



FUNDACIÓN
OCEANOGRÀFIC
VALÈNCIA



OCEANOGRÀFIC
VALÈNCIA

Enero 2024

El papel del Oceanogràfic en la conservación de mamíferos marinos

Índice de contenidos

El Oceanogràfic: mucho más que un acuario	1
Situación global de los mamíferos marinos: amenazas y limitaciones para su estudio	6
Estrategia para la conservación de mamíferos marinos: prioridades y oportunidades	12
El bienestar animal como piedra angular del Oceanogràfic	14
Programas, líneas y métodos de investigación del Oceanogràfic	17
El Oceanogràfic como referente en la gestión y conservación de fauna silvestre: red de varamientos	33
El papel de los mamíferos marinos del Oceanogràfic en la educación y divulgación	36
Recursos y referencias citadas	41

El Oceanogràfic: mucho más que un acuario



Desde sus orígenes en 2003, el Oceanogràfic de la Ciutat de les Arts i les Ciències de Valencia, no se concibe únicamente como un espacio de encuentro con el medio marino y sus habitantes. Además, la estrategia del acuario se construye teniendo en cuenta la necesidad de desarrollar acciones que incidan positivamente sobre la preservación de la biodiversidad, con especial atención en los océanos.

La actividad del Oceanogràfic se enmarca en dos ámbitos clave: 1) la exploración de soluciones y ejecución de programas de conservación para mejorar las condiciones de las especies sus hábitats, y 2) el impulso del cambio social necesario para fomentar el cuidado de nuestro patrimonio natural a través de actividades educativas y de sensibilización. Tras más de 20 años de actividad, este compromiso se ha traducido en el desarrollo y realización de múltiples programas basados en:

-
1. La generación de conocimiento a través del estudio y cuidado de los organismos marinos y de su entorno.



-
2. La aplicación del conocimiento y método científico para intervenir en la protección y recuperación de las especies y de sus hábitats.



-
3. La transmisión del conocimiento mediante la creación de experiencias educativas y de sensibilización dirigidas a la sociedad, y que fomenten la reducción de nuestro impacto en el entorno natural.



La misión del Oceanogràfic se vio reforzada a través de la constitución de la Fundación Oceanogràfic en 2016, intensificándose la labor científica y de conservación realizada desde el inicio de la actividad del acuario. Esta labor se materializa en tres pilares transversales de trabajo: investigación, conservación y divulgación-educación. El desarrollo de estas áreas, sumado al trabajo en colaboración con los animales y los profesionales del cuidado animal, han resultado en la creación de un engranaje distintivo para contribuir en el cambio ecológico actual del entorno marino y de sus habitantes.



INVESTIGACIÓN

Estudiar los mamíferos marinos del Oceanogràfic permite conocer mejor su biología, ayudando a definir y cuantificar las posibles respuestas de estas especies ante diferentes escenarios ambientales. Además, el método científico permite desarrollar y mejorar las técnicas de evaluación del bienestar animal y la creación de nuevas tecnologías para su estudio en el medio natural.



CONSERVACIÓN

Aplicar el conocimiento adquirido a través de la investigación permite generar y ejecutar propuestas para advertir, mitigar y revertir los posibles impactos a los que se enfrentan estas especies en su hábitat. Por otra parte, la experiencia en el cuidado diario de los mamíferos del acuario nos proporciona herramientas y habilidades aplicables en el estudio, gestión y manejo de las poblaciones salvajes.



DIVULGACIÓN

Transmitir el conocimiento permite generar un entorno de encuentro y sensibilización que acerca a la ciudadanía las particularidades de los mamíferos marinos y sus principales problemas. El apoyo de todos los sectores de la sociedad es fundamental para impulsar la responsabilidad colectiva por la protección del entorno natural. La búsqueda de prescriptores de nuestra misión ha de realizarse a través de la reconexión emocional con la naturaleza, así como el fomento de las vocaciones científicas y las buenas prácticas.

Para el Oceanogràfic, son particularmente importantes las especies y hábitats que mantienen el equilibrio marino, con especial énfasis en aquellos que se encuentren catalogados bajo algún grado de **vulnerabilidad o amenaza**.

Los mamíferos marinos comprenden un grupo de especies que se distribuyen a lo largo de todos los océanos del Planeta. Muchas de estas especies son muy poco conocidas y la supervivencia de sus poblaciones se encuentra comprometida debido principalmente a los impactos de la actividad humana.

Desde sus inicios, el Oceanogràfic ha mostrado un fuerte compromiso para profundizar en el conocimiento de este grupo de animales. Con esto se ha pretendido generar oportunidades que nos ayuden a entender mejor sus problemas, así como proporcionar los instrumentos o estrategias necesarias para contribuir a su **preservación global**. Este compromiso ha resultado en el desarrollo de diferentes programas de trabajo en continuo desarrollo, y que adoptan nuevas corrientes de estudio mediante la colaboración de investigadores y profesionales de todo el mundo. Para el avance y éxito de estos programas, el entorno profesional y el acceso de los animales del acuario, son piezas fundamentales.



MISIÓN

Conectar la sociedad con el mundo marino y promover la conservación de la biodiversidad.

VISIÓN

Ser un motor de transformación social que contribuya a la protección de los océanos.

VALORES

Compromiso con el bienestar animal, sostenibilidad ambiental, social y económica, colaboración, pasión, compromiso, igualdad y hospitalidad

Situación global de los mamíferos marinos: amenazas y limitaciones para su estudio

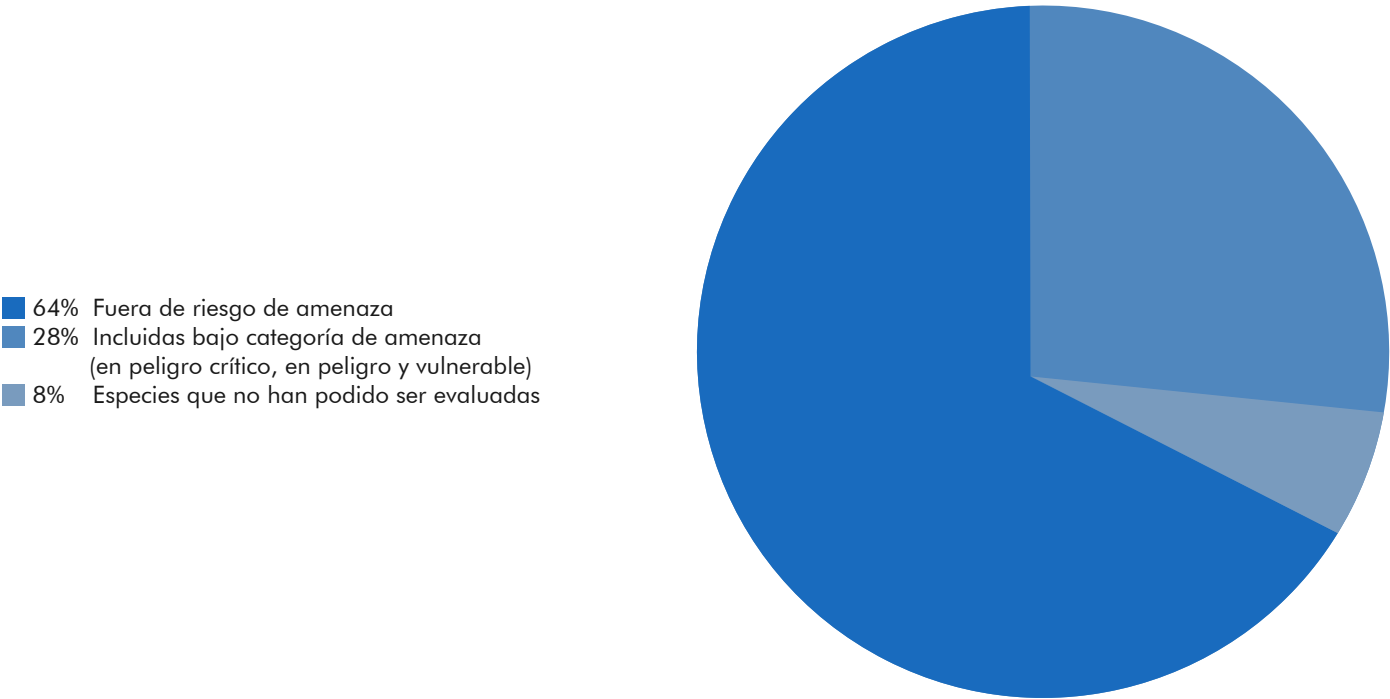


Según la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN), de las 127 especies de mamíferos marinos distribuidas por todos los mares y océanos, 35 especies se encuentran catalogadas bajo algún grado de amenaza a nivel mundial.

La intensa actividad del ser humano en el planeta en los últimos años y el previsible incremento de estos impactos aumenta la importancia de conocer las necesidades de las especies, estimar las principales amenazas de su supervivencia, y estudiar sus vías de mitigación.

Los mamíferos marinos se consideran especialmente interesantes desde el punto de vista de su estudio y conservación principalmente por dos motivos: son buenos centinelas del estado de conservación de los mares donde habitan y son especies carismáticas de cara a la sociedad, actuando como paraguas para promocionar la conservación de otras especies y hábitats menos populares.

La amenaza en cifras



Las amenazas más significativas para este grupo de animales están estrechamente relacionadas con la actividad humana

Pueden agruparse y simplificarse en las siguientes categorías: destrucción de hábitat, contaminación del medio (residuos químicos y sólidos, ruido submarino, etc.), construcciones directas en el medio (producción de energía y minería, etc.), interacción con pesquerías y embarcaciones comerciales o de recreo, sobrepesca y sobreexplotación de recursos, cambio climático y enfermedades emergentes, e interacción con especies invasoras.

Compendio simplificado de las principales amenazas globales de los mamíferos marinos.



Destrucción de hábitat



Contaminación del medio (residuos químicos y sólidos, ruido submarino, etc.)



Construcciones directas en el medio (producción de energía y minería, etc.)



Interacción con pesquerías y embarcaciones comerciales o de recreo



Sobrepesca y sobreexplotación de recursos



Cambio climático



Enfermedades emergentes e interacción con especies invasoras

Las cifras del estado de las poblaciones de estos animales evidencian la necesidad de redirigir e innovar en nuestros esfuerzos para conocer y solucionar sus problemas, teniendo en cuenta las limitaciones que supone su estudio directo en el medio marino.

La Comisión para la Supervivencia de las Especies (SSC) de la UICN subraya mediante una declaración emitida en 2023 la contribución vital de zoológicos y acuarios en la conservación y prevención de extinción de especies.

La mayoría de los **mamíferos marinos** han supuesto un reto logístico a la hora de estudiar su biología y ecología debido a su distribución y comportamiento. El medio marino ha sido de difícil acceso para el ser humano, y el progreso en su exploración ha dependido de intereses económicos y del desarrollo tecnológico que permitiera adentrarnos en sus profundidades. Estos factores, han condicionado la accesibilidad al estudio de ciertas especies, entre ellos los mamíferos marinos.

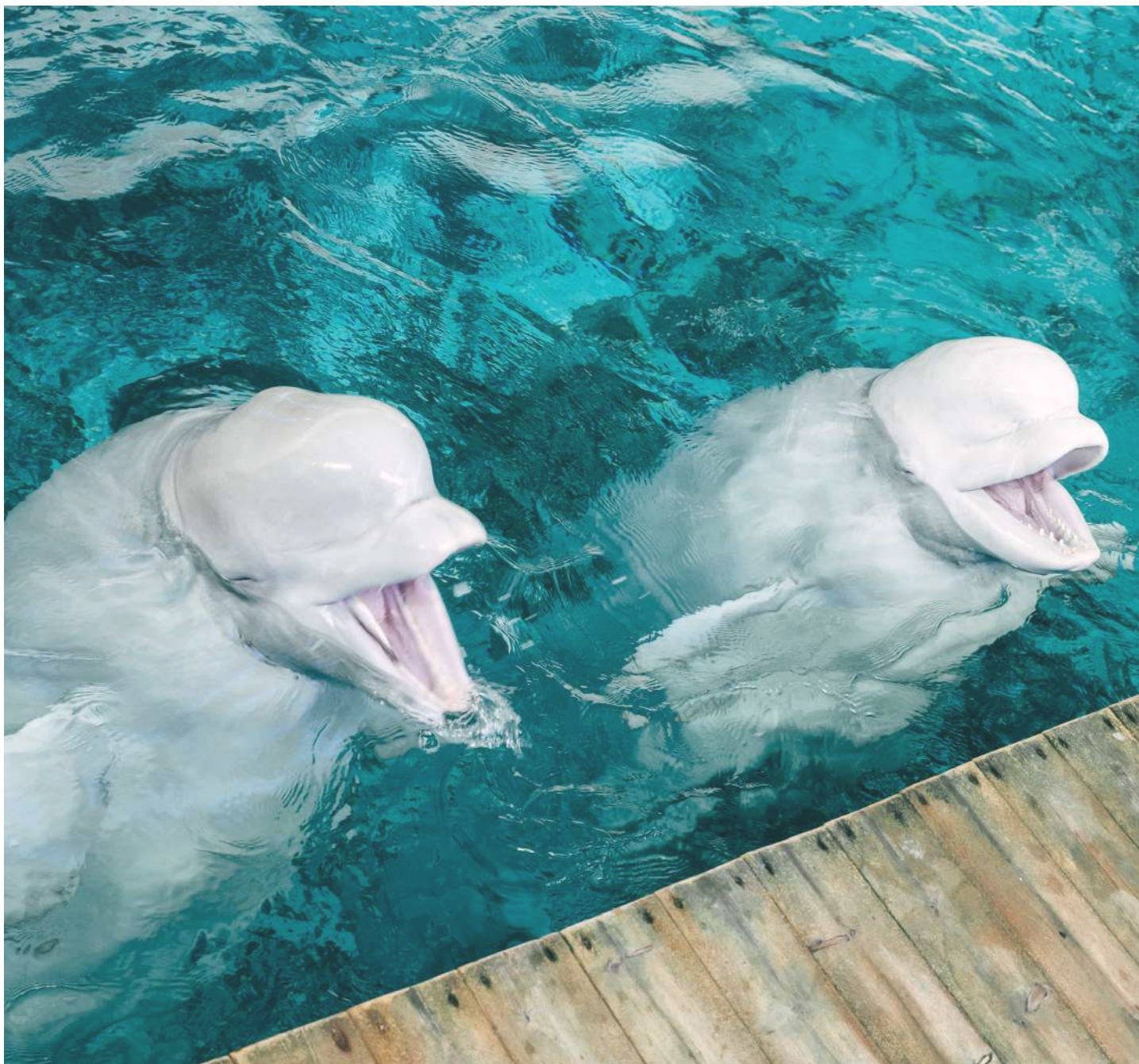
Otra limitación importante está relacionada con las adaptaciones de este grupo de animales al medio acuático. Los mamíferos marinos proceden evolutivamente del linaje de los terrestres, pero han sufrido cambios a lo largo de su evolución que, aunque les han permitido colonizar las grandes masas de agua de nuestro planeta, también les han separado biológica y adaptativamente de sus

ancestros. Esta separación nos impide, por ejemplo, aplicar el conocimiento que tenemos sobre mamíferos terrestres a sus congéneres marinos.

Ante estas limitaciones, centros como el Oceanogràfic se presentan como oportunidades únicas, cada vez más relevantes, para la obtención de conocimiento y desarrollo de herramientas al servicio de la conservación y protección de especies y entornos amenazados. La conservación implica actuaciones variadas para cuidar los recursos naturales y garantizar su permanencia, tradicionalmente centradas en acciones directas en el medio natural (**conservación *in situ***). Sin embargo, cada vez se hace más patente la necesidad de complementar e incluso liderar los esfuerzos de conservación con programas realizados en instalaciones especializadas (**conservación *ex situ***).

Con el objetivo de contribuir en la conservación y protección de la naturaleza a nivel local y regional en España, desde 2022 la Fundación Oceanogràfic forma parte del Comité Español de la UICN en calidad de miembro observador, permitiendo nuestra participación en el desarrollo y evaluación de las acciones de conservación y protección de la naturaleza.





El estudio de animales bajo el cuidado humano permite obtener información crucial que sería muy complicada o imposible de obtener en su hábitat. Esto permite complementar e interpretar datos complejos tomados directamente en el medio natural. Por ello, el acceso a animales alojados en este tipo de centros y entrenados para colaborar durante la adquisición de datos, proporciona una **oportunidad única para resolver interrogantes** sobre su funcionamiento interno o su fisiología, sus necesidades, o sus mecanismos de relación con el entorno, entre otros. Esta información básica es la que proporcionará las herramientas que necesitamos para estimar sus respuestas y capacidades de supervivencia ante un entorno cada vez más hostil y cambiante.

La posibilidad de responder a ciertas preguntas clave que nos ayuden a mejorar las acciones de recuperación y protección de las poblaciones de mamíferos marinos, es una de las responsabilidades y principales ejes vertebradores de la **Estrategia para la Conservación de Mamíferos Marinos del Oceanogràfic**. Además, esta estrategia no sólo contempla acciones que impacten directamente en las poblaciones silvestres, sino que también incluye el correcto cuidado de los mamíferos marinos alojados en el acuario, así como su contribución en actividades de educación y divulgación dirigidas a los visitantes y a la sociedad general.

Estrategia para la conservación de mamíferos marinos: prioridades y oportunidades



Tal y como se refleja en nuestra misión y áreas de trabajo, nuestro objetivo es salvaguardar el patrimonio natural a través de la generación de conocimiento, la ejecución de acciones directas de conservación, y la difusión de información rigurosa para fomentar la protección de la naturaleza. Además, en lo que se refiere al acuario, nuestra prioridad es asegurar el bienestar de nuestra familia de animales.

Estas prioridades se materializan en el trabajo y gestión diarios del acuario y, a su vez, vertebran la propia Estrategia para la Conservación de Mamíferos Marinos del Oceanogràfic, donde el cumplimiento de cada uno de estos puntos es esencial.

El Oceanogràfic cuenta con el apoyo y colaboración de más de 100 instituciones nacionales e internacionales de investigación y conservación, que han contribuido en el desarrollo y perfeccionamiento de nuestra Estrategia de Conservación para los Mamíferos Marinos.

El bienestar animal como piedra angular del Oceanogràfic

El Oceanogràfic cuenta con profesionales encargados del desarrollo, ejecución y seguimiento de los programas de bienestar.

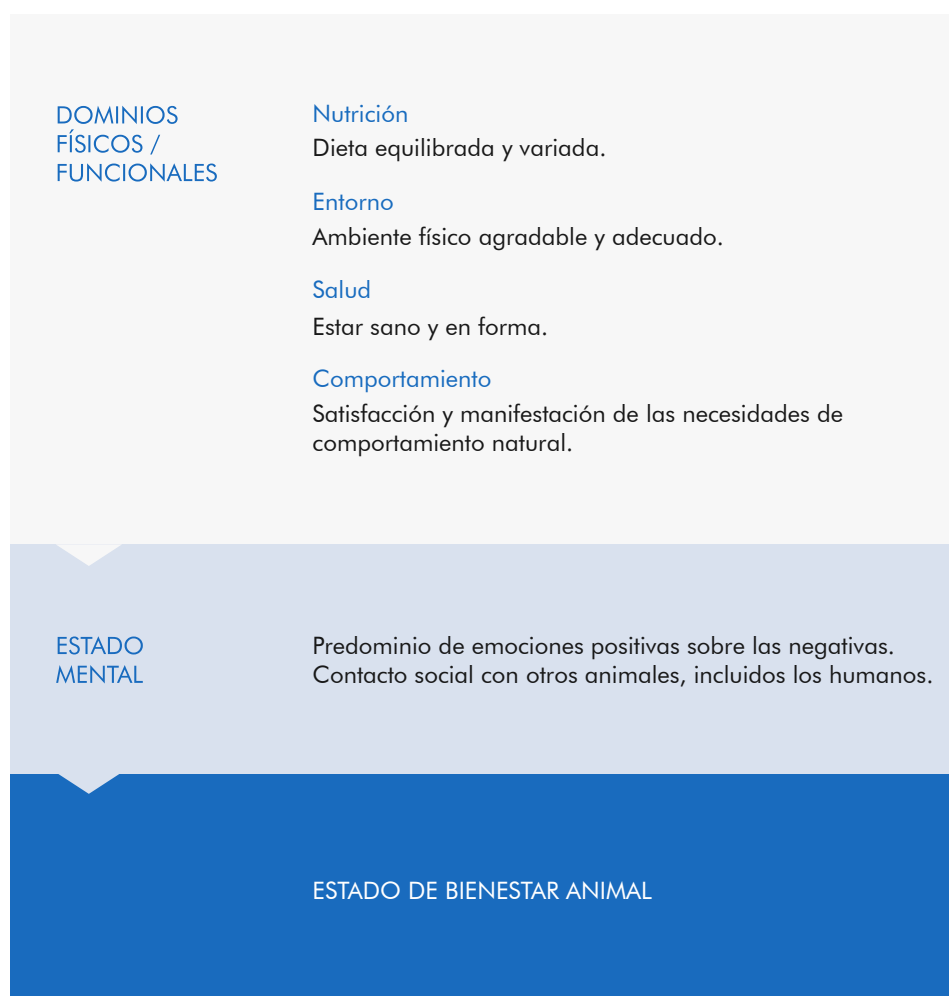
El Oceanogràfic tiene el bienestar animal como eje sobre el que asienta y desarrolla el cumplimiento de su misión.

Garantizar el bienestar de los animales que se alojan en el acuario, es el primer requisito para el desarrollo y continuidad del resto de la actividad generada por el Oceanogràfic.

Tiempo atrás, la determinación del estado de bienestar de los animales se evaluaba considerando únicamente sus cuidados, es decir, todo aquello que se proporciona a los animales para su

óptimo mantenimiento: acceso a comida y agua de calidad, entorno agradable y refugio, atención veterinaria, etc. Evidentemente, todos estos factores son componentes necesarios de bienestar, pero no lo garantizan por sí solos. La evolución de la ética y la ciencia del comportamiento ha considerado la inclusión de otros factores relacionados con el estado emocional y el comportamiento animal [1]. Por ello, actualmente el alcance del estado óptimo de bienestar se asegura con el cumplimiento de los 5 dominios representados a continuación.

Gráfico que ejemplifica los 5 dominios del bienestar animal.



Esta nueva visión ha supuesto un avance sustancial en la gestión y mantenimiento de animales bajo cuidado humano. Además de la evaluación más convencional relacionada con la nutrición, el entorno donde se alojan los animales, o el estado de salud, se requiere del desarrollo y uso de **técnicas para asegurar y evaluar** todos los indicadores potenciales de bienestar, incluyéndose la manifestación o desarrollo de comportamientos y las emociones, o estados afectivos (estado mental). En relación con éstos últimos, también se precisa garantizar que cada animal tenga la capacidad individual de tomar decisiones significativas en su día a día, durante toda su vida. Para satisfacer estas necesidades fundamentales se requiere:

- Compromiso institucional
- Estrategia, cualificación y experiencia profesional
- Aplicación de correctas prácticas de cuidado animal
- Elaboración de programas científicos sólidos para su medición y evaluación.

Para ello, el Oceanogràfic cuenta con un equipo de profesionales que implementa continuamente nuevas aproximaciones que aseguren la consecución del bienestar de todas las especies, así como la verificación del cumplimiento de los objetivos propuestos. Estos programas se desarrollan en colaboración y bajo la supervisión de un equipo de profesionales de la ciencia del comportamiento de la

Universitat Autònoma de Barcelona (Animal Welfare Education Center, AWECE), que actúan como auditores del bienestar animal del centro.

Además, el Oceanogràfic cuenta con un **Comité de expertos en el Cuidado y Bienestar Animal** compuesto por especialistas internos y externos, pertenecientes a instituciones como la Universitat Autònoma de Barcelona, la Ciutat de les Arts i les Ciències, el Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, y la Universidad CEU Cardenal Herrera. Este comité de expertos es el responsable de analizar todas aquellas actividades de la gestión diaria que pudieran suponer un compromiso para el estado de los animales, así como de la valoración y aprobación de cada uno de los proyectos de investigación y conservación que impliquen el trabajo con animales.

Para llevar a cabo con éxito estos programas, se requiere de una **estrategia y estrecha colaboración** entre los profesionales enumerados y los cuidadores de animales, pero también del compromiso y responsabilidad de todo el personal que trabaja en el Oceanogràfic. Gracias a esta colaboración y la actualización continua de información sobre el estado individual de los animales, el Oceanogràfic cuenta con un procedimiento muy estricto para asegurar y evaluar el correcto mantenimiento de su entorno, y de su salud física y mental.

Los proyectos de investigación y conservación, y las pautas de gestión y manejo del Oceanogràfic están continuamente asesoradas por profesionales del bienestar animal.





El trabajo colaborativo entre veterinarios y cuidadores permite realizar seguimientos continuados del estado de salud de los animales contando con su participación voluntaria.

El cumplimiento de altos estándares de cuidado animal en el Oceanogràfic, ha resultado en nuestra acreditación por parte de las instituciones más exigentes a nivel internacional como la American Humane Association (AHA), Association of Zoos & Aquariums (AZA), European Association of Zoos and Aquariums (EAZA),

Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios (AIZA), y European Association for Aquatic Mammals (EAAM). Además, estas asociaciones cuentan con la responsabilidad científica añadida de conseguir mejorar la comprensión del bienestar de los animales a su cuidado, fomentando el progreso de esta disciplina científica.

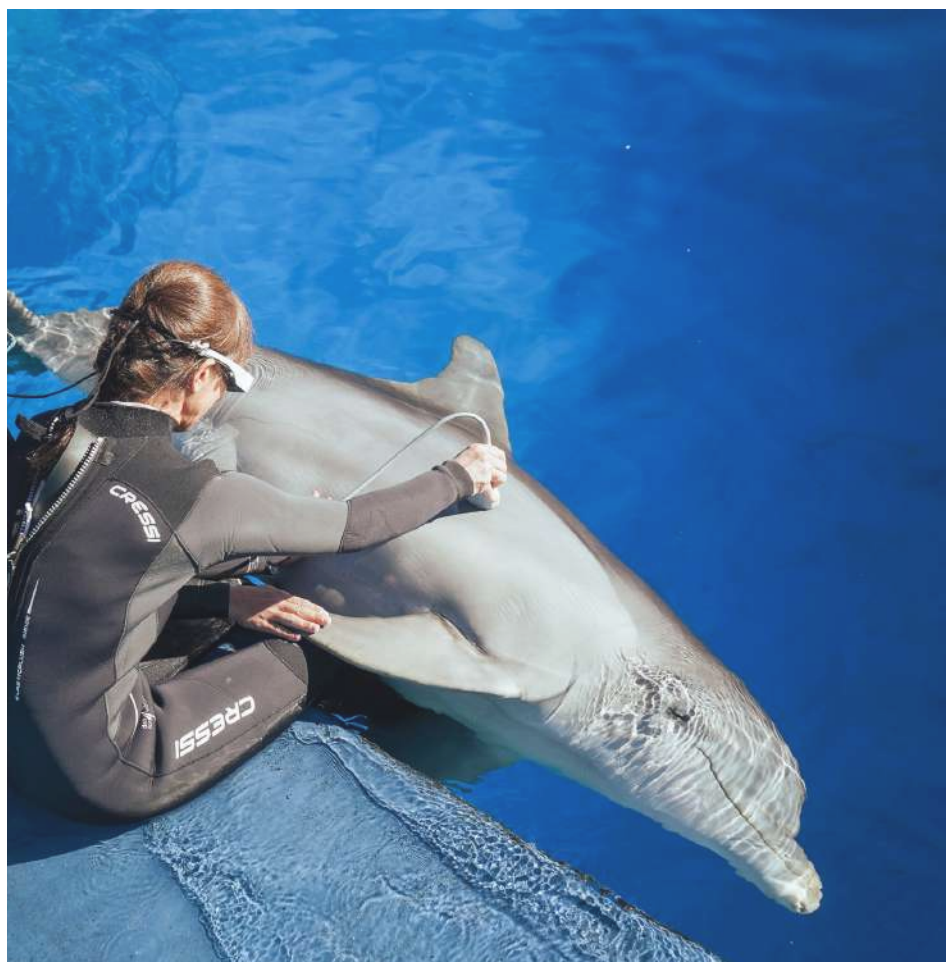


El Dr. Oriol Talló de la AWEC explica cómo se vertebra el programa de bienestar animal en el Oceanogràfic

Los proyectos de investigación realizados con los mamíferos marinos del Oceanogràfic se llevan a cabo mediante el uso de **técnicas no invasivas** y la colaboración voluntaria de los animales a través del entrenamiento y refuerzo positivo. En nuestras investigaciones, la garantía del cumplimiento del bienestar animal es una pieza fundamental para asegurar un entorno controlado de aprendizaje y recolección de información, donde los animales se encuentren bajo una situación física y mental óptimas.

La generación de este entorno es imprescindible para el desarrollo de un programa de investigación fiable, que nos permita desarrollar las técnicas y métodos necesarios para ayudar en la conservación de las poblaciones salvajes.

El Oceanogràfic ha alojado y cuidado a diferentes especies de mamíferos marinos como belugas (*Delphinapterus leucas*), delfines mulares (*Tursiops truncatus*), morsas del Pacífico (*Odobenus rosmarus divergens*), leones marinos patagónicos (*Otaria flavescens*), leones marinos californianos (*Zalophus californianus*), foca común (*Phoca vitulina*), o foca gris (*Halichoerus grypus*).



Programas, líneas y métodos de investigación del Oceanogràfic

El plan estratégico de investigación de la Fundación Oceanogràfic cuenta actualmente con **5 programas divididos a su vez en 21 líneas de investigación** donde se alojan los diferentes proyectos. En concreto, el estudio dedicado a los mamíferos marinos se encuentra representado en los 5 programas, en 17 de sus líneas.

La cooperación de los animales y la coordinación entre especialistas en su cuidado e investigadores es fundamental durante el desarrollo de los proyectos de investigación. A la hora de obtener determinados datos biológicos clave, los animales deben habituarse al equipamiento de investigación y veterinario, así

como ser entrenados para colaborar con los investigadores en la realización de ciertos comportamientos. Los procesos de habituación y entrenamiento se realizan utilizando siempre el refuerzo positivo en forma de diferentes estímulos, siendo uno de los más importantes el juego o la propia interacción y el contacto físico con los cuidadores.

Así, este método colaborativo establece un protocolo muy exigente que, priorizando el bienestar animal y la participación cooperativa de los animales, permita crear las condiciones adecuadas de toma de datos, eliminando factores que podrían influir en la información obtenida.

Los 5 programas de investigación del Oceanogràfic



Fisiología de vertebrados marinos



Sanidad marina



Investigación aplicable a la monitorización y restauración ambiental



Bienestar animal



Biodiversidad y sociedad

Los animales del Oceanogràfic participan en procedimientos veterinarios y de investigación a los cuales han sido habituados previamente. Esta metodología permite la toma de datos fisiológicos (muestras de sangre y orina, radiografías, electrocardiografía, etc.), así como la incorporación de comportamientos que nos permiten tomar datos para resolver preguntas relacionadas con sus limitaciones. Estos datos se recogen mediante la cooperación de los animales.

Más del 60% de la producción científica del Oceanogràfic se ha dedicado al estudio de los mamíferos marinos.



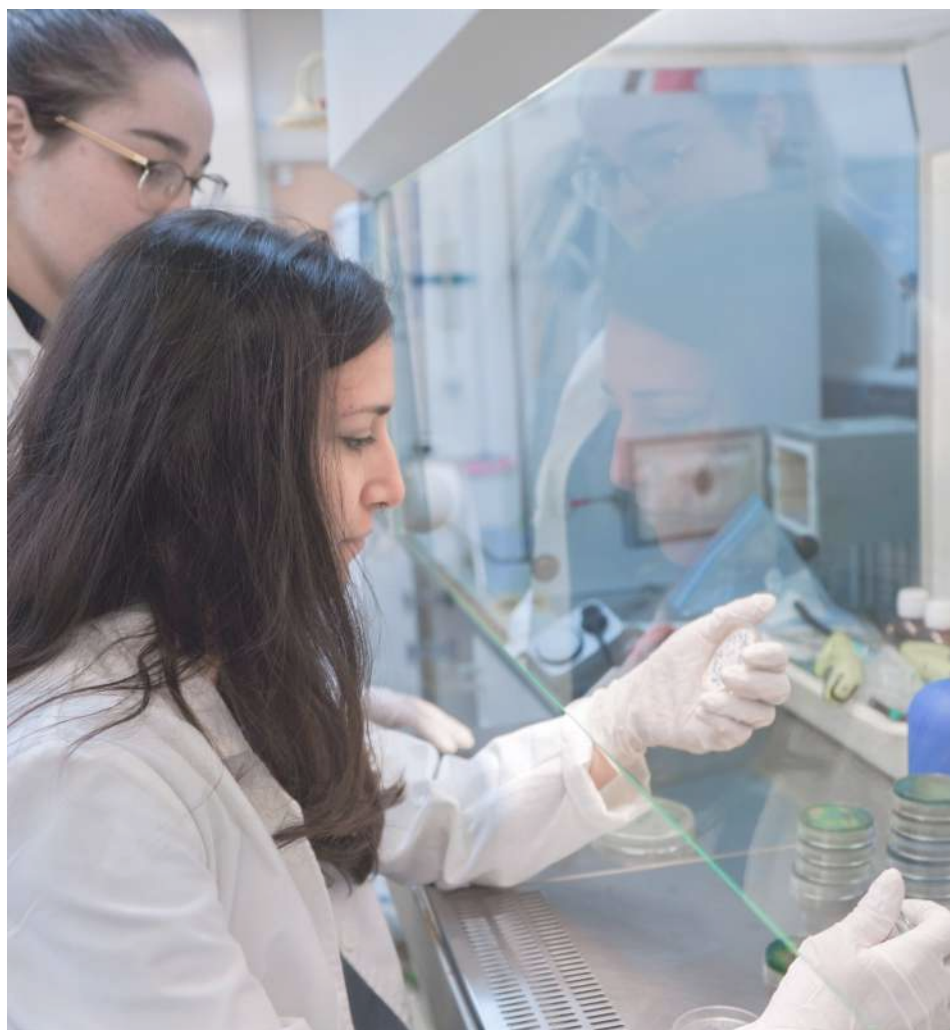
Gracias al desarrollo de estos proyectos, desde el nacimiento del Oceanogràfic en 2003 y hasta finales de 2024, se ha contribuido al conocimiento científico de este grupo de mamíferos a través de **más de 100 publicaciones científicas y del desarrollo de 7 tesis doctorales** en colaboración con Universidades nacionales e internacionales. Estos estudios, han ampliado la información existente sobre más de 35 especies diferentes de mamíferos marinos.

Concepto e importancia de los “organismos modelo”

Los animales que alberga el Oceanogràfic son fundamentales para mejorar y orientar los esfuerzos de conservación de sus congéneres en el medio marino.

El entrenamiento y la cooperación de los animales bajo nuestro cuidado nos ofrece la oportunidad de recoger datos o muestras con unas características únicas. En primer lugar, estos datos se consideran basales porque se minimizan los factores externos que puedan influir sobre ellos. Además, conocer el estado de salud de los animales nos proporciona la certeza de que los datos o muestras se encuentran dentro de los parámetros normales esperados para animales sanos, de forma que podemos utilizarlos como referencia. Esta información se puede utilizar para inferir ciertas cualidades de otras espe-

cies de las que se carece de información. También, estos datos nos ayudan a desarrollar y mejorar nuestras técnicas de estudio y, aún más importante, permiten **validar nuevas herramientas** para su uso en otras especies o individuos silvestres. La estrategia de investigación del Oceanogràfic centra sus esfuerzos en aprovechar la oportunidad de colaboración con los animales, priorizando aquellos estudios que repercutan directamente en su conservación. Por ello nuestros proyectos de investigación están relacionados con alguna o varias de las siguientes categorías:



Categoría 1

La búsqueda de respuesta a preguntas científicas complejas de estudiar en animales en el medio natural.

Categoría 2

El avance de la ciencia del bienestar animal para procurar su mejora, tanto en los animales de instalaciones como el Oceanogràfic como en las poblaciones silvestres.

Categoría 3

El avance en los métodos de estudio de evaluación y seguimiento del estado de poblaciones silvestres especial interés.

OPORTUNIDADES Y FORTALEZAS



Organismo
modelo



Aplicación especies
amenazadas

Estudios destacados e importancia para la conservación



Búsqueda de respuesta a preguntas científicas complejas de estudiar en el medio natural.

Obtener información básica sobre el funcionamiento de diferentes especies nos proporciona la oportunidad de:

- 1) conocer mejor sus capacidades y limitaciones,
- 2) aumentar nuestra comprensión sobre sus amenazas, y
- 3) estimar con mayor precisión el impacto de estas amenazas sobre su supervivencia.





Sobrepesca



Cambio climático



Contaminación
(ruido submarino)



Construcciones

Buceo y comunicación en mamíferos marinos

Una de las características más destacada de los mamíferos marinos es su capacidad para realizar **largos periodos de inmersión** en los que alcanzan profundidades extremas. También, los cetáceos son muy conocidos por los hermosos cantos que desarrollan para comunicarse, así como por su sistema de percepción del entorno mediante la **ecolocalización**. Sin embargo, los cambios en el medio marino como el cambio climático, la sobrepesca o el aumento de la contaminación acústica, podrían tener consecuencias muy importantes en el correcto funcionamiento de estas adaptaciones, poniendo en peligro su supervivencia.

La capacidad de buceo de las diferentes especies de mamíferos marinos está muy relacionada con las adaptaciones del sistema cardiorrespiratorio y del ahorro energético durante la inmersión. Por ello, parte de nuestros estudios tienen como objetivo **comprender el funcionamiento de estos sistemas**, tanto en situación de descanso como durante el buceo. Esta investigación permite que conozcamos mucho mejor la respuesta pulmonar y cardiovascular, y/o los requerimientos energéticos de especies como belugas, morsas, delfines, o leones marinos [2-10], ayudándonos a entender sus facultades como animales buceadores.



El Oceanogràfic investiga por primera vez la capacidad pulmonar en belugas



Por ejemplo, estudios con delfines mulares han permitido determinar que esta especie es capaz de modular voluntariamente su ritmo cardíaco durante el buceo [11, 12]. Esta información nos ayuda a definir los mecanismos de regulación de este comportamiento, pero

también nos proporciona claves para **comprender cómo pueden verse alterados estos mecanismos** ante situaciones de estrés provocadas por alteraciones en el entorno como por ejemplo capturas accidentales, ruidos intensos como el generado por sónares, etc.





*¿Pueden los delfines modular el latido de su corazón?
Animales del Oceanogràfic nos ayudan a dar respuesta*

También, medir la energía que consume la morsa del Pacífico durante buceos cortos y superficiales o durante sus periodos de descanso, nos ayudará a entender el efecto que tiene el deshielo del Ártico en la supervivencia de la especie [3, 6]. El hielo del Ártico sirve como plataforma entre las áreas de descanso de las morsas y sus zonas de alimentación. El deshielo está aumentando la distancia entre

estas áreas, provocando que las morsas realicen viajes más largos y frecuentes durante su búsqueda de alimento, lo que puede provocar un aumento de su gasto energético diario. Por ello, estos datos son fundamentales para comprender las necesidades energéticas de estos animales en su nuevo entorno, y ser capaces de estimar las consecuencias para su supervivencia.





El Oceanogràfic investiga la capacidad pulmonar y energética de delfines y morsas para ayudar en su conservación

A la izquierda, un delfín bucea con un dispositivo colocado con ventosas que mide parámetros como la profundidad o velocidad de natación. A la derecha, un espirómetro adaptado para delfines se utiliza para conocer la capacidad pulmonar.

Este entorno de colaboración con los animales es vital para entender sus ajustes internos y estimar los posibles problemas de sus congéneres en el medio natural. El entrenamiento para trabajar con el equipo de investigación puede llevar meses de trabajo, donde la comunicación permanente entre investigadores y cuidadores prioriza el estado de bienestar de los animales y fomenta el aprendizaje individual.



Otra de las adaptaciones más características de algunos mamíferos marinos, en concreto los cetáceos, es la ecolocalización. Este sistema de vocalización y recepción del sonido funciona como un sónar que les permite obtener una imagen mental del entorno, por lo que se utiliza para navegar y buscar alimento. Además, los cetáceos también utilizan otros sonidos o vocalizaciones para comunicarse a largas y cortas distancias, y su función es el mantenimiento del contacto con el grupo social o familiar, la reproducción, etc. La actividad humana en el medio marino (construcción, prospecciones submarinas, operaciones militares, tráfico marítimo, etc.) está aumentando los niveles de ruido en nuestros océanos, comprometiendo los mecanismos de comunicación de estas especies. Esto es lo que se conoce como

contaminación acústica. Por este motivo, nuestros proyectos de investigación también tienen como objetivo utilizar tecnología avanzada para entender los mecanismos de producción del sonido en cetáceos, cómo utilizan el sonido para comunicarse y navegar bajo el agua, y cómo escuchan y se ven afectados por la **contaminación acústica**.

Por ejemplo, gracias al estudio del rango de emisión de sonido de las belugas y la frecuencia que usan para llamar a sus crías [13, 14], hemos podido mostrar que las vocalizaciones de las crías pueden verse enmascaradas debido al elevado ruido del tráfico de embarcaciones en el Ártico [15]. Estos resultados representarían una llamada de atención para limitar la producción de ruido en las zonas de cría de esta especie.



El Oceanogràfic investiga el desarrollo de la comunicación entre madre y cría de beluga

La investigación en comunicación y acústica de mamíferos marinos requiere de sistemas de grabación de sonido denominados hidrófonos, y que se introducen en las instalaciones de acuarios o en el medio natural.



Avance de la ciencia del bienestar animal para procurar su mejora, tanto en los animales del Oceanogràfic como en las poblaciones silvestres.

El estudio del bienestar animal en el medio natural y los requisitos para alcanzarlo en medio controlado es uno de los pilares clave para el Oceanogràfic. Este programa se basa en el desarrollo de herramientas para una evaluación objetiva del bienestar animal, así como en el uso del conocimiento y métodos existentes para su aplicación durante el cuidado y mantenimiento de los animales del Oceanogràfic.





Avance científico en
bienestar



Organismos
modelo



Evaluación estrés
medio natural

La ciencia del bienestar animal se basa en la medida de diversos indicadores, algunos de los cuales están relacionados con la observación del comportamiento, o medición de variables fisiológicas como las hormonas. En los últimos años, esta disciplina ha desarrollado diferentes herramientas que permiten medir objetivamente el estado de bienestar de los individuos. Determinar indicadores para evaluar el impacto de factores estresantes en poblaciones silvestres también nos proporciona información sobre su estado de salud. Sin embargo, en el medio natural el comportamiento es mucho más difícil de observar y cuantificar. Por ello en este campo de estudio destaca el valor de la validación de **técnicas fisiológicas más sencillas** basadas en organismos modelo, que nos ayuden a evaluar el estado de bienestar de los mamíferos marinos silvestres. Estas técnicas deben ser mínimamente invasivas con el fin de no interferir en los resultados finales. Los estudios de bienestar animal realizados en el Oceanogràfic se ejecutan en colaboración con el grupo de investigación AWEC.

Dentro de estos estudios, destacaría por tanto en primer lugar la investigación realizada para buscar métodos no invasivos que nos ayuden a determinar el estado de bienestar animal a través de la medición de hormonas relacionadas con el estrés. Uno de estos ejemplos sería del desarrollo de la técnica para **medir el cortisol en muestras de piel** de descama-

ción en belugas y delfines [16]. La validación de esta técnica en comparación con técnicas tradicionales realizadas con muestras de sangre, permite disponer de un método más sencillo que minimiza la necesidad de manejo de animales durante su aplicación en las poblaciones salvajes. Además, la acumulación de cortisol en el tejido de la piel permite evaluar periodos más amplios, mientras que la sangre proporciona información puntual.

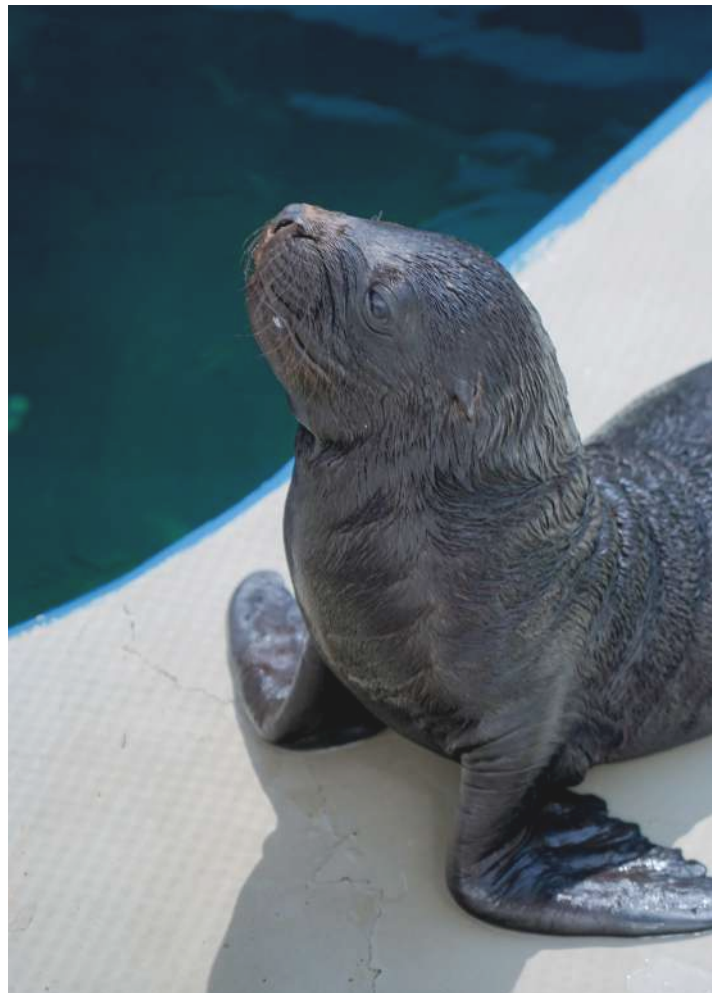
En cuanto a los estudios de **observación de comportamiento**, destacan las investigaciones realizadas para clasificar las conductas e interacciones de grupos de delfines bajo el cuidado humano, y que proponen la evaluación de esta diversidad conductual con respecto a diferentes estímulos (otros animales, cuidadores, elementos de enriquecimiento, etc.) como instrumento indicador de su bienestar [17, 18]. Gracias a la cuantificación de las respuestas de los animales ante estos estímulos, los **programas de enriquecimiento progresan y mejoran** en pro del bienestar animal y del manejo de los animales. En el caso de los delfines, su profundo estudio ha permitido desarrollar herramientas específicas que integran aspectos físicos, sociales y emocionales para la creación de una herramienta evaluación eficaz sobre su bienestar, que nos permita tomar decisiones objetivas sobre las correctas prácticas de manejo que promuevan el óptimo bienestar de estos cetáceos [19].

La investigación en bienestar animal comprende estudios de enriquecimiento ambiental, comportamentales o etológicos, pero se completan con datos hormonales que nos permiten ampliar las variables de medida del estado de bienestar de los animales.



Mejora de métodos de estudio, evaluación y seguimiento del estado de poblaciones silvestres de especial interés.

Aunque algunas de las especies de mamíferos marinos que alberga el Oceanogràfic puedan no estar actualmente catalogadas como amenazadas, el estudio de estas especies como organismos modelo permite: 1) la oportunidad de una mayor capacidad de anticipación ante posibles amenazas y problemas de conservación futuros evitando la necesidad de adquirir información en un momento crítico, y 2) la extrapolación del conocimiento adquirido a otras especies mucho más amenazadas y/o de difícil acceso. Además, la información adquirida y la validación de herramientas permite la mejora de métodos de aplicación directa en la monitorización y protección de las poblaciones salvajes. Conocer el estado de salud de los animales en el medio natural nos proporciona la oportunidad de generar recomendaciones y soluciones basadas en argumentos científicos para una correcta gestión.



Desarrollo de la medicina basada en la conservación

La medicina veterinaria ha avanzado notablemente en animales domésticos, pero su progreso en las especies silvestres ha sido menor. Por ello, una gran parte de la investigación desarrollada en nuestras instalaciones tiene como objetivo el desarrollo y validación de **novedosas herramientas de diagnóstico**, así como de los métodos de aplicación y evaluación de los tratamientos veterinarios. También, la participación de animales bajo el cuidado humano, nos ayuda a la mejora de técnicas preventivas para la protección de especies. Una

de las componentes de mayor importancia de estos estudios, es que los valores basales de los individuos bajo el cuidado humano sirven para conocer los rangos de normalidad en animales sanos, lo que permite evaluar las desviaciones de individuos silvestres y relacionarlas con diferentes patologías. Este avance científico en el campo de la medicina veterinaria tiene aplicación tanto en la evaluación del estado de salud y tratamiento en los animales bajo el cuidado humano, como para las poblaciones salvajes. Ejemplos de ello son:

01

El estudio para evaluar la función del sistema inmunitario (sistema de defensa) en delfines, belugas, morsas, foca común y león marino de california, ha permitido establecer protocolos para evaluar la funcionalidad de las células del sistema inmune de estas especies, a la vez que ha identificado algunos factores contaminantes que se acumulan en el entorno natural y que causan la disminución de su capacidad inmunitaria [20-22].

02

El estudio de las características seminales y la funcionalidad espermática del delfín mular, ha permitido el avance en la creación de herramientas de preservación espermática y mejora la comprensión de las células reproductoras en delfines mulares, teniendo posible aplicación en futuros proyectos de reproducción asistida de especies en peligro crítico [23-27] como sería el caso de las especies de delfines de río, alguna de ellas ya completamente extinta como el Baiji.

03

La colaboración de diferentes especies de mamíferos marinos en los estudios de capacidad pulmonar ha brindado la oportunidad de adaptar y desarrollar la espirometría para el diagnóstico de enfermedades pulmonares en el delfín mular [28, 29]. Esta técnica estándar utilizada en medicina humana es una herramienta no invasiva y de sencilla aplicación para su uso durante la evaluación del estado de salud en individuos silvestres.

04

La realización de radiografías de las aletas de delfines mulares de diferentes edades conocidas, también ha permitido validar un método preciso y mínimamente invasivo de estimación de la edad de delfines [30, 31], cuya aplicación en individuos silvestres proporcionará información más fiable para definir las dinámicas poblacionales.



Validación de métodos



Aplicación especies amenazadas



Estos estudios nos proporcionan oportunidades únicas para el desarrollo de metodologías que puedan ser aplicadas a nivel local e internacional, ayudando a la gestión y solución de problemas de poblaciones silvestres a nivel global.



Científicos y cuidadores del Oceanogràfic explican su trabajo con los mamíferos marinos y la importancia de los proyectos de investigación



Enfermedades



Contaminación



Interacción
con pesquerías y
embarcaciones

Evaluación y seguimiento de poblaciones

Las enfermedades en las poblaciones de mamíferos marinos silvestres han aumentado durante los últimos años. Este hecho puede estar relacionado con el efecto estresante de los impactos en el entorno y la contaminación del medio, ya que pueden deprimir el sistema inmunitario. Por otra parte, la interacción con embarcaciones (recreo, comerciales, pesquerías, etc.) hieren de gravedad a muchos individuos en alta mar. Evaluar las **principales causas de mortalidad** en estos animales nos da información sobre la dimensión del impacto que estamos causando y nos ayuda a categorizar las principales amenazas de áreas geográficas concretas. Con el objetivo de conocer los factores detrás del declive de sus poblaciones, y proponer acciones correctoras para su conservación, es clave el estudio de la mortalidad, distribución y comportamiento de ciertas poblaciones de mamíferos marinos, empezando por las del mar Mediterráneo. Además, este conocimiento adquirido ofrece la oportunidad de compartir experiencias con otras redes de varamientos en zonas de especial interés de conservación para los mamíferos marinos en diferentes regiones del Planeta.

El Oceanogràfic forma parte de la Red de Varamientos de la Comunidad Valenciana, por lo que nuestro traba-

jo también incluye la asistencia a los animales marinos que llegan vivos a nuestras costas y el estudio de los que llegan muertos. Las **necropsias** nos proporcionan información sobre las causas de la muerte, permitiéndonos analizar la evolución de las amenazas de estas especies a lo largo de los últimos años. En este sentido, los trabajos realizados en colaboración con el Servicio de Inmunología Viral y Medicina Preventiva (SUAT) del Centro de Vigilancia Sanitaria y Veterinaria (VISAVET) de la Universidad Complutense de Madrid, han mostrado que la propagación de virus o ciertas bacterias son una de las principales causas de mortalidad en cetáceos del Mediterráneo. Esta investigación permite evaluar brotes víricos en poblaciones salvajes [32-34], poner a punto nuevas técnicas de diagnóstico de enfermedades víricas o parasitológicas [35, 36], así como estudiar las consecuencias de diferentes patógenos en la supervivencia de estas poblaciones [37-41]. Para el caso de aquellos **animales que llegan vivos a la playa** y que deben ser atendidos, nuestro equipo de veterinarios invierte todos sus esfuerzos y conocimientos para proporcionar una nueva oportunidad al animal.

La evaluación de las causas de muerte de los animales que aparecen varados advierte sobre el estado de salud de las poblaciones y el nivel de impacto en el ecosistema.



La experiencia adquirida en la Red de Varamientos ha posibilitado nuestra incorporación al seguimiento de ciertas poblaciones a nivel internacional. En este sentido, cabe destacar nuestra colaboración internacional desde 2015 en campañas anuales consecutivas para investigar y monitorizar el estado de salud de las poblaciones de delfines silvestres residentes en zonas de mar abierto en Bermudas [42] y en la bahía de Sarasota (Florida) dentro del "Sarasota Dolphin Research Program" liderado por la "Chicago Zoological Society" [43]. También, a nivel internacional se ha iniciado el seguimiento sanitario de poblaciones de mamíferos marinos en

regiones con alto valor en conservación como pueden ser las Islas Galápagos o la Antártida.

También, la experiencia adquirida por los profesionales del estudio de la comunicación acústica en cetáceos del Oceanográfico ha permitido extrapolar las técnicas de detección e interpretación acústica al estudio de poblaciones de cetáceos en mar abierto. Un ejemplo sería el estudio y clasificación de los tipos de llamada realizados entre madres y crías de narval en el Ártico [44], o nuestra colaboración para clasificar los sonidos emitidos por las poblaciones de calderones grises en islas Azores.



Ver estudio de la Doctora Audra Ames sobre vocalizaciones del calderón gris en isla del Pico en Azores



El Oceanogràfic como referente en la gestión y conservación de fauna silvestre: red de varamientos

El área de Conservación de la Fundación Oceanogràfic trabaja en 7 programas divididos a su vez en 29 líneas de actuación.

En 1990 se empezaron a recoger en la Comunidad Valenciana datos de varamientos de cetáceos y tortugas marinas. Este trabajo se realizó mediante la coordinación entre la **Conselleria de Medio Ambiente** (Generalitat Valenciana) y la **Universitat de València**. Estos fueron los primeros pasos de la 'Red de Varamientos de Cetáceos y Tortugas Marinas de la Comunitat Valenciana', constituida oficialmente por la Resolución de la Dirección General de Gestión del Medio Natural de 29 de enero de 2002.

Posteriormente, el Oceanogràfic se sumó a los esfuerzos de esta Red de Varamientos, erigiendo además en 2007 el Área de Recuperación y Conservación de Animales Marinos ("Arca del Mar"), un centro específico para la recuperación de especies marinas dentro del propio recinto del acuario. Gracias a esta inclusión, el Oceanogràfic puso a disposición de la Red de varamientos un equipo de veterinarios de dedicación exclusiva, así como el **equipamiento de diagnóstico, tratamiento y transporte** necesarios para la asistencia de animales varados. En paralelo, y en colaboración con VISAVET el Oceanogràfic creó un biobanco de

tejidos para el almacenamiento en frío de muestras de fauna marina de interés en investigación, procedentes tanto de la red de varamientos como del propio acuario.

En la actualidad, la Red de Varamientos incorpora como elemento esencial al equipo de rescate del Oceanogràfic, y tiene como objetivo la gestión de los casos de varamientos de grandes vertebrados marinos como tiburones, mantas, tortugas y mamíferos marinos.

Así, la asistencia de estos animales y su posterior recuperación en instalaciones especializadas previa a su regreso al mar es labor exclusiva del acuario. El papel que viene desarrollando el Oceanogràfic dentro de la Red de varamientos, ha demostrado ser fundamental por su contribución en el campo de la veterinaria. Los datos recopilados gracias a esta gran red de trabajo nos ayudan a comprender el estado de salud de las poblaciones de mamíferos marinos del Mediterráneo, permitiendo detectar sus principales amenazas y proponer iniciativas para mitigar sus problemas.

Desde el año 2007, el Oceanogràfic ha atendido más de 55 varamientos vivos y realizado más de 205 necropsias de cetáceos. Además, el Oceanogràfic cuenta actualmente con un equipo de 5 técnicos dedicados a la gestión y atención de la red de varamientos.





La experiencia y dedicación del equipo de cuidadores, veterinaria e investigación del Oceanogràfic es de extremo valor para el intercambio de conocimiento con otros centros de recuperación nacionales e internacionales.



SI VES UN ANIMAL
EN PELIGRO



Llama al 112



Mantén contacto
y sigue instrucciones



Evita molestar al
animal



El conocimiento adquirido a lo largo de estos años de dedicación ha convertido al Oceanogràfic en un **centro de referencia y de transferencia de conocimiento** hacia otras áreas geográficas que lo necesiten, permitiéndonos extender el alcance de nuestra labor. Actualmente, a nivel nacional el Oceanogràfic asiste con su experiencia al Ministerio de Transición Ecológica, al Servicio de Fauna Salvaje de Cantabria, e incluso a asociaciones sin ánimo de lucro implicadas la recuperación de la fauna marina salvaje de otras comunidades autónomas (Equinac, Fundació CRAM, CECAM, CEGMA, Fundación Palma Aquarium, LIMIA, Centro de Recuperación El Valle, IMIDIA, etc.).

A nivel internacional, destaca nuestra participación en la formación específica, capacitación y asesoramiento a diversos equipos que trabajan en la recuperación y seguimiento de mamíferos marinos y de agua dulce en Pakistán, Colombia, Brasil, India, Camboya y Tailandia. Además, también es importante la labor de apoyo y asesoramiento logístico para la constitución de redes de varamiento o centros de recuperación, como por ejemplo el futuro centro de seguimiento sanitario y recuperación en las Galápagos liderado por el Oceanogràfic y la Universidad San Francisco de Quito, y el "Marine mammal and sea turtle rescue training" (BIOS Cabo Verde).



El papel de los mamíferos marinos del Oceanogràfic en la educación y divulgación

Una parte esencial de nuestro trabajo es la difusión del conocimiento generado a la sociedad. La divulgación de las labores de conservación e investigación es parte fundamental del día a día del Oceanogràfic, estando integrada en la cartelería y las presentaciones que se proporcionan diariamente a los visitantes, en medios de prensa y redes sociales, así como en eventos externos a las instalaciones. Esto genera un impacto mediático y social que esperamos que funcione como un motor de cambio para fomentar la conservación del medio marino en las generaciones futuras.

Acercarse a los animales que alberga el Oceanogràfic, y muy especialmente a los mamíferos marinos, permite experimentar una conexión emocional con ellos y con las personas a su cuidado, que repercute directamente en los visitantes. Las instalaciones y experiencias están concebidas con el objetivo de que nuestros visitantes conozcan, admiren y respeten la biodiversidad. En la actualidad, es incuestionable el hecho de que el mantenimiento de la biodiversidad y la reducción de las presentes tasas de extinción, requieren del apoyo de todos colectivos de nuestra sociedad. Por ello, y bajo el lema **“El Mar en tus manos”**, la hoja de ruta del Oceanogràfic tiene como principal pilar el reclutamiento y aumento de prescriptores de nuestra misión para aumentar nuestro alcance en la implicación de la ciudadanía en la protección del Planeta. Atendiendo a esta filosofía, el programa educativo y divulgativo del Oceanogràfic comprende acciones que se realizan tanto dentro como fuera de sus instalaciones. Por ejemplo, dentro de las instalaciones del Oceanogràfic, encontramos cartelería con la información más relevante de los animales y ambientes, nos cruzamos con grupos que participan en experiencias exclusivas y guiados por profesionales de la educación, podemos visualizar la proyección de videos que muestren las rutinas de trabajo con los animales, etc.

Asimismo, también cabe destacar el desarrollo de una oferta educativa dirigida principalmente a escolares, en la cual se

índice notablemente en la problemática que afecta a las especies, las buenas prácticas que podemos incorporar en nuestras rutinas, y los proyectos del Oceanogràfic para la conservación de especies.

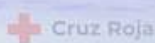
Además, en el exterior del Oceanogràfic, organizamos actividades participativas y divulgativas como mesas de diálogo y conferencias, actuaciones de sensibilización en el entorno natural (sueltas de animales recuperados en el ARCA del Mar, limpiezas de playa, etc.), jornadas formativas, talleres y ferias educativas, etc. También son importantes las labores de orientación en la programación educativa y la generación de proyectos y recursos para su uso en la comunidad escolar, así como las colaboraciones con múltiples entidades que fomenten y potencien nuestro mensaje, con especial énfasis en los medios de comunicación. Dentro de estas actividades, por ejemplo, se encuentra la colaboración con entidades como Cruz Roja, Guardia Civil, etc., para la formación de la ciudadanía en materia de vigilancia de la fauna marina, permitiéndonos expandir nuestros ojos centinelas sobre las poblaciones salvajes del Mediterráneo. Las actividades de divulgación y educación realizadas por el Oceanogràfic tienen como objeto el alcance de todos los colectivos y rangos de edad de nuestra sociedad, aunque en nuestra labor destaca la especial atención y dedicación a los colectivos vulnerables mediante acciones específicas y continuadas a lo largo del año.

Los proyectos de divulgación dirigidos a la ciudadanía y agentes de acción directa en el medio marino como la Cruz Roja nos ayudan a extender la voz sobre ciertas iniciativas para la protección de especies, como por ejemplo el protocolo de actuación ante un avistamiento de un animal en peligro.



NTOS
DAD
ANA

TAT
CIC



AGRADE
sun care

FUNDACIÓN
OCEANOGRÁFICA



VALENCIA

FUNDACIÓN
OCEANOGRÁFICA
VALENCIA



¡SALVAMOS
TORTUGAS

¡AQUÍ
SALVAMOS
TORTUGAS

SI ENCUENTRAS UNA EN EL MAR



Los mamíferos marinos del Oceanogràfic actúan como embajadores y altavoces de sus congéneres en el medio marino, ayudándonos a difundir un mensaje sobre la situación global de amenaza en los océanos y su necesidad de protección.

Dentro de nuestra estrategia educativa y de divulgación, la familia de mamíferos marinos del Oceanogràfic asume un rol irremplazable. Ellos, son protagonistas de la historia de supervivencia de sus congéneres en el medio marino, y constituyen una pieza clave y poderosa para su protección gracias a la emoción y la memoria. Cada visitante es una oportunidad única para generar una **conexión a través de la emoción**. Una conexión que invite a la reflexión y a cuestionar el estado de las poblaciones salvajes. Una conexión que instaure un mensaje claro en su memoria sobre el cambio que debemos liderar para lograr la conservación del medio marino.

Así, los mamíferos marinos del Oceanogràfic nos ayudan a compartir la necesidad de su conservación y protección durante las presentaciones a los visitantes del acuario. Estas presentaciones priorizan la **difusión de contenidos educativos** frente a las demostraciones o exhibiciones de comportamientos. Durante estas presentaciones, los animales nos ayudan a contar sus particularidades y amenazas, a explicar los proyectos liderados por el Oceanogràfic para buscar soluciones para su conservación, e informar sobre nuestra responsabilidad individual y colectiva para revertir sus problemas incentivando las buenas prácticas ambientales.

En un mundo cada vez más desconectado con la naturaleza, el Oceanogràfic a través de su misión conecta y despierta la sensibilidad hacia la biodiversidad y los océanos a más de **1.9 millones de visitantes al año**. A través de los ojos de los animales, ponemos al servicio de la sociedad nuestro conocimiento para lograr cambios en las conductas y actitudes que sumen hacia la protección efectiva de nuestro patrimonio natural sumergido.

Recursos y referencias citadas



RECURSOS Y DOCUMENTOS DE INTERÉS

- A Enciclopedia de argumentos falsos en contra de mantener los mamíferos marinos bajo cuidado humano. Enero, 2021. Loro Parque Fundación.
- B Marine Mammal Research Network, una iniciativa para conectar investigadores de mamíferos marinos con acuarios e instalaciones donde se realiza conservación e investigación.
- C CSE, UICN 2023. Declaración de posición sobre el papel de los jardines botánicos, acuarios y zoológicos en la conservación de especies. Comisión para la Supervivencia de las Especies (CSE) de la UICN, Gland. Suiza 8 págs. Disponible en: UICN resources.

REFERENCIAS CITADAS

- 1 Mellor, D.J., et al., *The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare*. *Animals*, 2020. **10**(10): p. 1870.
- 2 Borque-Espinosa, A., et al., *Lung function assessment in the Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) while resting on land and submerged in water*. *The Journal of Experimental Biology*, 2021. **224**(1): p. jeb227389.
- 3 Borque-Espinosa, A., et al., *Subsurface swimming and stationary diving are metabolically cheap in adult Pacific walruses (*Odobenus rosmarus divergens*)*. *J Exp Biol*, 2021. **224**(23): p. jeb242993.
- 4 Fahlman, A., et al., *Ventilation and gas exchange before and after voluntary static surface breath-holds in clinically healthy bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus**. *Journal of Experimental Biology*, 2019. **222**: p. jeb.192211.
- 5 Fahlman, A., et al., *Pulmonary function and resting metabolic rates in California sea lions (*Zalophus californianus*) on land and in water*. *Aquatic Mammals*, 2020. **46**(11): p. 67-79.
- 6 Rode, K.D., et al., *Effects of feeding and habitat on resting metabolic rates of the Pacific walrus*. *Marine Mammal Science*, 2024. **40**(1): p. 184-195.
- 7 Fahlman, A., et al., *Characterizing respiratory capacity in belugas (*Delphinapterus leucas*)*. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2019. **260**: p. 63-69.
- 8 Cature, F., et al., *Respiratory reference values for bottlenose dolphins (*Tursiops spp.*) and its importance for conservation*. *Marine Mammal Science*. **n/a**(n/a): p. e13151.
- 9 Miedler, S., et al., *Evaluating cardiac physiology through echocardiography in bottlenose dolphins: using stroke volume and cardiac output to estimate systolic left ventricular function during rest and following exercise*. *Journal of Experimental Biology*, 2015. **218**(22): p. 3604-3610.
- 10 Fahlman, A., et al., *Resting metabolic rate and lung function in fasted and fed rough-toothed dolphins, *Steno bredanensis**. *Marine Mammal Science*, 2024. **40**(1): p. 210-221.
- 11 Fahlman, A., et al., *Conditioned variation in heart rate during static breath-holds in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*)*. *Frontiers in Physiology*, 2020. **11**(1509): p. 1-11.
- 12 Fahlman, A., et al., *Re-evaluating the significance of the dive response during voluntary surface apneas in the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus**. *Scientific reports*, 2019. **9**(1): p. 8613-8613.
- 13 Ames, A., J. Wood, and V. Vergara, *Development of beluga calf calls (*Delphinapterus leucas*) in the first six months of life*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2018. **144**(3_Supplement): p. 1979-1979.
- 14 Ames, A.E., K. Beedholm, and P.T. Madsen, *Lateralized sound production in the beluga whale (*Delphinapterus leucas*)*. *Journal of Experimental Biology*, 2020. **223**(17).
- 15 Vergara, V., et al., *Can you hear me? Impacts of underwater noise on communication space of adult, sub-adult and calf contact calls of endangered St. Lawrence belugas (*Delphinapterus leucas*)*. *Polar Research*, 2021. **40**(S1).

- 16 Agustí, C., et al., Validating a Non-Invasive Method for Assessing Cortisol Concentrations in Scraped Epidermal Skin from Common Bottlenose Dolphins and Belugas. *Animals*, 2024. **14**(9): p. 1377.
- 17 Delfour, F., et al., Behavioural Diversity Study in Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Groups and Its Implications for Welfare Assessments. *Animals*, 2021. **11**(6): p. 1715.
- 18 Delfour, F., et al., Dolphin Welfare Assessment under Professional Care: 'Willingness to Participate', an Indicator Significantly Associated with Six Potential 'Alerting Factors'. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 2020. **1**(1): p. 42-60.
- 19 Baumgartner, K., et al., Dolphin-WET—Development of a Welfare Evaluation Tool for Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) under Human Care. *Animals*, 2024. **14**(5): p. 701.
- 20 Felipo-Benavent, M., et al., Monitoring platelet function in marine mammals: Intracellular Ca²⁺ mobilization as a biomarker of platelet activation. *Developmental & Comparative Immunology*, 2024. **150**: p. 105080.
- 21 Felipo-Benavent, M., et al., Platelet phosphatidylserine exposure and microparticle production as health bioindicators in marine mammals. *Frontiers in Veterinary Science*, 2024. **11**.
- 22 Felipo-Benavent, M., et al., Flow cytometric kinetic assay of calcium mobilization in whole blood platelets of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Cytometry A*, 2023. **103**(4): p. 347-352.
- 23 Fuentes-Albero, M.d.C., et al., Characterization of Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Sperm Based on Morphometric Traits. *Biology*, 2021. **10**(5): p. 355.
- 24 Fuentes-Albero, M.-C., et al., Protein Identification of Spermatozoa and Seminal Plasma in Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*). *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 2021. **9**.
- 25 Robles-Gómez, L., et al., Lectin spatial immunolocalization during in vitro capacitation in *Tursiops truncatus* spermatozoa. *Anim Reprod*, 2020. **17**(1): p. e20190083.
- 26 Ruiz-Díaz, S., et al., Effect of temperature and cell concentration on dolphin (*Tursiops truncatus*) spermatozoa quality evaluated at different days of refrigeration. *Animal Reproduction Science*, 2020. **212**: p. 106248.
- 27 Sánchez-Calabuig, M.J., et al., Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Spermatozoa: Collection, Cryopreservation, and Heterologous In Vitro Fertilization. Vol. 126. 2017: 1940-087X. e55237.
- 28 Borque-Espinosa, A., et al., Pulmonary function testing as a diagnostic tool to assess respiratory health in bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 2020. **138**: p. 17-27.
- 29 Fahlman, A., et al., Respiratory changes in stranded bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2021. **52**(1): p. 49-56.
- 30 Barratclough, A., et al., Radiographic assessment of pectoral flipper bone maturation in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), as a novel technique to accurately estimate chronological age. *PLoS One*, 2019. **14**(9): p. e0222722.
- 31 Barratclough, A., et al., How to estimate age of old bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*); by tooth or pectoral flipper? *Frontiers in Marine Science*, 2023. **10**.
- 32 Mira, F., et al., Circulation of a novel strain of dolphin morbillivirus (DMV) in stranded cetaceans in the Mediterranean Sea. *Scientific Reports*, 2019. **9**(1): p. 9792.
- 33 Rubio-Guerri, C., et al., Unusual striped dolphin mass mortality episode related to cetacean morbillivirus in the Spanish Mediterranean sea. *BMC Veterinary Research*, 2013. **9**(1): p. 106.
- 34 Melero, M., et al., First molecular determination of herpesvirus from two mysticete species stranded in the Mediterranean Sea. *BMC Veterinary Research*, 2015. **11**(1): p. 283.
- 35 Bernal-Guadarrama, M.J., et al., Development of an indirect immunofluorescence technique for the diagnosis of toxoplasmosis in bottlenose dolphins. *Parasitology Research*, 2014. **113**(2): p. 451-455.
- 36 Rubio-Guerri, C., et al., Simultaneous diagnosis of Cetacean morbillivirus infection in dolphins stranded in the Spanish Mediterranean sea in 2011 using a novel Universal Probe

- Library (UPL) RT-PCR assay. *Veterinary Microbiology*, 2013. **165**(1): p. 109-114.
- 37 de Miguel Chaves, M., et al., *Histopathology of Central Nervous System Lesions and Related Aetiology in Cetaceans Stranded Along the Spanish Coasts*. *Journal of Comparative Pathology*, 2018. **158**: p. 112.
 - 38 Vargas-Castro, I., et al., *Alpha- and gammaherpesviruses in stranded striped dolphins (Stenella coeruleoalba) from Spain: first molecular detection of gammaherpesvirus infection in central nervous system of odontocetes*. *BMC Veterinary Research*, 2020. **16**(1): p. 288.
 - 39 Jiménez Martínez, M.A., et al., *Histopathological findings in cetaceans stranded on the spanish mediterranean coast between 2011 and 2014*. *Journal of Comparative Pathology*, 2015. **152**(1): p. 89.
 - 40 Vargas-Castro, I., et al., *Systematic Determination of Herpesvirus in Free-Ranging Cetaceans Stranded in the Western Mediterranean: Tissue Tropism and Associated Lesions*. *Viruses*, 2021. **13**(11): p. 2180.
 - 41 Vargas-Castro, I., et al., *New insights into the pathogenesis and transmission of Brucella pinnipedialis: systemic infection in two bottlenose dolphins (Tursiops truncatus)*. *Microbiol Spectr*, 2023. **11**(6): p. e0199723.
 - 42 Fahlman, A., et al., *Resting metabolic rate and lung function in wild offshore common bottlenose dolphins, Tursiops truncatus, near Bermuda*. *Frontiers in physiology*, 2018. **9**(886): p. 1-9.
 - 43 Fahlman, A., et al., *Field energetics and lung function in wild bottlenose dolphins, Tursiops truncatus, in Sarasota Bay Florida*. *Royal Society Open Science*, 2018. **5**(1): p. 171280.
 - 44 Ames, A.E., et al., *Evidence of stereotyped contact call use in narwhal (Monodon monoceros) mother-calf communication*. *PLoS One*, 2021. **16**(8): p. e0254393.

¿Quieres saber más?

Visítanos
www.fundacionoceanografic.org

Síguenos



Contáctanos
fundacion@oceanografic.org



FUNDACIÓN
OCEANOGRÁFIC
VALENCIA



OCEANOGRÁFIC
VALENCIA