helminth fauna of the red-crested cardinal (*Paroaria coronata*) Passeriformes: Emberizidae in Brazil. *Parasitology Research*, 105:1359-1363.
- Mauco L., Paterlini C., Isaldo D.I., Quintero Blanco, S.A. y Navarro M. 2007.** Primer registro de reproducción de la Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en la Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires, Argentina. *El Hornero*, 22:47-50.
- McDonald M.E. 1981.** Key to Trematodes reported in waterfowl. Resource Publication US Fish and Wildlife Service 142:1-157.
- Miloslavich P., Klein E., Díaz J.M., Hernandez C.E., Bigatti G., Campos L., Artigas F., Castillo J., Penchaszadeh P.E., Neill P.E., Carranza A., Retana M.V., Díaz de Astarloa J.M., Lewis M., Yorio P., Piriz M.L., Rodríguez D., Yoneshigue-Valentin Y., Gamboa L. y Martín A. 2011.** Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: knowledge and gaps. *PloS one*, 6(1): e14631.
- Monaghan P., Shedden C.B., Ensor K., Fricker C.R. y Girdwood R.W.A. 1985.** *Salmonella* carriage by herring gulls in the Clyde area of Scotland in relation to their feeding ecology. *Journal of Applied Ecology*, 669-679.
- Moravec F. 1982.** Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae. *Folia Parasitology (Praha)*, 29(2):119-132.
- Morgan J.A.T. y Blair D. 1995.** Nuclear rDNA ITS sequence variation in the trematode genus *Echinostoma*: an aid to establishing relationships within the 37-collar- spine group. *Parasitology*, 111:609-615.
- Mouritsen K.N. y Poulin R. 2005a.** Parasitism can influence the intertidal zonation of non-host organisms. *Marine Biology*, 148(1):1-11.
- Mouritsen K.N. y Poulin R. 2002.** Parasitism, community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. *Parasitology*, 124(7): 101-117.
- Nickol B.B., Crompton D.W.T. y Searle D.W. 1999.** Reintroduction of *Proflicollis* Meyer, 1931, as a genus in Acanthocephala: Significance of the intermediate host. *Journal of Parasitology*, 85(4): 716-718.
- Odening V.K. 1982.** Cestoden aus Flugvögeln der Südshetlands (Antarktis) und der Falklandinseln (Malwinen). *Angewandte Parasitologie*, 23:202-223.
- Oppliger A., Christe P. y Richner H. 1996.** Clutch size and malaria resistance. *Nature*, 381(6583):565-565.

- Ostrowski de Nuñez M. 2007.** Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinostomatidae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, 93(5):1090-1096.
- Ostrowski de Nuñez M. 1992.** Trematoda. Familias Strigeidae, Diplostomidae, Clinostomidae, Schistosomatidae, Spirorchidae y Bucephalidae. En: de Castellanos ZA (ed.), *Fauna de agua dulce de la República Argentina*. Buenos Aires: Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 5-55 pp.
- Ostrowski de Nuñez M. 1978.** Developmental cycle of *Stomylotrema vicarium*. *Angewandte Parasitologie*, 19(4):208-213.
- Ostrowski de Nuñez M., Flores V., Viozzi G. y Kreiter A. 2004.** *Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector et Olagüe, 1989 (Digenea, Echinostomatidae) from Argentina, and comments on species of *Stephanoprora* from birds of the Neotropical Region. *Acta Parasitologica*, 49(4):292-299.
- Pagani L., Dell'Amico E., Migliavacca R., D'andrea M.M., Giacobone E., Amicosante G., Romero E. y Rossolini G.M. 2003.** Multiple CTX-M-Type Extended-Spectrum-Lactamases in nosocomial isolates of Enterobacteriaceae from a hospital in Northern Italy. *Journal of Clinical Microbiology*, 41: 4264-4269.
- Palma R.L. 1995.** A new synonymy and new records of *Quadrateps* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) from the Galápagos Islands. *New Zealand Journal of Zoology*, 22:217-222.
- Panin V. 1984.** Dicrocoeliid trematodes of world fauna. *Nauka Kazakhskoi SSR, Alma Ata*, 249 pp.
- Pantchev A., Sting R., Bauerfeind R., Tyczka J. y Sachse K. 2009.** New real-time PCR tests for species-specific detection of *Chlamydophila psittaci* and *Chlamydophila abortus* from tissue samples. *The Veterinary Journal*, 181(2):145-150.
- Patitucci K.F., Kudlai O. y Tkach V.V. 2015.** *Nephromonorchia varitestis* n. sp. (Digenea: Rencolidae) from the American White Pelican, *Pelecanus erythrorhynchos* in North Dakota, USA. *Comparative Parasitology*, 82(2):254-261.
- Pojmańska T. 2008.** Family Dicrocoeliidae Looss, 1899. In: (Eds. Bray R.A., Gibson D.I. and Jones A.) *Keys to the Trematoda*. Vol. 3. CABI Publishing and The Natural History Museum, London, 233-260
- Posada D. 2008.** jModelTest: phylogenetic model averaging. *Molecular biology and evolution*, 25(7):1253-1256.
- Poulin R. 2003.** The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. *Journal of biogeography*, 30(10):1609-1615.
- Poulin R. y Morand S. 2004.** *Parasite Biodiversity*. Smithsonian Institution Books. Washington D.C., 216 p.
- Poulin R. y Morand S. 2000.** The diversity of parasites. *The quarterly review of biology*, 75(3): 277-293.
- Preston D.L., Orlofske S.A., Lambden J.P. y Johnson P.T. 2013.** Biomass and productivity of trematode parasites in pond ecosystems. *Journal of Animal Ecology*, 82(3):509-517.

- Price R., Hellenthal R. y Palma R. 2003.** World checklist of chewing lice with host associations and keys to families and genera, en: *The Chewing Lice: World Checklist and Biological Overview*, 1-448 pp.
- Radhouani H., Silva N., Poeta P., Torres C., Correia S. y Igrejas G. 2014.** Potential impact of antimicrobial resistance in wildlife, environment, and human health. *Frontiers in Microbiology*, 5:1-12.
- Ramey A. y Ahlstrom C.A. 2020.** Antibiotic resistant bacteria in wildlife: perspectives on trends, acquisition and dissemination, data gaps, and future directions. *Journal of Wildlife Diseases*, 56(1). <https://doi.org/10.7589/2019-04-099>
- Remsen J.V., Areta Jr.J.I., Bonaccorso E., Claramunt S., Jaramillo A., Lane D.F., Pacheco J.F., Robbins M.B., Stiles F.G y Zimmer K.J.** A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Rietschel G. y Werding B. 1978.** Trematodes of birds from Northern Columbia. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 57: 57–82.
- Rocka A. 2019.** Cestodes of the genus *Tetrabothrius* (Tetrabothriidea: Tetrabothriidae) from Antarctic flying seabirds. *Annals of Parasitology*, 65(4).
- Rocka A. 2017.** Cestodes and nematodes of Antarctic fishes and birds. En: *Biodiversity and evolution of parasitic life in the Southern Ocean*, Springer, Cham, 77-107 pp.
- Rodríguez S.M., D'Elía G. y Valdivia N. 2016.** The phylogeny and life cycle of two species of *Profilicollis* (Acanthocephala: Polymorphidae) in marine hosts off Pacific coast of Chile. *Journal of Helminthology*, 91:589-596.
- Ronquist F. y Huelsenbeck J.P. 2003.** MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19(12):1572-1574.
- Rózsa L. 1997a.** Patterns in the abundance of avian lice (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera). *Journal of Avian Biology*, 28:249-254.
- Rózsa L. 1997b.** Wing-feather mite (Acari: Proctophyllodidae) abundance correlates with body mass of passerine hosts: a comparative study. *Canadian Journal of Zoology*, 75:1535-1539.
- Sachse K. y Hotze H. 2003.** Detection and differentiation of Chlamydiae by nested PCR. En: *PCR detection of microbial pathogens*, Humana Press, 123-136 pp.
- Sachse K., Laroucau K., Riege K., Wehner S., Dilcher M., Creasy H.H. y Magnino S. 2014.** Evidence for the existence of two new members of the family Chlamydiaceae and proposal of *Chlamydia avium* sp. nov. and *Chlamydia gallinacea* sp. nov. *Systematic and Applied Microbiology*, 37(2):79-88.
- Sachse K., Kuehlewind S., Ruettger A., Schubert E. y Rohde G. 2012.** More than classical *Chlamydia psittaci* in urban pigeons. *Veterinary Microbiology*, 157(3-4):476-480.
- Sanmartín M.L., Cordeiro J.A., Alvarez M.F. y Leiro J. 2005.** Helminth fauna of the yellow-legged gull *Larus cachinnans* in Galicia, north-west Spain. *Journal of Helminthology*, 79(4):361-371.

- Santoro M., Mattiucci S., Kinsella J.M., Aznar F.J., Giordano D., Castagna F., Pellegrinos F. y Nascetti G. 2011.** Helminth community structure of the Mediterranean gull (*Ichthyophaga melanocephalus*) in Southern Italy. *The Journal of parasitology*, 97(2):364-366.
- Schmidt G.D. 1986.** Handbook of tapeworms identification. C.R.C. Press, Florida, 675 p.
- Schuster R.K., Aldhoun J.A. y O'Donovan D. 2014.** *Gigantobilharzia melanoidis* n. sp. (Trematoda: Schistosomatidae) from *Melanoides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) in the United Arab Emirates. *Parasitology Research*, 113:959-972.
- Semenas L. 1998.** Enfermedades parasitarias en cría artificial de peces. Buenos Aires: Asociación Argentina de Zoonosis; Cap. 1: Alimentos. p. 89-92. (Temas de zoonosis y enfermedades emergentes).
- Semenas L., Viozzi G. y Arbetman M. 2021.** A regional study of the zoonotic broad tapeworm *Dibothriocephalus* spp. in Northwestern Patagonia (Argentina): origin of fishes and coastal cities as factors affecting infection in fishes. *Parasitology Research*, 120(7), 2415-2427.
- Semenas L., Kreiter A. y Urbanski J. 2001.** New cases of human diphyllbothriosis in Patagonia, Argentine. *Revista Saúde Pública*, 35:214-216.
- Simões R.R., Poirel L., Da Costa P.M. y Nordmann P. 2010.** Seagulls and beaches as reservoirs for multidrug-resistant *Escherichia coli*. *Emerging Infectious Diseases*, 16:110-112.
- Sironi M., Rowntree V., Snowdon C., Valenzuela L. y Marón C. 2009.** Kelp gulls (*Larus dominicanus*) feeding on southern right whales (*Eubalaena australis*) at Península Valdés, Argentina: updated estimates and conservation implications. International Whaling Commission document SC/61/BRG19.
- Snyder S.D. y Tkach V.V. 2001.** Phylogenetic and biogeographical relationships among some holarctic frog lung flukes (Digenea: Haematoloechidae). *Journal of Parasitology*, 87:1433-1440.
- Stein A. y Didier R. 2002.** Colistin: An Antimicrobial for the 21st Century? *Clinical Infectious Diseases*, 35:901-902.
- Sun J., Zeng X., Li X-P, Liao X-P, Liu Y-P y Lin J. 2017.** Plasmid-mediated colistin resistance in animals: current status and future directions. *Animal Health Research Reviews*, 18:136-152.
- Sweazea K.L., Simperova A., Juan T., Gadau A., Brant S.V., Deviche P. y Jarrett C. 2015.** Pathophysiological responses to a schistosome infection in a wild population of mourning doves (*Zenaidura macroura*). *Zoology*, 118:386-393.
- Szidat L. 1964.** Estudio helmintológico comparativo de las gaviotas grandes argentinas *Larus marinus dominicanus* Lichtenstein y *Larus ridibundus maculipennis* Lichtenstein, juntamente con nuevas observaciones sobre la especiación de parásitos. *Parasitenkunde*, 24:351-414.
- Szidat L. 1962.** Über eine ungewöhnliche Form parthenogenetischer Vermehrung bei Metacercarien einer Gymnophallus-art aus *Mytilus platensis*, *Gymnophallus australis* n. sp. des Sudatlantik. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 22:196-213.

- Szidat L. 1958.** Investigaciones sobre *Cercaria chascoi* n. sp. agente causal de una nueva enfermedad humana en la Argentina: La dermatitis de los bañistas de la laguna Chascomús. Boletín del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, 18:1-16.
- Timi J.T., Lanfranchi A.L. y Luque J.L. 2010.** Similarity in parasite communities of the teleost fish *Pinguipes brasilianus* in the southwestern Atlantic: infracommunities as a tool to detect geographical patterns. International Journal for Parasitology, 40(2):243-254.
- Timi J.T., Lanfranchi A.L. y Etchegoin J.A. 2009.** Seasonal stability and spatial variability of parasites in Brazilian sandperch *Pinguipes brasilianus* from the Northern Argentine Sea: evidence for stock discrimination. Journal of Fish Biology, 74(6):1206-1225.
- Torres P., R. Schlatter, A. Montefusco, W. Gesche, E. Ruiz y A. Contreras. 1993.** Helminths parasites of piscivorous birds from lakes in the South of Chile. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, 88(2): 341-343.
- Torres P., E. Ruiz, W. Gesche y A. Montefusco. 1991.** Gastrointestinal Helminths of fish-eating birds from Chiloe Island, Chile. Journal of Wildlife Diseases 27 (1): 178-179.
- Travassos L., Teixeira de Freitas J.F. y Kohn A. 1969.** Trematódeos do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 67, Fascículo único, Rio de Janeiro - Estado da Guanabara Brasil., 886 pp.
- Tuggle B.N y Schmeling S.K. 1982.** Parasites of the bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*) of North America. Journal of Wildlife Diseases, 18:501-506.
- Vanrompay D. 2020.** Avian chlamydiosis. Diseases of Poultry, 1086-1107.
- Van Steenkiste N., Locke S.A., Castelin M., Marcogliese D.J. y Abbott C L. 2015.** New primers for DNA barcoding of digeneans and cestodes (Platyhelminthes). Molecular Ecology Resources, 15(4): 945-952.
- Veleizán A.A., Flores V.R. y Viozzi G.P. 2016.** Cercarial dermatitis of bathers in northern Argentine Patagonia. Medicina, 76:25-29.
- Venzal J.M., Castro O., Katz H., Félix M.L., Morgades D. y Palma R.L. 2007.** Nuevos piojos (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera) registrados en aves marinas y costeras de Uruguay. Guayana, 71:195-199.
- Vergara A., Pitart C., Roca I., Hurtado C., Planell R., Marco F. y Vila J. 2016.** Prevalence of ESBL and/or carbapenemase-producing *Escherichia coli* isolated from Yellow-legged Gulls from Barcelona, Spain. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. <https://doi.org/10.1128/AAC.02071-16>
- Vicente J.J., Rodrigues H.O., Gomes D.C. y Pinto R.M. 1995.** Nematóides do Brasil. Parte IV: nematóides de aves. Revista Brasileira de Zoologia, 12(1 Suppl 1):1-273.
- Vilas R., Criscione C.D. y Blouin M.S. 2005.** A comparison between mitochondrial DNA and the ribosomal internal transcribed regions in prospecting for cryptic species of platyhelminth parasites. Parasitology, 131:839-846.

- Viso-González S. 2017.** Estudio de la fauna silvestre como reservorio de cepas de *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido (blee) y del grupo clonal pandémico st131 en el noroeste de España (Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela).
- Vizcaíno S.I. 1989.** Acanthocephalan parasites of Argentine birds I. Morphological complements to the knowledge of *Polymorphus (Profilicollis) chasmagnathi* comb. nov. (Polymorphidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 24:189-192.
- Vogt N.A., Stevens C.P.G., Pearl D.L., Taboada E.N. y Jardine C.M. 2020.** Generalizability and comparability of prevalence estimates in the wild bird literature: methodological and epidemiological considerations. *Animal Health Research Reviews*, 1–7. <https://doi.org/10.1017/S1466252320000043>
- Vorimore F., Hsia R., Huot-Creasy H., Bastian S., Deruyter L., Passet A., Sachse K., Bavoil P., Myers G. y Laroucau K. 2013.** Isolation of a new *Chlamydia* species from the feral sacred ibis (*Threskiornis aethiopicus*): *Chlamydia ibidis*. *PLOS ONE*, 8(9), e74823.
- Wang Q., Chang B.J. y Riley T.V. 2010.** *Erysipelothrix rhusiopathiae*. *Veterinary Microbiology*, 140(3-4):405-417.
- Ward R.A. 1955.** Biting lice of the genus *Saemundssonina* (Mallophaga: Philopteridae) occurring on terns. *Proceedings of the United States National Museum*.
- Winkler D.W., Billerman S.M. y Lovette I.J. 2020.** Gulls, Terns, and Skimmers (Laridae), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.larida1.01>
- Whiteman N.K. y Parker P.G. 2005.** Using parasites to infer host population history: a new rationale for parasite conservation. En: *Animal Conservation Forum* Vol. 8, No. 2, 175-181 pp. Cambridge University Press.
- Whittington P.A., Martin A.P., Klages N.T. y Schultz A. 2009.** Movements of the kelp gull *Larus dominicanus* vetula to, from and within southern South Africa. *Marine Ornithology*, 37:139-152.
- Wright C. A. 1954b.** Trematodes of the genus "*Renicola*" from the kidneys of birds in Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 14:61-64.
- Wong P.L. y Anderson R.C. 1982.** The transmission and development of *Cosmocephalus obvelatus* (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae). *Canadian Journal of Zoology*, 60:1426-1440.
- Yamaguti S. 1975.** A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates with special reference to the morphology of their larval forms. Keigaku Publishing Co. Tokyo, 1-575.
- Yamaguti S. 1971.** Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vols I and II. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vols I and II.
- Yamaguti S. 1958.** Systema helminthum. In: *The Digenetic Trematodes of Vertebrates*, vol. I. Interscience Publishers, New York, pp. 1575.

- Yamaguti S. 1963.** Systema Helminthum. Parte V: Acanthocephala. New York, Interscience Publishers, 423 p.
- Yamaguti S. 1961.** Systema Helminthum Vol. III: The Nematodes of Vertebrates. Interscience Publishers, New York & London.
- Yorio P. y Giaccardi M. 2002.** Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 13:283–292.
- Yorio P., Bertellotti M., Gandini P. y Frere E. 1998.** Kelp Gulls *Larus dominicanus* breeding on the Argentine coast: Population status and relationship with coastal management and conservation. *Marine Ornithology*, 26:11-18.
- Yorio P., Frere E., Gandini P. y Giaccardi M. 1996.** Uso de basurales urbanos por gaviotas: magnitud del problema y metodologías para su evaluación. *Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica*, 22.
- Zdzitowiecki K. 1985.** Acanthocephalans of the birds from South Shetlands (Antarctic). *Acta Parasitologica Polonica*, 30(2):11-24.
- Zdzitowiecki K. y Szelenbaum-Cielecka D. 1984.** *Anomotaenia dominicana* (Railliet et Henry, 1912) (Cestoda, Dilepididae) from the Dominican gull *Larus dominicanus* Licht. of the Antarctic. *Acta Parasitologica Polonica*, 29:1-8.
- Zurfluh K., Albin S., Mattmann P., Kindle P., Nüesch-Inderbinnen M., Stephan R. y Vogler B.R. 2019.** Antimicrobial resistant and extended-spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli* in common wild bird species in Switzerland. *MicrobiologyOpen*. <https://doi.org/10.1002/mbo3.845>