



La rehabilitación de la fauna marina en Argentina: un esfuerzo creciente ante un problema perentorio

Marine wildlife rehabilitation in Argentina: a growing effort in the face of an urgent problem.

Julio D. Loureiro¹

¹Oceanario y Fundación Mundo Marino. San Clemente del Tuyú, Buenos Aires. Argentina.

Autor para correspondencia:

Correo electrónico: loureirojd@gmail.com

Resumen:

La presencia de fauna marina afectada por las actividades antrópicas resultó en la creación del primer Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Atlántico sud occidental, que, posteriormente, se transformó en un centro de referencia para Sudamérica. La Fundación Mundo Marino ha asistido a más de 8000 animales marinos. El objetivo del presente trabajo es mostrar algunos de los casos más relevantes, tales como: un *Arctocephalus australis*, con lesiones similares a la tuberculosis que derivó en la identificación de *Mycobacterium pinnipedii*; la detección de ADN de *Helicobacter sp.*, posteriormente identificado como *Helicobacter cetorum*, en la placa dental de *Tursiops truncatus gephyreus*; el primer caso de rehabilitación exitoso de un delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei*, un cetáceo catalogado como Vulnerable por la UICN y la SAyDS-SAREM; la rehabilitación de tortugas marinas, que permitió identificar el primer caso en Argentina de fibropapilomatosis, una neoplasia que afecta especialmente a *Chelonia mydas*; y el estudio de un ejemplar muerto durante el último varamiento masivo de *Orcinus orca* que permitió observar burbujas de gas en los vasos sanguíneos del mesenterio y de la cápsula renal, las que estarían relacionadas con el síndrome de descompresión asociado a contaminación acústica. La información recabada durante años en el Centro de Rehabilitación ha permitido mejorar la calidad de atención de los animales ingresados y, por ende, su reinscripción; concientizar sobre enfermedades relevantes para la salud humana, como la tuberculosis; y transferir conocimientos a la comunidad a través del Departamento de Educación de la Fundación Mundo Marino. Los mamíferos marinos son considerados importantes centinelas del medio marino, permitiendo conocer la salud del océano en su conjunto y la aplicación del concepto de "Una salud". La conservación debe entenderse como un objetivo común solo alcanzable con el compromiso de cada individuo y la colaboración de todas las organizaciones y organismos gubernamentales bajo un mismo propósito, contribuyendo así a aumentar la concientización pública y política sobre la preservación del medio ambiente.

Palabras clave: *Mycobacterium*, *Helicobacter*, *Pontoporia blainvillei*, fibropapilomatosis, varamiento.

Abstract

The presence of marine fauna affected by anthropogenic activities led to the creation of the first Marine Fauna Rehabilitation Center of the Southwest Atlantic, which later became a reference center for South America. The Mundo Marino Foundation has helped more than 8000 marine species. The aim of this paper is to present some of the most relevant cases, such as an *Arctocephalus australis* with tuberculous-like lesions that led to the identification of *Mycobacterium pinnipedii*; the detection of *Helicobacter sp.* DNA, identified as *Helicobacter cetorum*, in the dental plaque of *Tursiops truncatus gephyreus*; the first successful rehabilitation case of a franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, a cetacean listed as Vulnerable by IUCN and SAyDS-SAREM; The rehabilitation of turtles allowed the identification of the first case of fibropapillomatosis in Argentina, a neoplasm that particularly affects *Chelonia mydas*; and the study of a deceased specimen from the last mass stranding of *Orcinus orca*, which revealed gas bubbles in the blood vessels of the mesentery and renal capsule, possibly related to decompression syndrome associated with acoustic pollution. The information gathered over the years at the rehabilitation center has improved the quality of care for the animals admitted and consequently their reintegration. It has also raised awareness of diseases relevant to human health, such as tuberculosis, and transferred knowledge to the community through the Mundo Marino Foundation's Education Department. Marine mammals are considered important sentinels of the marine environment to monitor the health of the oceans and apply the concept of "One Health". Conservation must be understood as an unattainable common goal that can only be achieved with the commitment of each individual and the cooperation of all organizations and government agencies with a common purpose, thus contributing to raising public and political awareness about environmental protection.

Keywords: *Mycobacterium*, *Helicobacter*, *Pontoporia blainvillei*, fibropapillomatosis, stranding.

Introducción

En la República Argentina, las actividades de rehabilitación de la fauna marina tuvieron su origen en San Clemente del Tuyú, en la costa norte de la Provincia de Buenos Aires. Estos comienzos, que se remontan a las postrimerías de la década del setenta, dieron como resultado la creación, como dependencia de la Fundación Mundo Marino, al primer Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Atlántico sud occidental (Foto 1). El Centro de Rehabilitación tiene como objetivos principales la asistencia de los animales afectados por la actividad antrópica, la creación de un campo propicio para la capacitación de profesionales y técnicos en el estudio y manejo de la fauna silvestre, la transferencia de conocimientos y la concientización sobre el cuidado del ambiente a la comunidad a través del Departamento de Educación de la Fundación Mundo Marino (Foto 2).

En el tiempo transcurrido desde sus primeros inicios hasta la actualidad, la práctica de la rehabilitación nos ha permitido observar un fuerte declive de la biodiversidad, tendencia cuya causa se encuentra en las crecientes presiones humanas sobre el medio ambiente. Pero los efectos de la actividad antrópica no se han sentido solo en nuestro país. A nivel global, en el mismo período, los océanos han perdido una parte importante de la población de vertebrados (Almond y col.2020). Es más, la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que es un valioso indicador crítico de la salud de la biodiversidad mundial, indica que más de 42.100 especies están en peligro de extinción en 2023 (<https://www.iucnredlist.org/>).

Como profesionales dedicados a la rehabilitación de fauna silvestre, nuestra tarea no es sencilla, siempre representa un gran desafío. Esto se debe a la habilidad que demuestran las especies no domésticas para enmascarar los síntomas, habilidad cuyo objetivo consiste en evitar convertirse en presa fácil de los predadores. Cuando los síntomas se vuelven por fin evidentes, el cuadro clínico ya se encuentra en una etapa avanzada y la salud del animal está por demás comprometida.



Foto 1. a) Ubicación y b) primer edificio del Centro de Rehabilitación de Fauna Marina la Fundación Mundo Marino.

A partir del año 1987, el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino inició el registro formal de todos los animales ingresados, hecho

que nos permitió contar con estadísticas confiables. En los últimos 35 años hemos asistido, a 4.468 aves marinas y a 2.756 mamíferos marinos en un área de 160 Km sobre la costa norte de la Provincia de Buenos Aires. Al momento del ingreso de un animal al Centro de Rehabilitación, se confecciona una historia clínica completa que incluye un número de identificación único para ese animal. Se brinda la atención médica inicial según el cuadro clínico, y se realizan los estudios complementarios necesarios a fin de aproximar el diagnóstico sobre la afección que presentan. Los procedimientos realizados en todos los animales que ingresan al Centro de Rehabilitación son revisados periódicamente y aprobados por el Comité institucional para el cuidado y bienestar animal de la Fundación Mundo Marino, los cuales se ajustan a las normas de bienestar animal reportadas en el *Bluebook, USDA Animal Care (Bluebook, 2018)*. Los animales rehabilitados, son devueltos a su hábitat natural; mientras que, los que no logran sobrevivir, son sometidos a una necropsia a fin de determinar la causa del deceso. La información registrada de cada caso en particular es volcada a la base de datos del Centro de Rehabilitación a fin de generar conocimiento para cada especie en particular sobre la fisiología, las afecciones a las cuales pueden ser susceptibles y sus posibles causas.



Foto 2. Actividades desarrolladas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino. a) Cirugía correctiva por herida de tiburón en lobo marino de dos pelos sudamericano, *Arctocephalus australis*. b) Diagnóstico clínico c) Contención y alimentación de un lobo marino de dos pelos sudamericano. d) Alimentación de un delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei*. e) Pingüino magallánico, *Spheniscus magellanicus* empetroado y, f) proceso de lavado durante la rehabilitación.

Presentación de algunos casos relevantes

En el año 1983 ingresó un ejemplar de lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) para su rehabilitación. El animal se encontraba con una condición corporal mala, en posición de decúbito ventral permanente, con las aletas pectorales debajo de su cuerpo la mayor parte del tiempo que estuvo alojado en el Centro de Rehabilitación y falleció dentro de las 24 horas posteriores a su ingreso. Se realizó la necropsia hallándose líquido seroso rojizo en la cavidad torácica, engrosamiento de la pleura parietal y visceral, junto con lesiones pulmonares granulomatosas de aspecto similar a lesiones tuberculosas descritas en animales domésticos. Ante la posibilidad de enfermedad zoonótica y la imposibilidad de realizar la toma de muestras en condiciones de bioseguridad para los operarios, se decidió realizar el descarte de los restos mediante incineración y su posterior entierro cubiertos con cal viva. Si bien en este caso no se pudo arribar al diagnóstico definitivo, abrió la puerta hacia la conformación de un grupo interdisciplinario para el estudio de la tuberculosis en mamíferos marinos, con la participación de tres instituciones Fundación Mundo Marino (FMM), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional La Plata. Más tarde, se incorporaron investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Castelar y de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional Mar del Plata. Este grupo se centró en el estudio diagnóstico de micobacteriosis en lobos marinos de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*), lobos marinos de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*), elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*), delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus gephyreus*), orcas (*Orcinus orca*) y pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). En este estudio se utilizaron tres métodos de diagnóstico, la prueba cutánea de la tuberculina, ELISA y el aislamiento bacteriológico (Foto 3a). En tres de los siete casos con títulos iguales o superiores a 150 en el diagnóstico serológico mediante ELISA, fue posible aislar micobacterias *Mycobacterium chelonae* y complejo *Mycobacterium fortuitum*; por lo tanto, es posible utilizar dicha prueba como prueba tamiz. Mientras que a partir del aislamiento bacteriológico se obtuvieron resultados positivos a partir de hisopados nasales de tres lobos marinos de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*), en dos animales se tipificó *Mycobacterium chelonae* y, en el otro, el complejo *Mycobacterium fortuitum* (Bernardelli et al, 1990). Si bien estas micobacterias no tienen importancia clínica en mamíferos terrestres, trabajos realizados por Bernardelli y col. (1991) en mamíferos marinos, indican que podrían ser potencialmente patógenas para estas últimas especies. Seis años más tarde del ingreso del ejemplar de lobo marino de dos pelos sudamericano, el 27 de febrero de 1989, ingresa al Centro de Rehabilitación una hembra adulta de lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) encontrada en la playa de Cariló, provincia de Buenos Aires, Argentina. Al examen clínico general inicial evidenció una condición corporal mala, con un peso de 40 kg, debilidad, disnea, anorexia y falleció a las 48 horas del ingreso. A la necropsia se evidenciaron numerosas lesiones caseosas,

redondeadas, de color amarillo, de aproximadamente 30 a 40 mm de diámetro en ambos pulmones. Lesiones de similares características fueron observadas en peritoneo e hígado (Foto 3b). Los ganglios linfáticos torácicos y abdominales se encontraron aumentados de tamaño y de apariencia caseosa (Foto 3d). Seis casos de similares características, con lesiones en pulmones y ganglios linfáticos fueron registrados entre 1989 y 1992. El estudio histopatológico de las lesiones pulmonares evidenció numerosas lesiones granulomatosas, caracterizadas por una zona central de necrosis y mineralización caseosa, una zona intermedia de células epitelioides grandes con abundante citoplasma eosinofílico y núcleo central. El estudio bacteriológico evidenció bacilos ácido-alcohol resistentes con la tinción con Ziehl-Neelsen. Las muestras fueron sembradas en medio Stonebrink y mantenidas a 37°C, evidenciando crecimiento a las 4 a 8 semanas (Bernardelli y col. 1994, 1996). En tres aislamientos de muestreos realizados en Argentina, se determinó susceptibilidad *in vitro* a isoniazida, rifampicina, estreptomycin y etambutol (Bernardelli y col. 1999). Mediante la técnica de RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*) de las cepas aisladas de animales en las costas del Atlántico sudoccidental, se ha determinado que las mismas pertenecen al complejo *Mycobacterium tuberculosis*, pero difieren claramente de *Mycobacterium bovis* aisladas del ganado y otros mamíferos terrestres domésticos y silvestres. Al principio de la década de 2000 se realizó una comparación de los aislamientos del complejo *Mycobacterium tuberculosis* de pinnípedos de Australia, Argentina, Uruguay, Gran Bretaña y Nueva Zelanda para determinar la posible relación entre ellos y su posición taxonómica dentro del complejo. Los pinnípedos parecen ser el huésped natural de este "bacilo de los lobos marinos". El análisis de espoligotipos de *Mycobacterium tuberculosis* a partir de aislamientos de lobos marinos determinó que forman un grupo que es claramente diferente de los de todos los demás miembros del complejo *Mycobacterium tuberculosis*. Habiendo sido denominado *Mycobacterium pinnipedii* en referencia al animal huésped del cual se aisló por primera vez. Es así como el organismo es un nuevo integrante del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (Cousins y col. 2003). Además, durante el desarrollo de la investigación sobre la bacteria *Mycobacterium pinnipedii* se detectaron casos en humanos, el primer caso se presentó en 1988, en un entrenador de pinnípedos que había trabajado en el parque marino de Australia Occidental (Thompson y col. 1993). Lo que demuestra las características zoonóticas de la bacteria, de aquí la importancia diagnóstica de *Mycobacterium pinnipedii* no solo para la conservación de los mamíferos marinos, sino también para alertar al personal en contacto con estos animales del potencial riesgo zoonótico al cual están expuestos. Debido a los riesgos que implica esta enfermedad se deben manejar protocolos sanitarios estrictos (Loureiro y col. 1994). Si bien el cultivo de micobacterias puede tardar varias semanas, continúa siendo la prueba estándar de oro para el diagnóstico. Mientras que la prueba cutánea de la tuberculina no tiene valor diagnóstico en estas especies.

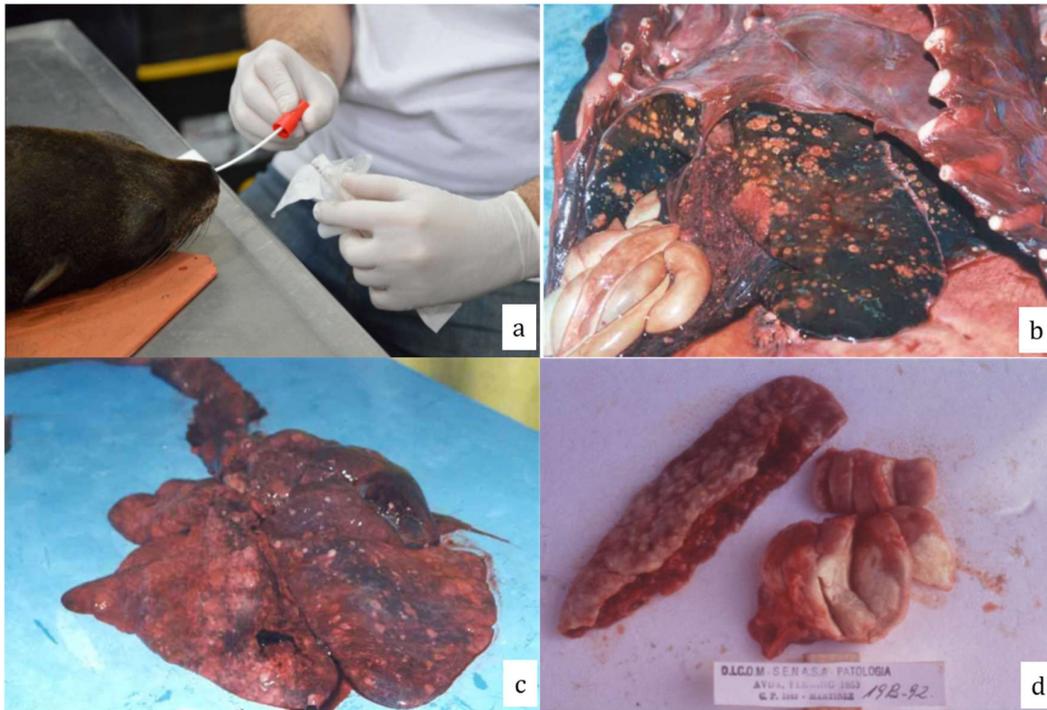


Foto 3. Toma de muestras realizadas en el primer Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino. a) Hisopado nasal en un lobo marino de dos pelos sudamericano, *Arctocephalus australis*. b) Lesiones caseosas, redondeadas, de color amarillo, observadas en hígado y peritoneo en lobo marino de dos pelos sudamericano, individuo M 05 89, afectado por *Mycobacterium pinnipedii*. c) lesiones en pulmones del individuo M 05 89, d) Ganglios linfáticos torácicos y abdominales .

Por otra parte, durante los años '80 se encontraba en discusión las posibles etiologías de las ampliamente reportadas lesiones gastrointestinales presentes en mamíferos marinos, tanto silvestres como en cautiverio. En este sentido se consideraban como agentes causales de las lesiones a cuerpos extraños, parásitos gástricos, incluso el estrés del cautiverio (Sweeney y col. 1990). De esta forma, en el Centro se comenzó a estudiar la relación entre lesiones gastrointestinales y la presencia de bacterias del género *Helicobacter* en mamíferos marinos. Basados en la hipótesis de su asociación con gastritis crónica y con úlceras pépticas en humanos. El objetivo de nuestro estudio fue investigar la presencia de *Helicobacter sp.* en el jugo gástrico, la placa dental y la saliva de mamíferos marinos que habitan en ambiente controlado y de aquellos ingresados en el Centro de Rehabilitación. En este trabajo se estudiaron catorce mamíferos marinos, incluyendo cinco delfines (*Tursiops truncatus geophyreus*), una orca (*Orcinus orca*), una falsa orca (*Pseudorca crassidens*), tres lobos marinos de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*), dos elefantes marinos (*Mirounga leonina*) y dos lobos marinos de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*). Se examinaron muestras de saliva, placa dental y jugo gástrico para detectar *Helicobacter sp.* utilizando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Todas las muestras de jugo gástrico y de saliva fueron negativas para *Helicobacter sp.* Sin embargo, se detectó ADN de *Helicobacter sp.* en la placa dental de dos delfines mantenidos en cautiverio, lo que sugiere que la cavidad oral podría ser un reservorio de esta bacteria.

Posteriormente, se determinó que se trataba de la especie *Helicobacter cetorum*, siendo éste el segundo registro de esta especie a nivel mundial (Goldman y col. 2001, 2009a). Así mismo, observamos que las enfermedades digestivas se presentaban como una de las principales afecciones de los lobos marinos de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*) y lobos marinos de un pelo sudamericano (*Otaria flavescens*) asistidos en el Centro de rehabilitación (Foto 4; Loureiro y col. 1996). Se procedió a la toma de muestras a partir de biopsias gástricas de trece lobos de dos pelos sudamericano varados entre 2003 y 2005 en la costa norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Las biopsias se analizaron mediante la técnica de PCR seguido de análisis de secuencia de ADN para detectar la presencia de *Helicobacter spp.* Resultando seis de las trece biopsias gástricas positivas a *Helicobacter spp.*, estrechamente relacionada con *H. cetorum*, lo que sugiere que existe una amplia gama de huéspedes para esta bacteria en el medio ambiente marino (Goldman y col. 2009b). Posteriormente se determinó si las bacterias del género *Helicobacter* presente en los mamíferos marinos poseen genes putativos de virulencia descritos en *H. pylori*. Para ello se seleccionaron las muestras de tejido gástrico, fluido gástrico y placa dental de cetáceos y pinnípedos que fueron positivas para *Helicobacter spp.* mediante secuenciación del ADN r 16 y/o cultivo. Asimismo, se incluyó el ADN de *H. cetorum*, dando como resultado que las especies del género *Helicobacter* halladas en los mamíferos marinos pueden portar genes putativos de virulencia descritos en *H. pylori*. La identidad entre las secuencias sugiere que podrían derivar de un ancestro común y habrían sido adquiridas por transferencia genética horizontal (Rodríguez Arevalo y col. 2010).

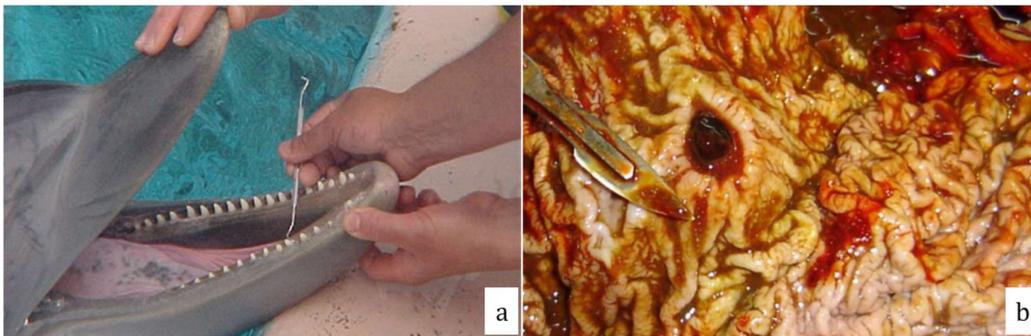


Foto 4. Tomas de muestras realizadas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino. a) Toma de muestra de la placa dental de un delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus gephyreus*. b) hemorragia gástrica y úlceras en un lobo marino de dos pelos sudamericano, *Arctocephalus australis*.

El Atlántico Sur occidental es el hábitat del delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei*, el cetáceo más amenazado de esta región. Se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y de la misma manera considerada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina - Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAyDS-SAREM, 2019). La mortalidad incidental en las pesquerías con redes de enmalle es la principal amenaza de este pequeño

cetáceo. Los primeros reportes sobre esta amenaza para la especie datan de mediados de la década del '60 (Van Erp, 1969). Mientras que en la zona del estuario del Río de la Plata, los primeros reportes datan de la década del '80 (Loureiro y col. 1984). La última estimación de mortalidad osciló entre 360-539 delfines por año, lo que representa más del 2 % en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Abundancia estimada entre 15.000 y 19.000 individuos (Negri et al 2012). Durante el período comprendido entre los años 1987 y 2022, el varamiento de ejemplares adultos vivos constituye un hecho poco frecuente. Sin embargo, en el mes de mayo de 1996, se encontró en las playas de San Clemente del Tuyú un ejemplar varado vivo a cuyo rescate se procedió de forma inmediata (Loureiro et al 1997). Al ingreso, presentó un peso corporal de 27 kg y una longitud total de 1,30 m. Se tomaron las muestras de rutina tales como: sangre, fluido respiratorio, materia fecal y muestras de heridas de piel. Complementariamente se realizaron estudios ultrasonográficos de los órganos de la cavidad torácica y abdominal y placas radiográficas del tórax. Si bien al ingresar al Centro de Rehabilitación el delfín presentaba deshidratación, con el transcurso de los días fue evolucionando favorablemente, convirtiéndose en el primer caso de rehabilitación exitosa de *Pontoporia blainvillei*. En virtud de las reglamentaciones vigentes para oceanarios, tanto las autoridades provinciales como nacionales participaron de la evolución. La exitosa rehabilitación de la franciscana nos permitió la recopilación de datos de base en hematología, nutrición, respiratorios, comportamiento y ecolocalización. Esta especie realmente tiene un futuro incierto con una tendencia poblacional en descenso debido a las condiciones climáticas cambiantes y la continua invasión de su ecosistema, por parte de las actividades humanas. Los esfuerzos de conservación se centran en la protección del hábitat y la comprensión de la ecología natural de la especie. Pero dichos esfuerzos están incompletos sin una comprensión integral de la fisiología de la especie, información necesaria para la utilización como estrategia de conservación *ex-situ*, como el alojamiento temporal para la protección y la cría en cautiverio para la reintroducción, consideradas herramientas útiles para prevenir la extinción.

En el mar Argentino pueden observarse tres especies de tortugas marinas, dos especies de la familia Cheloniidae: *Caretta caretta* y *Chelonia mydas* (ambas categorizadas en Peligro por la IUCN-2012), y la única especie de la familia Dermochelyidae: *Dermochelys coriácea*, la cual se encuentra en la categoría de Peligro Crítico (IUCN-2012). La fibropapilomatosis es una neoplasia benigna y transmisible que afecta a todas las tortugas marinas, especialmente a *Chelonia mydas*. Si bien en la actualidad es considerada una enfermedad endémica en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, en Argentina no se habían presentado casos de esta enfermedad. En febrero de 2019 ingresa al Centro de Rehabilitación un ejemplar juvenil rescatado en el puerto de la ciudad de Quilmes con lesiones dérmicas compatibles con fibropapilomatosis en un parpado y una aleta pectoral. El estudio histopatológico y posterior secuenciación genómica confirmaron el diagnóstico presuntivo de fibropapilomatosis asociada a Herpesvirus Quelónido (ChHV-5) en una tortuga verde (*Chelonia mydas*). El

diagnóstico del agente etiológico fue realizado por la cátedra de Virología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional La Plata, a partir de un convenio marco entre la Fundación Mundo Marino y dicha Universidad (Origlia y col. 2023). Convirtiéndose en el primer caso en la República Argentina (Foto 5).



Foto 5. Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino. Primer caso de Fibropapilomatosis asociada a Herpesvirus Quelónido (ChHV-5) en una tortuga verde *Chelonia mydas* en la República Argentina.

Los varamientos masivos de orcas (*Orcinus orca*) representan un problema de creciente interés en la costa norte de la provincia de Buenos Aires. En muy poco tiempo presenciamos dos varamientos múltiples. El primero ocurrió el 25 de agosto de 2018, donde vararon seis ejemplares de sexo hembra; el acontecimiento ocurrió entre Mar de Ajó ($36^{\circ}43'13''$ S, $56^{\circ}41'16''$ W) y Mar del Plata ($38^{\circ}00'$ S, $57^{\circ}33'$ W); tres murieron y las otras tres fueron asistidas para su reintroducción. El segundo evento tuvo lugar el 16 de septiembre de 2019, cuando siete orcas quedaron varadas vivas en La Caleta ($37^{\circ}46'44''$ S, $57^{\circ}27'50''$ W). Siguiendo las relaciones morfométricas adoptadas por Best y col. (2010), hubo cuatro hembras maduras (> 6 m de longitud total), dos crías (< 6 m) de sexo no identificado y un macho maduro (6,5 m de longitud total-LT, y un porcentaje de altura de la aleta dorsal a LT $> 14,8\%$), (Padula y col. 2022). En este último caso, después de varias horas ininterrumpidas de trabajo para mantener con vida a los ejemplares, en colaboración con voluntarios e integrantes de distintas instituciones, fue posible reinsertar al mar a seis individuos (Foto 6). Lamentablemente, el séptimo ejemplar, un macho adulto, murió. En su necropsia pudo observarse lesiones de piel en forma de cráter con bordes bien delimitados compatibles con mordidas del pequeño tiburón, *Isistius brasiliensis*, (Foto 7a); este tipo de lesiones han sido reportadas en distintas especies de cetáceos, peces e incluso en humanos (Everet y col. 1971; Honebrink y col. 2011; Grace y col. 2018). Se observaron gran cantidad de parásitos en el primer estómago, y burbujas de gas en los vasos sanguíneos del mesenterio y en la capsula renal (Fotos 7c y 7d). Asimismo, mediante la aplicación de biotecnologías se pudo colectar espermatozoides vivos a partir del epidídimo (Foto 7b). La recuperación de espermatozoides vivos descartaría la teoría de que las burbujas de aire observadas en vasos mesentéricos y capsula renal sean producto de la descomposición, por lo cual podrían hacer referencia al "síndrome

descompresivo" asociado a la contaminación acústica (Fernandez y col. 2005; Jepson y col. 2005).



Foto 6. a) Primer imagen de uno de los ejemplares de orca, *Orcinus orca* varados en las costas de Buenos Aires. b, c) Asistencia al varamiento por parte del plantel del Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino y voluntarios.

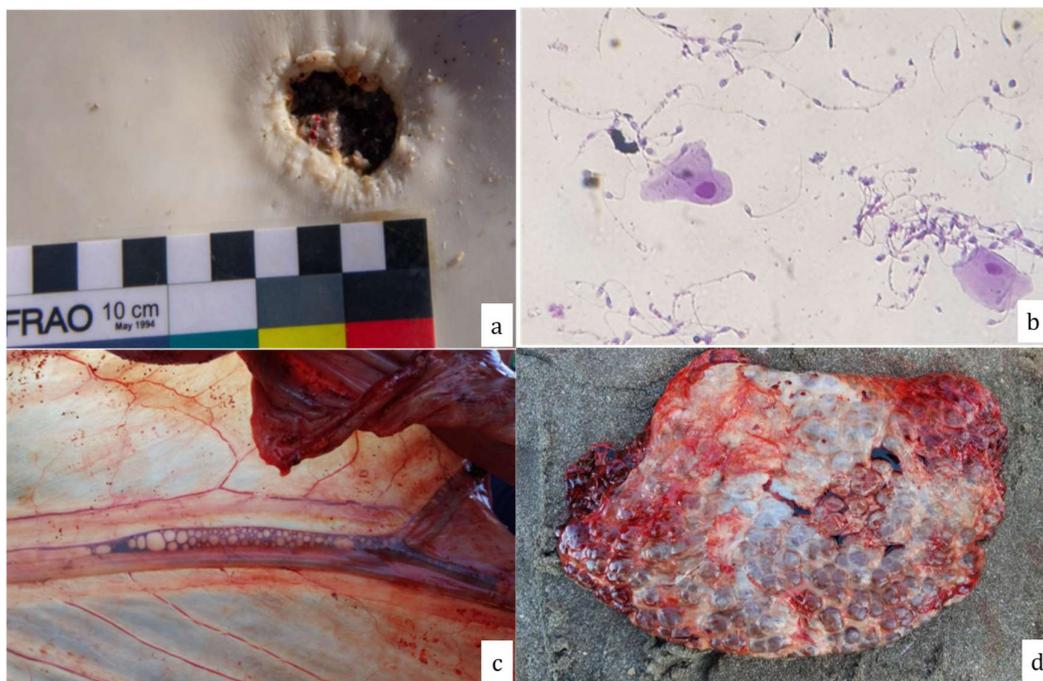


Foto 7. Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino. a) Lesión de piel en forma de cráter con bordes bien delimitados compatibles con mordidas del pequeño tiburón *Isistius brasiliensis* en el ejemplar *Orcinus orca* varado en la costa de la provincia de Buenos Aires.

b) Espermatozoides recuperados a partir de la cola del epidídimo. c) Burbujas de gas en los vasos sanguíneos del mesenterio y d) capsula renal.

Conclusiones

La información sobre la fisiología y medicina recabada durante los años de trabajo en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina de la Fundación Mundo Marino nos permitió mejorar la calidad de atención de los animales ingresados y con ello mejorar la reinserción. Además, permitió alertar sobre enfermedades de relevancia para la salud humana, como el caso de la tuberculosis, y transferir conocimiento a la comunidad a través del Departamento Educativo de la Fundación Mundo Marino. Los mamíferos marinos son considerados importantes centinelas del ambiente marino lo que permite aprender sobre la salud del océano en su conjunto y, hoy más que nunca, la aplicación del concepto de "Una Salud". Si bien se conformó una Red de Centros de Rehabilitación para la Fauna Marina Provincial se debe profundizar aún más la unión de todos los esfuerzos en virtud de un mismo fin que contribuya a elevar la conciencia pública y política acerca de la conservación. El trabajo conjunto podría permitir el incremento de la capacitación profesional y el desarrollo de investigaciones biológicas y médicas, de utilidad para la conservación *in-situ*. La conservación debe ser decididamente entendida como un objetivo común que no podrá lograrse sin el compromiso de cada individuo y sin la colaboración de todas las organizaciones y organismos gubernamentales. El vigor y la tenacidad de los trabajos aislados son por demás loables, pero también insuficientes. En contrapartida, la cooperación y la unión plena pueden convertir a la conservación en una realidad, proyectada y sostenida en el futuro, en beneficio de las generaciones venideras.

Literatura citada

- Almond, R. E., Grooten, M., & Peterson, T. (2020). Living Planet Report 2020-Bending the curve of biodiversity loss. World Wildlife Fund.
- Bernardelli A, A.J. Nader, J. Loureiro, H. Michelis Y R. Debenedetti 1990 Micobacteriosis en mamíferos y aves marinas. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1990, 9 (4), 1121-1129
- Bernardelli A., J.D. Loureiro, F.E. Iribarren, O. Maurizio Y R.M. Balestrini. 1991. Encuentro de *Mycobacterium fortuitum* en un lobo marino de dos pelos sudamericano (*Arctocephalus australis*). XXIV Congreso Mundial de Veterinaria. Río de Janeiro, Brasil.
- Bernardelli, A., Bastida, R., Loureiro, J., Michelis, H., Romano, M. I., Cataldi, A. & Costa, E. 1996. Tuberculosis in sea lions and fur seals from the south-western Atlantic coast. Rev Sci Tech 15, 985-1005.
- Bernardelli, A., Trovero, A., Loureiro, J., Quse, V. & Morcillo, N. 1999. Sensibilidad in vitro a tuberculostaticos de cepas del complejo *Mycobacterium tuberculosis* aisladas en mamíferos marinos. In Abstracts of the XX Congresso Brasileiro de Microbiologia, p. 427, abstract SM-057. October 1999, Salvador, Brazil (in Portuguese).
- Best, P. B., Meÿer, M. A., & Lockyer, C. (2010). Killer whales in South African waters—a review of their biology. African Journal of Marine Science, 32(2), 171-186.

- Bluebook. (2018). Animal Welfare Act and Animal Welfare Regulations. US Dept. of Agriculture—USDA, Animal and Plant Health Inspection Service—APHIS. 1-1-18 Edition Consultado en: www.aphis.usda.gov/animal-welfare.
- Crespo Enrique A., Susana N. Pedraza, M Florencia Grandi, Silvana L. Dans y Griselda V. Garaffo, (2010). Abundance and distribution of endangered Franciscana dolphins in Argentine waters and conservation implications. *Marine Mammal Science*, 26(1): 17–35.
- Cousins Debby V., Ricardo Bastida, Angel Cataldi, Viviana Quse, Sharon Redrobe, Sue Dow, Padraig Duignan, Alan Murray, Christine Dupont, Niyaz Ahmed, Des M. Collins, W. Ray Butler, David Dawson, Diego Rodríguez, Julio Loureiro, Maria Isabel Romano, A. Alito, M. Zumarraga and Amelia Bernardelli. (2003). Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedii* sp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53, 1305–1314
- Everet, C. (1971). *Isistizcs brasiliensis*, Un Tiburón Escaloide, Probable Causa De Heridas De Cráter En Peces Y Cetáceos. *Boletín De Pesca*, 69 (4).
- Fernandez A, J. F. Edwards, F. Rodriguez, A. Espinosa De Los Monteros, P. Herraiez, P. Castro, J. R. Jaber, V. Martin, And M. Arbelo. (2005). Gas and Fat Embolic Syndrome” Involving a Mass Stranding of Beaked Whales (Family Ziphiidae) Exposed to Anthropogenic Sonar Signals. *Veterinary Pathology*, 42 (4), 446-457.
- Grace, M. A., Dias, L. A., Maze-Foley, K., Sinclair, C., Mullin, K. D., Garrison, L., & Noble, L. (2018). Cookiecutter shark bite wounds on cetaceans of the Gulf of Mexico.
- Goldman, C. G., Loureiro, J. D., Quse, V., Corach, D., Calderon, E., Caro, R. A., Boccio J., Rodriguez Heredia S., & Zubillaga, M. B. (2001). Detection of *Helicobacter* sp. in the Dental Plaque of Dolphins (*Tursiops gephyreus*) living in a Controlled Environment. *Gut*, 49(4), A34-A34.
- Goldman, C. G., Matteo, M. J., Loureiro, J. D., Degrossi, J., Teves, S., Heredia, S. R., K. Alvarez, A. Beltrán González, M. Catalano, J. Boccio, G. Cremaschi, J.V. Solnick and M.B. Zubillaga (2009a). Detection of *Helicobacter* and *Campylobacter* spp. from the aquatic environment of marine mammals. *Veterinary microbiology*, 133(3), 287-291.
- Goldman, C. G., Loureiro, J. D., Matteo, M. J., Catalano, M., Gonzalez, A. B., Heredia, S. R. Zubillaga M.B., Solnick J.V., & Cremaschi, G. A. (2009b). *Helicobacter* spp. from gastric biopsies of stranded South American fur seals (*Arctocephalus australis*). *Research in veterinary science*, 86(1), 18-21.
- Honebrink, R., Buch, R., Galpin, P., & Burgess, G. H. (2011). First documented attack on a live human by a cookiecutter shark (Squaliformes, Dalatiidae: *Isistius* sp.). *Pacific Science*, 65(3), 365-374.
- Jepson P.D., R. Deaville, I. A. P. Patterson, A. M. Pocknell, H. M. Ross, J. R. Baker, F. E. Howie, R. J. Reid, A. Colloff, And A. A. Cunningham 2005. Acute and Chronic Gas Bubble Lesions in Cetaceans Stranded in the United Kingdom. *Veterinary Pathology* 42:291–305.
- Loureiro J.D. y M. Beade. 1984. Captura incidental de *Pontoporia blainvillei* en redes de corvina negra Primera Reunión de Trabajos de Expertos en Mamíferos Marinos de América del Sur.
- Loureiro, J.D., Quse, V., Mosca, A., 1996. Descripción de las principales enfermedades en mamíferos marinos en el Centro de Rehabilitación de la Fundación Mundo Marino (San Clemente del Tuyú – Argentina). *Proceedings of the VII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y I Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Marinos (SOLAMAC)*, 108.
- Loureiro Julio, R. Bastida, A. Bernardelli, H. Michelis, D. Rodriguez y E. Costa. 1994. Riesgos y Normas Sanitarias en el manejo de lobos marinos. Sexta Reuniao de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Florianópolis, Brasil.
- Loureiro Julio, Viviana Quse, Ricardo Bastida, Diego Rodríguez y Sergio Rodríguez. 1997. Sobre un caso de rehabilitación exitosa de *Pontoporia blainvillei* en la Fundación Mundo Marino (San Clemente del Tuyú, Argentina) Report of the 3er Workshop for Coordinated Research and Conservation of the Franciscana Dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in the Soutwestern Atlantic.
- Negri María Fernanda, Pablo Denuncio, María Victoria Panebianco and Humberto Luis Cappozzo, 2012. Bycatch of franciscana dolphins *Pontoporia blainvillei* and the dynamic of artisanal fisheries in the species' southernmost area of distribution. *Brazilian Journal of Oceanography*, 60 (2):151-160.

- Origlia Javier Aníbal, Loureiro Juan Pablo, Tizzano Marco Antonio, Maydup Fernando, Alvarez Karina, Rodríguez Heredia Sergio, Echeverría María Gabriela, Sguazza Hernán. 2023. Fibropapillomatosis Associated with Chelonid alphaherpesvirus 5 (ChHV5) in a Green Turtle *Chelonia mydas* in Argentine Waters. Letter. Journal of Wildlife Diseases, 59(2).
- Padula, A. D., Gana, J. C. M., Giardino, G. V., De León, M. C., Elissamburu, A., Rodríguez, D., & Denuncio, P. (2022). First record of orca predation on franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in Argentina. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 17(1), 68-72.
- Rodríguez Arevalo, Karen; Matteo, Mario; Mantero, Paula; Loureiro, Julio; Boccio, José; Zubillaga, Marcela; Cremaschi, Graciela; Catalano, Mariana; Caballero (2010) Genes Putativos de Virulencia en *Helicobacter spp.* de Mamíferos Marinos. Revista Argentina de Microbiología. Publicación de la Asociación Argentina de Microbiología. Supl. 1 Vol 42: 203.
- Sweeney, J., 1990. Marine mammal behavioral diagnostics. In: Dierauf, L.A. (Ed.), Handbook of Marine Mammal Medicine: Health, Disease, and Rehabilitation. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 53–72.
- Thompson, P. J., Cousins, D. V., Gow, B. L., Collins, D. M., Williamson, B. W. & Dagnia, H. T. (1993). Seals, seal trainers, and mycobacterial infection. Am Rev Respir Dis 147, 164–167.
- Van Erp, I. (1969) In quest of the La Plata dolphin. Pacific Discovery 22: 18-24