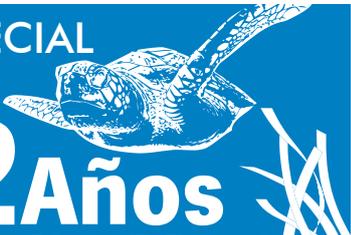


ESPECIAL



12 Años Medio Marino

SUMARIO:

Metodologías utilizadas para el seguimiento del medio marino

El inventario de biodiversidad posee más de 4.000 citas de especies

Andalucía cuenta con poblaciones de 5 especies de invertebrados marinos catalogadas

El seguimiento y conservación de fanerógamas es uno de los objetivos principales del programa marino

Andalucía dispone de cartografía y seguimiento al detalle de las praderas de *Posidonia oceanica*

El Estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán son las áreas más ricas en presencia de cetáceos

Cinco especies de aves marinas amenazadas nidifican en Almería

La tortuga boba a la conquista del Mediterráneo

La red de emergencias por varamientos de cetáceos y tortugas atendió 2.380 incidentes desde 2008

Andalucía posee estudios sobre el riesgo y vulnerabilidad asociados a la entrada de *Caulerpa cylindracea*

Posimed Andalucía: una experiencia de ciencia ciudadana

Estudios confirman la importancia de las praderas marinas en el mantenimiento y calidad de los servicios ambientales que proporcionan

El proyecto Life Blue Natura continúa en la valoración de los servicios ecosistémicos marinos

EDITA:

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

COORDINA:

Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático

Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos

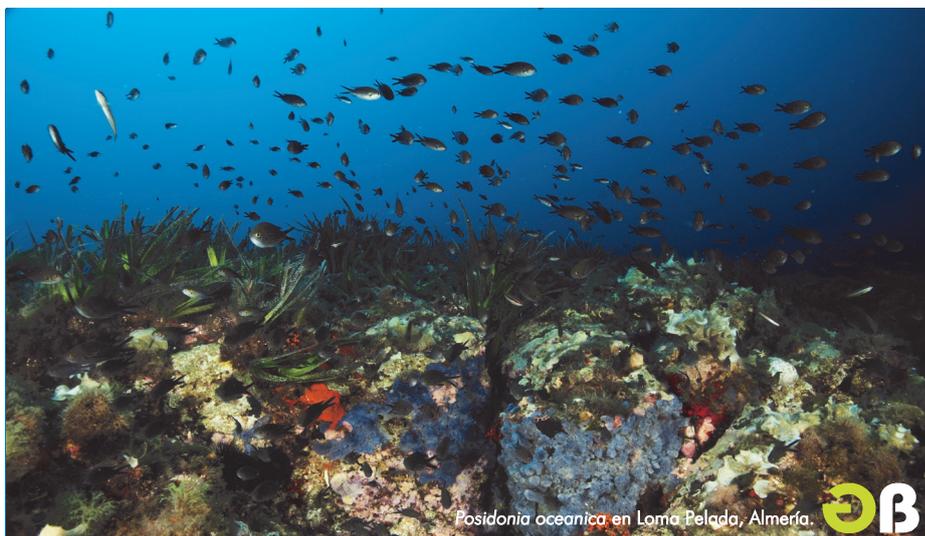
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Avenida Manuel Siurot, 50. 41071 Sevilla

I.S.S.N.: 1989-8606

Para contactar con  envía un correo electrónico indicando el motivo (ALTA, BAJA o SUGERENCIA) a:

boletingeobio.cmaot@juntadeandalucia.es



Posidonia oceanica en Loma Pelada, Almería.



La conservación del medio marino incluye acciones de observación, seguimiento y rescate de especies

La información técnica recopilada por el equipo ha permitido numerosas publicaciones científicas en foros y congresos

En 2004, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio constituyó un equipo de trabajo integrado por biólogos buceadores que sentó las bases del seguimiento de la biodiversidad marina andaluza y en especial de sus especies y hábitats más amenazadas, gracias al [Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz](#) (en adelante Programa). Durante estos 12 años transcurridos desde entonces se ha venido trabajando

para mejorar el conocimiento del medio marino andaluz. Han sido muy numerosas las autorizaciones y convenios suscritos entre la Consejería de Medio

Ambiente y Ordenación del Territorio y diferentes entidades para la cesión de muestras de colecciones biológicas, el uso de datos o la cesión para el uso de instalaciones como los CEGMAs (Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz). En 2008, el Programa se amplió incluyendo el estudio asociado a las causas de muerte de cetáceos y tortugas marinas, gracias a la puesta en marcha del Servicio de Emergencias frente a Varamientos. En paralelo se puso en funcionamiento el

primer Centro de Gestión del Medio Marino Andaluz en Algeciras, el CEGMA del Estrecho, que cuenta con los medios necesarios para la recuperación de cetáceos y tortugas marinas varadas vivas en la costa andaluza, y para la cría en cautividad de especies marinas. La experiencia acumulada ha permitido que el programa complemente sus objetivos gracias a la puesta en marcha de varios proyectos europeos, entre los que destacan el [Life+](#)

[Posidonia Andalucía](#)

(2011-2016) y el [Life Blue Natura \(2015-2019\)](#). Una cuestión

fundamental para el programa ha sido la de impulsar las colaboraciones con otras entidades, especial-

mente aquellas que están relacionadas con la investigación (CSIC, Universidades...). Finalmente, destaca la importancia que tiene para el programa el impulso de las estrategias de ciencia ciudadana. En 2009 la CMAYOT se incorpora a la red POSIMED, red de voluntariado a nivel nacional para el seguimiento de las praderas de *Posidonia oceanica*. Hasta ahora la convocatoria ha sido un éxito de participación, incrementándose la demanda de solicitantes anualmente.

Los resultados obtenidos han permitido disponer de información actualizada y fundamental para la administración ambiental andaluza

Metodologías utilizadas para el seguimiento del medio marino

El trabajo en el mar se realiza mediante técnicas de buceo (apnea o con equipo autónomo), hasta 30 metros de profundidad, y con el apoyo de embarcaciones como el Isla de Tarifa. De esta forma se pueden obtener datos de primera mano de la presencia y distribución de las especies, además de otra información básica sobre su reproducción y estado de conservación. También se realizan inventarios de especies y cartografías biónómicas del fondo marino, en especial de fanerógamas marinas.



El técnico Diego Moreno en una inmersión en Almería.

tegia Nacional) o de *Pinna nobilis*, realizando censos de la población y control de crecimiento de individuos marcados.

En otras ocasiones, se han diseñado índices específicos, así se ha hecho respecto a *Dendropoma lebeche* o de *Astroides calycularis*, en los que se presta atención principalmente a la detección de juveniles (reclutamiento). Gracias a esta información obtenida a partir del éxito de la reproducción se puede valorar el estado de las poblaciones.

La información obtenida alimenta continuamente las bases de datos de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y está disponible para toda la sociedad en formato cartográfico en la

Se han establecido 57 estaciones fijas para el seguimiento de especies de invertebrados marinos catalogados que se visitan anualmente y más de 40 estacio-

Además de los trabajos mencionados, también se realizan otras tareas relacionadas con el seguimiento sanitario de especies varadas vivas, su recuperación y reintroducción al medio natural, la cría en cautividad de especies



M^o Carmen Arroyo, realizando censo de *Patella ferruginea*.



La tripulación de Isla Tarifa la forman capitán, marinero y mecánico, éste último, Martín Carrillo, en la imagen.

[Red de Información Ambiental de Andalucía \(REDIAM\)](#) que incluye, si nos fijamos exclusivamente en los invertebrados marinos, cerca de 12.000 registros de especies catalogadas (más de 16.000 si se incluyen las especies de los Listados Español y Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial, LESPE y LAESPE, respectivamente).

nes de estudio para fanerógamas marinas, lo que proporciona una información clave para el análisis del estado de conservación de sus poblaciones.

En algunos casos se utilizan métodos ya publicados y consensuados en el ámbito científico técnico, como es el caso de *Patella ferruginea* (especie con una Estra-

como la tortuga boba (*Caretta caretta*), técnicas para el control de especies exóticas invasoras o seguimiento de núcleos reproductores de aves marinas, o el seguimiento de otras actividades como la pesca o el buceo gracias a la embarcación Isla de Tarifa, que tiene como base el Puerto de Carboneras.



Chemi Remón, tomando datos biométricos de un delfín muerto.



Las condiciones para el buceo no son siempre las idóneas. Manuel Fernández, técnico en la provincia de Cádiz.

El inventario de biodiversidad marina en Andalucía dispone de más de 4.000 citas de especies en todo el territorio

Andalucía es un punto de máxima diversidad biológica por su situación estratégica

Desde el inicio de los trabajos se dispone de información muy valiosa acerca del [inventario de biodiversidad marina en Andalucía](#) en cuanto a especies y biocenosis.

Puesto que estos trabajos se han planificado normalmente como complementarios al seguimiento de especies amenazadas y a la cartografía de fanerógamas, el inventario no responde a un esfuerzo homogéneo a lo largo de toda Andalucía, sino que se dispone de mayor información en las áreas cercanas a las estaciones de seguimiento.

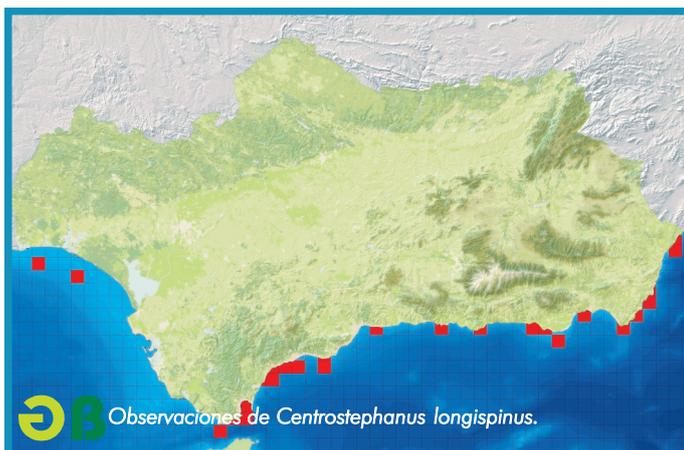


biocenosis dispone en la actualidad de más de 1.500 registros para toda Andalucía.

De toda esta información general destacamos aquella relativa a especies protegidas. Actualmente se dispone de datos de distribución de 36 taxones de fauna invertebrada y de flora marina (fanerógamas), todas ellas incluidas en los Listados Español y Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (no se incluyen en este caso los 5 invertebrados del CEEA, ya que estos se tratan en el siguiente epígrafe).

El inventario dispone de un total de 4.000 citas de estas especies a lo largo de toda Andalucía, lo que permite identificar y definir las zonas de mayor riqueza.

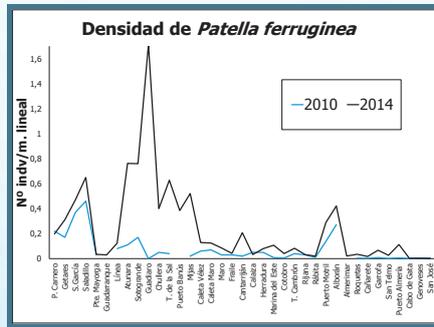
[Acceso resultados del inventario](#)



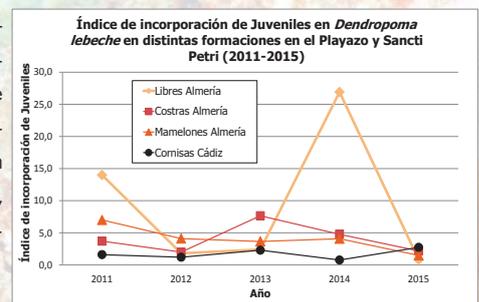
Andalucía cuenta con poblaciones de cinco especies de invertebrados marinos catalogados

Sobre estas especies se centran los trabajos de seguimiento del personal técnico de medio marino

Patella ferruginea. El conocimiento de su distribución en Andalucía es muy completo. El último censo regional realizado en 2014 estimó una población de más de 7.600 individuos adultos (>30 mm) (en el año 2000 se censaron 1800 individuos incluyendo también los juveniles). El aumento detectado no corresponde a un mayor esfuerzo en el muestreo sino a un incremento real de individuos producto de varios años de elevado reclutamiento.

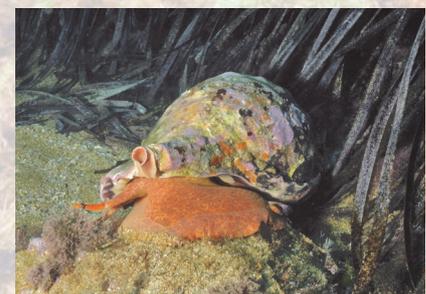


Dendropoma lebeche. Se estudia entre Almería y Cádiz en 14 localidades. Se han diseñado índices a medida para su seguimiento, basados en el reclutamiento y en la incorporación de juveniles a la población. Gracias a ellos se ha podido conocer el efecto de las altas temperaturas del agua de mar de 2015 en la tasa de reproducción de la especie. Las aguas excesivamente cálidas del último año han provocado una disminución en la incorporación de individuos a las colonias intermareales del litoral mediterráneo, a diferencia de las poblaciones permanentemente sumergidas que no se han visto afectadas, o las del Atlántico (Sancti Petri, Cádiz) que han tenido más éxito reproductor.



Astroides calycularis. El seguimiento se realiza en 6 estaciones en Andalucía. Cada año se efectúa un seguimiento fotográfico de tres parcelas fijas de 20x20 cm por localidad. Mediante análisis de imagen, se obtienen gráficos de frecuencia de tallas a partir de la medición de cada colonia. El seguimiento permitirá en el futuro conocer la tasa de mortandad y de renovación de las poblaciones (pérdida e incorporación de colonias) en cada localidad. Además se estudian las colonias desprendidas de la pared rocosa, antes y después del verano con objeto de evaluar amenazas como el impacto del buceo recreativo masificado.

Charonia lampas. El trabajo se realiza mediante el marcado de individuos, con un total de 104 individuos etiquetados (la mayoría en Cádiz) desde 2007. La información obtenida, además de aportar datos básicos del estado de la población, de la talla de los individuos, etc., permitirá conocer en el futuro los desplazamientos y la tasa de crecimiento de los individuos recapturados. Además de esta metodología de seguimiento de la especie, en una localidad de Cabo de Gata, Almería, se lleva a cabo el seguimiento de la reproducción en un punto donde la especie realiza sus puestas cada año.



Pinna nobilis. Respecto a esta especie, los esfuerzos de los técnicos de medio marino se han centrado sobre todo en la protección del su hábitat, las praderas de Posidonia oceanica, gracias a la ejecución del LIFE+ Posidonia Andalucía. Además, se llevan a cabo seguimientos de la especie en tres localidades de la provincia de Almería, dos de Málaga y una de Granada con etiquetado de individuos desde 2006. En Almería además hay unas parcelas fijas donde se realiza un censo anual de ejemplares. Estos seguimientos permiten tener datos precisos de densidad y tasas de crecimiento de esta especie de bivalvo, el de mayor tamaño de los mares europeos.

El seguimiento y conservación de fanerógamas es uno de los objetivos del programa de gestión del medio marino

Andalucía posee en su litoral representación de cuatro especies de fanerógamas marinas

El control y seguimiento de las praderas de *Posidonia oceanica*, y del resto de especies presentes en Andalucía: *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei* y *Zostera marina*, constituye un objetivo prioritario del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. En el año 2006 se empezaron a realizar cartografías y seguimientos de detalle que han servido para confirmar y/o actualizar la cartografía levantada anteriormente y para definir el estado de conservación actual de estas praderas. Respecto a *Posidonia oceanica* se puede considerar que las praderas presentan en general un buen estado de conservación siendo la provincia de Almería donde se encuentran las mejores y más extensas praderas

Cymodocea nodosa aparece a lo largo de todo el litoral andaluz, siendo de las cuatro fanerógamas presentes en Andalucía la que presenta una distribución más con-



Julio de la Rosa realizando el seguimiento de *Zostera noltei* en Marismas del Odiel.

tinua. Se trata de la especie que está mejor representada en las costas andaluzas.

Zostera noltei es relativamente frecuente en las costas atlánticas andaluzas generalmente asociada a los estuarios de los grandes ríos y se muestra algo menos abundante en la vertiente mediterránea. Con una distribución eminentemente intermareal aparece en Huelva y en Cádiz. En la vertiente mediterránea aparece en diversos puntos del litoral almeriense. *Zostera marina* es la especie que ha sufrido

mayor regresión en los últimos años, siendo ésta especialmente llamativa en las costas de Málaga y Granada, donde actualmente se le puede considerar como desaparecida. En la actualidad solo se puede asegurar de su presencia en la provincia de Almería y Cádiz.

Con el objetivo de reducir las amenazas sobre estas especies y avanzar en su conservación, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha llevado a cabo numerosas actuaciones, tales como la instalación de arrecifes artificiales, la instalación de boyas de fondeo, la restricción al buceo en determinadas zonas o el establecimiento de una red de detección precoz frente a las especies invasoras.

También se han realizado experiencias de reforzamiento de praderas de *Posidonia* a partir de la germinación de semillas recolectadas en el arribazón o experiencias de trasplante de *Zostera noltei* a partir de plantas obtenidas de una pradera donante.

Andalucía dispone de cartografía y seguimiento al detalle de las praderas de *Posidonia oceanica*

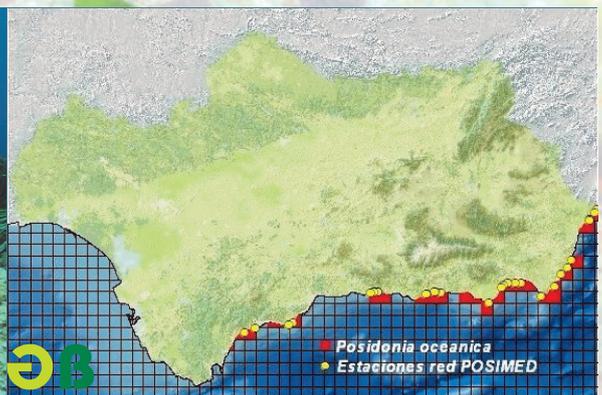
Este trabajo ha sido el resultado del proyecto Life+ Posidonia Andalucía

El Proyecto life+ *Posidonia* Andalucía (2011-2014), centró sus esfuerzos en la conservación de las praderas de *Posidonia oceanica*, fanerógama endémica del Mediterráneo, en las Zonas de Especial Conservación (ZEC) con presencia de esta especie en nuestra comunidad autónoma. Además de completar y actualizar las cartografías previas, se ha trabajado intensamente en el establecimiento de una red de estaciones fijas (35 en la actualidad) para el futuro seguimiento de la especie dentro de la Red POSIMED.

El seguimiento, realizado por el equipo técnico de medio marino y por voluntarios se basa en la obtención de datos anuales de los principales descriptores del estado



Técnico Agustín Barrajón en Punta Javana.



de las praderas, como son la cobertura y la densidad, entre otros. Así mismo, se ha realizado un seguimiento demográfico de las praderas, obteniendo los primeros datos en Andalucía sobre la dinámica interna de las mismas, con información de detalle de la tasa de crecimiento de las praderas (mortalidad y nacimiento de nuevos haces). El control de las estaciones de *Posidonia* permite detectar cada vez con más frecuencia la floración de las praderas, fenómeno que, aunque no to-

dos los años, se produce en otoño. Gracias al proyecto se dispone también de la primera cartografía oficial de *Posidonia oceanica* en Andalucía, la cual se puede consultar en la REDIAM.

[Cartografía en REDIAM](#)

Los datos más actualizados sobre la presencia de fanerógamas marinas en Andalucía, han sido recientemente publicados en el primer [Atlas de las Praderas Marinas de España](#).

El Estrecho de Gibraltar y el entorno del Mar de Alborán aglutina la mayor presencia de cetáceos en las costas andaluzas

El equipo de Medio Marino ha realizado seguimientos por vía aérea y marítima



El delfín listado fue una de las especies más frecuentemente observadas en los censos desarrollados en todo el litoral andaluz.

nas zonas que quedaban excluidas, por su lejanía, del área de estudio de los colectivos dedicados a la investigación sobre estos mamíferos marinos.

Tras recorrer más de 40.000 millas náuticas, se registraron en estos transectos aéreos 544 avistamientos, principalmente de grupos de delfín común y delfín listado, especies de características tan similares que no era posible distinguirlas con claridad desde la altura a la que se realizaron los vuelos.

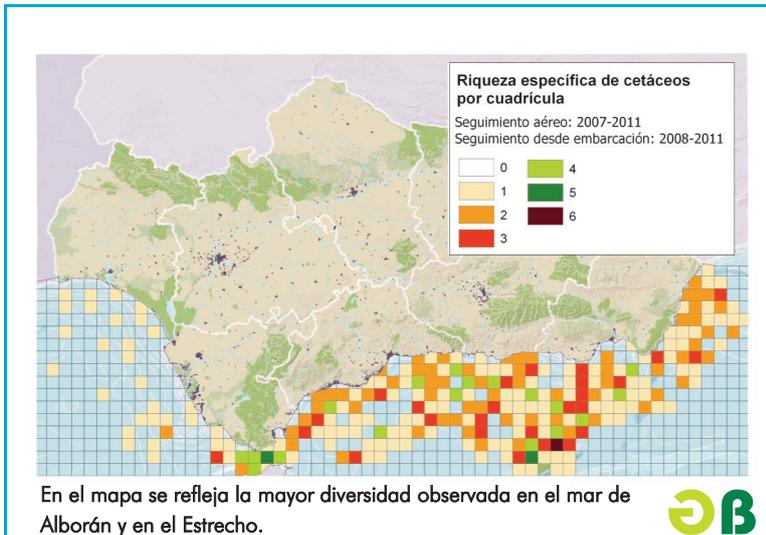
Paralelamente a estos transectos aéreos, en 2007 se iniciaron otros transectos, esta vez empleando las dos embarcaciones de la Consejería de Medio Ambiente, *Punta Polacra* e *Isla de Tarifa*, que recorrieron todo el litoral andaluz siguiendo unos transectos que se alejaban de costa unas 15 millas aproximadamente. Con este otro sistema se recorrieron cerca de

11.000 millas en esfuerzo de búsqueda en los que se registraron 405 avistamientos de cetáceos y 5.932 de aves marinas.

Durante el periodo 2005-2012 se realizaron trabajos de seguimiento de las poblaciones de las diferentes especies de cetáceos que frecuentan el litoral andaluz. El principal objetivo era ampliar la información existente, y contribuir al conocimiento de las posibles amenazas que se ciernen sobre dichas poblaciones. Las primeras actuaciones, desarrolladas durante los años 2005 y 2006, fueron experiencias piloto a bordo de avionetas que sobrevolaron todo el litoral andaluz alejándose de la costa una distancia variable entre 20 y 50 millas.

Esta metodología fue consolidándose, de modo que cada año se realizaban de manera rutinaria 26

transectos aéreos que conseguían muestrear una vasta superficie marina en un plazo relativamente corto de tiempo, permitiendo además llegar hasta algu-



El análisis conjunto de ambas metodologías (cerca de 1.000 avistamientos en total) permite establecer dos zonas calientes en el litoral andaluz para los cetáceos: el estrecho de Gibraltar, y la zona del mar de Alborán situada cerca de la isla de Alborán-sur de Almería. Esas dos zonas destacaron por número de avistamientos registrados y por la diversidad de especies observadas.



Calderones comunes observados en uno de los censos realizados en la costa de Almería.



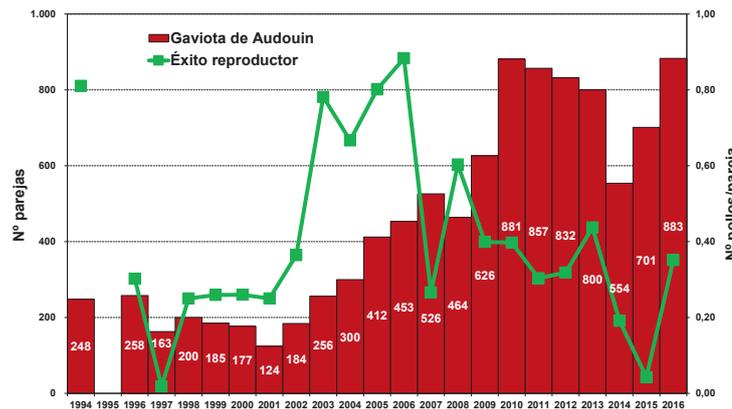
Yubarta avistada durante uno de los censos desarrollados frente a las costas de Cádiz.

Cinco especies de aves marinas amenazadas nidifican en Almería

La Consejería ha intervenido en Alborán respecto a una gaviota

El seguimiento de aves marinas, iniciado en 1993 por la CMAOT e incluido en el Programa de medio marino desde 2007, indica que 5 especies de aves marinas amenazadas nidifican en algún tramo del litoral andaluz, en concreto en Almería. Este es el caso del paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), la pardela cenicienta atlántica (*Calonectris borealis*) y la pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea*), esta última cría

en la isla de Terreros con una estima de diez, seis y una pareja respectivamente. Caso diferente es el del cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), especie catalogada como vulnerable que nidifica, con aproximadamente 20 parejas, en los acantilados marinos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, así como ocasionalmente también en Terreros. La también catalogada como



vulnerable gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), se reproduce en la isla de Alborán. El seguimiento de su colonia ha puesto de manifiesto un primer período, hasta principios del



Gaviota patiamarilla.

siglo XXI, en el que experimentó un declive propiciado por el incremento de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) con la que convivía en la isla. Sin embargo, las tareas de descaste ejecutadas en Alborán por la CMAOT han hecho decrecer el número de esta última gaviota, lo que ha conducido a una fuerte tendencia al incremento en el estatus de cría de la primera.

La tortuga boba a la conquista del Mediterráneo

Desde 2009, más de 800 ejemplares de tortuga boba han sido liberados en el medio marino

El [Centro de Gestión del Medio Marino Andaluz \(CEGMA\)](#) de Algeciras es uno de los centros de la Península que acumula más experiencia en la eclosión de tortugas marinas en cautividad. Aquí se han criado y liberado desde 2009 casi mil crías de tortuga boba (*Caretta caretta*) procedentes de Cabo Verde dentro del Proyecto de reintroducción de la nidificación de esta especie en Andalucía. El éxito de cría de estas tortugas en cautividad ha sido del 89 %, con más de 800 individuos reintroducidos al medio marino.

Los posicionamientos de las tortugas liberadas pueden consultarse en el [blog](#) de la Consejería

La cría de estas tortugas durante el primer año es fundamental para asegurar su supervivencia y reforzar los eventos de nidificación ya que cuando alcanzan la madurez sexual, dentro de 15 ó 20 años, volverán a desovar a las playas donde nacieron. El ingreso de las tortugas con 15-20 gramos de peso se producía en septiembre, dos meses después de la puesta, y se liberan durante los meses de verano cuando la temperatura del mar es más elevada y alcanzaban casi el kilo de peso. En los últimos años, los trabajos se han centrado más en el reforzamiento de la supervivencia de puestas

de tortugas en el mediterráneo andaluz, ya que en la última década han acontecido diferentes eventos de nidificación que por su trascendencia están movilizándolo a muchos colectivos con el objetivo de conseguir la máxima supervivencia de estas puestas. En 2014, el CEGMA recibió tortugas para la cría colaborando con el Oceanográfico de Valencia, de una puesta procedente de Alicante. En 2015 anidó una tortuga en Pulpí (Almería) y durante 9 meses, 12 de las 23 tortuguitas que nacieron, se han criado en el CEGMA. Parte de estas tortugas fueron liberadas el pasado 16 de junio en la misma playa donde su

madre hizo el nido. La Estación Biológica de Doñana en colaboración con la Universidad de Valencia ha instalado un transmisor a cuatro de ellas y gracias a la información constante que nos brindan desde el 16 de junio conocemos todos sus movimientos cada una ha seguido un rumbo diferente. Según los expertos, es muy probable que este fenómeno de nidificación que ahora se está produciendo de manera esporádica se intensifiquen en nuestras costas,

siendo muy probable que las tortugas realicen puestas en las playas con una afluencia normal de bañistas.

Esta es la tercera vez que una tortuga realiza una puesta en el litoral andaluz. La primera puesta fue en Vera y la segunda en Agua Amarga (Almería). También se han conocido otros intentos que no han sido exitosos probablemente por las molestias de los propios turistas, la más reciente fue el pasado 10 de agosto en Villaricos (Almería). Recientemente la CMAOT ha firmado un convenio de colaboración con diferentes acuarios y con la Estación Biológica de Doñana para la cría en cautividad de



Tortuga *Caretta caretta*.

esta tortuga, si todo sale bien las crías serán

liberadas en playas de la costa andaluza, contribuyendo de esta manera a afianzar estas zonas como áreas de nidificación de la tortuga boba.

La red de emergencias por varamientos de cetáceos ha atendido un total de 2.380 incidentes desde 2008

Esta red está operativa todo el año, y se activa a través del teléfono de emergencias 112



Tortuga boba *Caretta caretta* varada muerta en Valdevaqueros, Cádiz.



Varamiento de cachalote pigmeo en cala del Cañuelo, Cádiz.

Cada año cientos de cetáceos y tortugas llegan a las playas de Andalucía. Este fenómeno habitual es de gran interés ya que mediante el estudio de las necropsias es posible conocer las posibles causas de muerte de estas especies amenazadas, por lo que su estudio se convierte en una herramienta indispensable para la gestión y elaboración de planes de conservación de estas especies tan emblemáticas. Desde 2008 se han atendido un total de 2.380 varamientos y se han realizado 341 estudios de necropsias de aquellos animales que llegaron en buen estado de conservación. El 51% de los animales varados correspondieron a cetáceos (1.239) y el 49% a tortugas marinas (1.141).

Se han registrado un total de 16 especies diferentes de cetáceos siendo las especies más frecuentes el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) con un 42%, el delfín común (*Delphinus delphis*) con un 21%, y el delfín mular (*Tursiops truncatus*) con un 8% de los casos. Hay que tener en cuenta que un 15% de los delfínidos que varan en la costa no pueden identificarse debido al avanzado estado de descomposición

que presentan y por tanto no puede saberse si se trata de delfines listados o comunes.

Respecto a las tortugas marinas se han registrado varamientos de 4 especies diferentes siendo la más frecuente la tortuga boba (*Caretta caretta*) con el 91% de los varamientos, seguida de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) con un 8%. Hay que destacar los varamientos de dos tortugas verdes (*Chelonia mydas*), una varada viva en la costa de Almería, recuperada y liberada con éxito en 2013 y la otra varada muerta en 2009. Sólo existe un registro de una tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) en 2008.

En la actualidad son muchas las tortugas que llegan a nuestro litoral varadas, muertas o vivas. El pasado año, la mayor parte de los ejemplares vivos que se recogieron se localizaron en Málaga (42%), seguida de Almería (28%), Cádiz (22%), Granada (8%) y Huelva, en la que no ingresó ningún ejemplar con vida. Durante el periodo 2008-2015 se registraron un total de 176 tortugas marinas vivas a lo largo

de la costa andaluza, obteniéndose un éxito de recuperación del 80%. De los ejemplares muertos, el 58% tenían patologías derivadas de la acción del hombre.

En cuanto a los cetáceos, la principal causa de ingreso fue por epibiontes, quedando el enmallamiento reducido a un 18%. Respecto a las causas de muerte destacan especialmente aquellas que se han ligado a la presencia de plásticos en el aparato digestivo de especies tan amenazadas como los Zifios. En la necropsia realizada en las instalaciones del CEGMA a una hembra de zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), neonata de apenas varios días de vida, ya que aún podían apreciarse a lo largo de su cuerpo los pliegues fetales típicos de un animal recién nacido, pudo observarse que el animal estaba muy delgado, y se encontró un envoltorio de plástico alojado en la faringe y que sobresalía por la boca. Posiblemente fue este plástico el causante de la muerte, ya que impedía que el animal pudiera alimentarse con normalidad. No se hallaron más signos de patologías.



Suelta de tortuga boba *Caretta caretta* desde Cala Sardina, Cádiz.

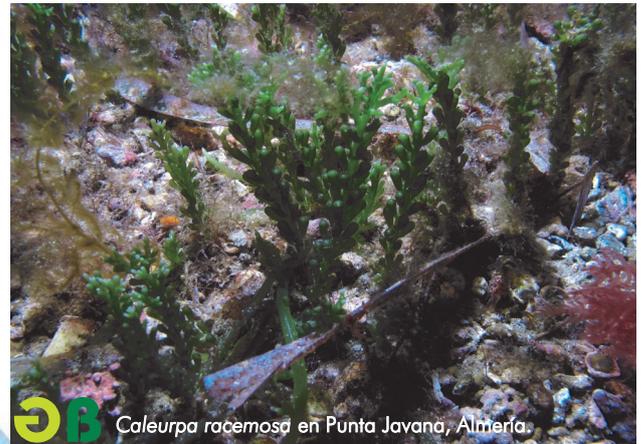


Otro momento de la suelta en Cala Sardina.

Andalucía posee estudios sobre el riesgo y vulnerabilidad asociados a la entrada de *Caulerpa cylindracea*

Estos análisis forman parte de las tareas de seguimiento y control de especies exóticas invasoras

Andalucía ha visto incrementada en los últimos años la presencia de especies exóticas invasoras. Entre las especies más impactantes para el ecosistema marino se encuentran algunas especies de algas, como *Asparagopsis taxiformis* y *A. armata*, muy abundantes en los fondos rocosos del litoral de Andalucía, *Caulerpa cylindracea* (= *Caulerpa racemosa*), ampliamente extendida en el Levante Almeriense hasta el parque natural de Cabo de Gata, la bahía de Almería y en el Estrecho, y por último *Lophocladia lallemandii*, la más peligrosa para *Posidonia oceanica* puesto que al cubrirla masivamente le impide realizar la fotosíntesis. Otras especies llegadas a Andalucía en los últimos años son el poliqueto colonial *Ficopomatus enigmaticus* presente en Cádiz y en Huelva; el cangrejo araña *Percnon gibbesi* (observado en Almería y en Granada) el gasterópodo *Marginella glabella* (detectado solamente en la dársena del puerto de Málaga) o la gran babosa de mar *Bursatella leachii* (observado en Almería y en Granada).



Caulerpa racemosa en Punta Javana, Almería.

Entre los trabajos realizados para el seguimiento y control de especies exóticas destacan los análisis de riesgo y vulnerabilidad ejecutados para el alga verde invasora *Caulerpa cylindracea*, en el seno del [proyecto LIFE Posidonia](#). En el análisis se realizaron siete mapas de riesgo de llegada de la especie a zonas adyacentes por las vías de entrada que, según la bibliografía se asociarían de manera más directa con el transporte accidental de propágulos de *Caulerpa cylindracea*.

Concretamente, los riesgos analizados tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Distancia al foco infectado.
- Presencia e importancia de puertos comerciales.
- Presencia de puertos deportivos y número de atraques (mayor número de atraques, mayor riesgo).
- Tipos de artes de pesca declarados en los puertos pesqueros presentes (los artes industriales, como el arte de arrastre, suponen mayor riesgo).
- Conexión directa por ferry con un puerto infectado.

-Conexión indirecta por ferry con un puerto infectado (si existe aunque sea de forma indirecta, también existe riesgo).

-Influencia de la corriente, (la presencia de corrientes locales y las corrientes generales son también un factor de riesgo de entrada).

El análisis de vulnerabilidad se realizó para las 9 Zonas de Especial Conservación (ZEC) incluidas en el Proyecto LIFE generándose un mapa para cada una de las ZEC. En dicho análisis se valoró la capacidad del alga para invadir el sustrato marino según tres aspectos:

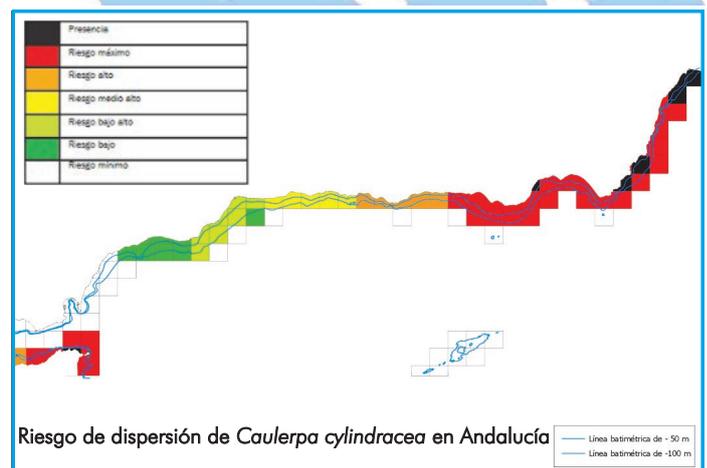
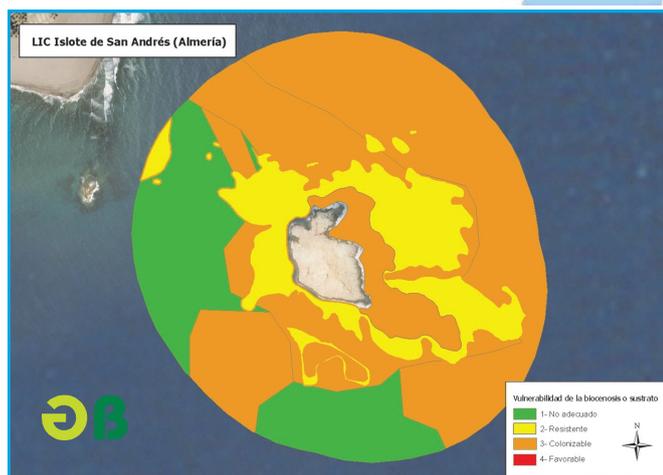
- El tipo de fondo marino. La naturaleza del sustrato, el hábitat o las biocenosis presentes determinan una mayor o menor capacidad de colonización por parte de la especie invasora.
- La conectividad del hábitat de *Posidonia oceanica*. Un hábitat de *Posidonia* fragmentado y con más zonas de borde, se considera más vulnerable.
- La riqueza específica del hábitat receptor. Aquellos hábitats receptores con mayor diversidad de especies, disponen de ma-

yor capacidad para competir por el espacio y los recursos con las especies invasoras, frente a aquellos menos diversos.

Finalmente se elaboró una matriz numérica donde se valoró globalmente para cada ZEC del proyecto tanto el riesgo global como las diferentes vulnerabilidades. Por Riesgo de invasión, el ZEC de Punta Entinas es el que tiene el mayor índice seguido del ZEC Islote de San Andrés, ambos de Almería, le sigue de cerca el ZEC de los Fondos Marinos de la Bahía de Estepona (Málaga).

Sin embargo las ZEC más vulnerables según el hábitat son el Islote de San Andrés y luego el ZEC del Arrecife de Roquetas de Mar. Pero según su conectividad (índice de fragmentación) sería el ZEC de Calahonda (Málaga) y después el Islote de San Andrés los de mayor riesgo para este parámetro. Por último los ZEC menos ricos en especies y por tanto en principio más vulnerables serían Estepona y el ZEC de los Acanilados de Maro Cerro-Gordo.

[Web oficial del proyecto](#)



Actuaciones para la conservación del medio marino andaluz

En este apartado se detallan algunas de las actuaciones ya realizadas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Entre las actuaciones desarrolladas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio destaca la redacción del Plan de Recuperación de Especies marinas Amenazadas que está en la recta final para su aprobación y que incluye a los cinco invertebrados catalogados y a las 4 fanerógamas marinas presentes en Andalucía.

El Plan tiene como objetivo recuperar el estado de conservación de dichas especies en Andalucía. Para la redacción de este plan se ha dispuesto como documento técnico de base del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, que posee fichas de 87 especies marinas y una evaluación de su estado con criterios UICN (CMAOT, 2008).



Dendropoma lebeche en la costa almeriense, y detalle de su tamaño.

Cerramiento del puerto de Algeciras

Para la conservación de las poblaciones de *Patella ferruginea*, único invertebrado marino en Andalucía "En peligro de extinción", se está trabajando intensamente junto



Cerramiento en Algeciras.

a diferentes autoridades portuarias para realizar cerramientos en sus instalaciones que eviten la entrada de personas ajenas a la gestión del puerto en las escolleras exteriores, ya que estas son un hábitat frecuente de la especie (más de un 30 % de los efectivos en Andalucía). Impedir el acceso a las escolleras es una herramienta muy eficaz que evita el acceso incontrolado de pescadores y mariscadores ilegales, consiguiendo una protección efectiva de estos contingentes poblacionales, fundamentales para la conservación de la especie en nuestro litoral.

En el [boletín GEOBIO número 52](#) se presentaron los trabajos de las obras de cerramiento llevadas a cabo por la Autoridad Portuaria del Puerto de Algeciras en la dársena de El Saladillo. Un cerramiento similar se había realizado anteriormente en la escollera de la Línea con excelentes resultados para la especie. Estas actuaciones se han llevado a cabo gracias a la firma de un convenio de colaboración entre dicha autoridad y la CMAOT.

Actualmente se está trabajando con la Autoridad de Puertos de Andalucía para buscar la posibilidad de ampliar este tipo de estrategias a 7 puertos en las provincias de Almería, Granada, Málaga y Cádiz.

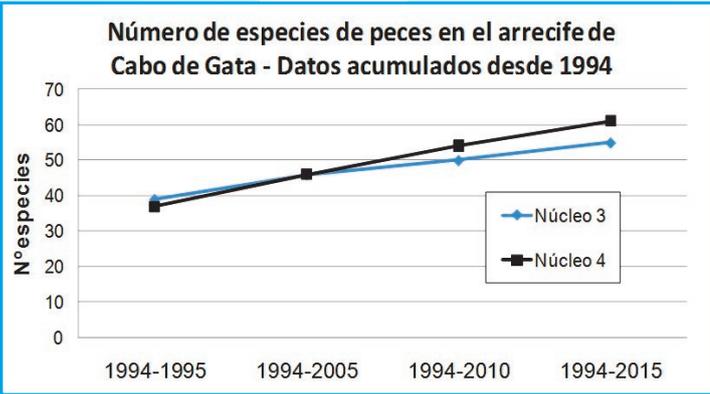
Vigilancia de los Agentes de Medio Ambiente



La embarcación Isla de Tarifa.

Una parte fundamental de los trabajos que se llevan a cabo está íntimamente relacionada con la labor que se realiza a bordo del barco *Isla de Tarifa* (de 20 metros de eslora). Se trata de la vigilancia y seguimiento de actividades en el litoral, principalmente en la costa de Almería, con la participación de los Agentes de Medio Ambiente. Los trabajos se realizan de manera sistemática a lo largo de una serie de transectos costeros, lo que permitirá en el futuro realizar una evaluación de la evolución de la intensificación de algunas actividades costeras a lo largo de la costa, especialmente en zonas de alto valor ecológico y, por tanto, de gran vulnerabilidad. Los agentes de Medio Ambiente desde tierra también están llevando a cabo tareas fundamentales para la vigilancia del marisqueo ilegal a lo largo de toda la costa andaluza. Recientemente se ha aprobado por la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Naturales una "Instrucción para mejorar la vigilancia contra el marisqueo ilegal en Andalucía" principalmente orientada a la protección de las especies incluidas en el Plan de Conservación: *Charonia lampas* o *Patella ferruginea*. Este documento establece zonas de especial interés para la vigilancia que serán la base de trabajo para los agentes en los próximos años.

Arrecifes artificiales para la protección y conservación del medio marino



Técnico realizando un censo en el arrecife de Cabo de Gata.

Desde su instalación en 1994, se realiza un censo exhaustivo cada 5 años en los núcleos 3 y 4, en los que se levanta información sobre la densidad, tamaño y número de ejemplares de todas las especies observadas.

En 2015 se cumplieron 20 años del seguimiento de la colonización biológica del arrecife artificial de Cabo de Gata, que fue instalado con fines de conservación en el Parque Natural entre 1993 y 1994 para proteger la reserva integral que existe frente a la zona del faro. Este arrecife cuenta con numerosos bloques macizos antiarrastre dispersos por el fondo marino y un total de cuatro núcleos de concentración a modo de "ciudades" sumergidas. A pesar del tiempo transcurrido desde su instalación, los bloques se mantienen en su sitio, no han sufrido desplazamientos por artes de pesca y tampoco se ha observado enterramiento

de los mismos, con lo que siguen funcionando a pleno rendimiento. Debido a su atractivo para pescadores profesionales, a menudo enganchan sus redes en los módulos al tratar de acercarse al máximo para aumentar sus capturas, por lo que se han realizado varias actuaciones por parte del equipo de Medio Marino para retirarlas.



Un ejemplar de mero en el arrecife.

Los núcleos se encuentran tapizados por numerosas especies animales y vegetales, destacando entre los invertebrados el puerescoespín marino (*Centrostephanus longispinus*), incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, o el gasterópodo *Cymatium parthenoepum*, incluido en el Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía y en la Lista Roja de la UICN, aunque lo más representativo en el arrecife es la ictiofauna. Desde su instalación en 1994, se ha observado un total de 72 especies de peces que utilizan el arrecife para asentarse, alimentarse o para buscar refugio.

El número medio de especies por censo es de unas 30, y desde su instalación se ha observado una progresiva disminución de especies generalistas como el besugo (*Pagellus acarne*) o el serrano (*Serranus cabrilla*) como consecuencia a un aumento de grandes depredadores demersales como el mero (*Epinephelus marginatus*) o el abadejo (*Epinephelus costae*).

Hay especies que parecen ser inmunes a estos depredadores, como la mojarra (*Diplodus vulgaris*), que forma grandes grupos entorno a los bloques, o la lecha (*Seriola dumerili*), que se acerca al arrecife en busca de pequeños pelágicos como la boga (*Boops boops*). En definitiva, tras 20 años desde su instalación, se puede concluir que este arrecife cumple su función, ya que supone un elemento de vigilancia pasiva frente a la pesca ilegal en una zona de elevado valor ecológico, y sirve además de refugio a numerosas especies de peces. El Proyecto Life + Posidonia Andalucía instaló dos arrecifes más para la protección pasiva de las praderas de *Posidonia oceanica*, en el LIC de los Bajos de Roquetas y en el LIC Acatilados de Maro-Cerro Gordo.

Instalación de boyas de fondeo

Una de las actuaciones más esperadas por los usuarios ha sido la instalación de boyas de fondeo ecológico, muchas de ellas con preferencia para las embarcaciones de buceo recreativo.

La instalación pudo realizarse en 2014 gracias al Proyecto Life+ Posidonia Andalucía en el Levante Almeriense, en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar



Una de las boyas instaladas.

y en el Paraje Natural de Maro-Cerro Gordo, en fondos de *Posidonia oceanica*.

En total se colocaron 41 boyas. Cada instalación tiene un anclaje al sustrato, una boya intermedia para evitar que la instalación afecte a la vegetación del fondo y una boya en superficie para que las embarcaciones se puedan amarrar, evitando así el uso continuo y recurrente de las anclas y cadenas trabajando sobre la pradera de *Posidonia*.

Más de 2.000 personas han participado en el programa de visitas a los Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz

Estas actividades están encuadradas dentro del programa de educación ambiental Aldea

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, como parte de su gestión integral del medio marino considera como eje fundamental para la conservación del medio educar a la ciudadanía para que conozcan y aprecien la diversidad biológica de nuestros mares y sus amenazas.

Desde 2010 se viene desarrollando un programa de visitas a los CEGMAs (Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz) ofertadas dentro del marco del [Programa de Educación Ambiental para la comunidad educativa "Aldea"](#), como parte del Programa ["Cuidemos la Costa"](#).



Una de las visitas escolares al CEGMA.

Los objetivos principales de este Programa son los de concienciar sobre la necesidad de conservar el medio marino por medio de algunas de sus especies más emblemáticas y apreciar y conocer la elevada bio-

diversidad marina andaluza y su buen estado de conservación.

Desde el inicio del programa más de 2.000 personas han visitado los CEGMAs. La mayor parte de las visitas (71%) corresponden a colegios y, dentro de estos, los alumnos de primaria han sido los que más visitas han realizado. Otras entidades como asociaciones, clubs de buceo y organismos e instituciones públicas como la Guardia Civil, Policía Local, Ayuntamiento y Universidad de Cádiz también han visitado los CEGMAs. La oferta de educación ambiental se mantendrá abierta para el curso escolar 2016/2017.

Posimed Andalucía: una experiencia de ciencia ciudadana que mejora año tras año

Una manera de concienciar a la población es la participación directa en los procesos de conservación y gestión de los ecosistemas. "Ciencia ciudadana" se entiende como cualquier implicación de la población en la generación de ciencia: observación, muestreo, recogida y/o análisis de los datos. Pero para que los datos se consideren válidos se requiere un protocolo de formación, métodos y, una

validación de la información obtenida por los participantes para obtener el máximo de información fiable y válida.

Por ello, los datos obtenidos por los voluntarios deben ser validados por medidas de control para determinar cuáles pueden utilizarse y cuáles se deben rechazar. Andalucía participa en la Red Mediterránea del Control de *Posidonia oceanica* (POSIMED) activamente desde el año 2009, la cual en los últimos 5 años ha estado integrada por dos proyectos Life centrados en *Posidonia oceanica*: Life+ Posidonia Andalucía (2011-2014) y el actual Life Blue Natura Andalucía (2015-2019) "Carbono Azul en Andalucía para la mitigación del cambio climático: mecanismos de cuantificación y valorización".



Buzos voluntarios participantes en el programa POSIMED Andalucía.

Estos proyectos han permitido crear una estructura complementaria entre el Programa de Gestión Sostenible de Medio Marino, llevado a cabo por el equipo técnico de la administración, y los participantes del programa de voluntariado ambiental, lo que posibilita repartir los

Andalucía participa en la Red Mediterránea del Control de *Posidonia oceanica* (POSIMED) desde 2009

datos de implicarse activamente en la conservación de la especie, ya que sus medidas se usan posteriormente para la gestión.

En este caso, el estudio que ha generado un trabajo de fin de Máster basado en la validación metodológica de una de las

variables que miden los voluntarios: la densidad de haces. Comparando diferentes metodologías existentes, consultando bibliografía y a diferentes expertos, se han tratado más de 1.500 datos de participantes, obteniéndose una metodología de validación robusta y que permite que cerca de un 80% de los valores obtenidos sean utilizados finalmente.

Este resultado, además de reconocer el esfuerzo y empeño de los participantes en el trabajo que realizan bajo el agua, afianza el actual sistema de gestión de grupos, que comprende un taller teórico y práctico antes de la inmersión y un seguimiento bajo el agua por parte de monitores e instructores.

Estos resultados han sido presentados recientemente en el V Simposio Internacional de Ciencias Marinas, llevado a cabo en Alicante el pasado mes de julio. Los valores obtenidos pasarán a actualizar la base de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) para esta especie.

Posimed-Andalucía está abierto a nuevas solicitudes para la siguiente campaña, que se desarrollará en el otoño de 2016.

Plataforma oficial de solicitud



Estudios confirman la importancia de las praderas marinas en el mantenimiento y calidad de los servicios ambientales que proporcionan

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha impulsado la puesta en marcha de un nuevo proyecto europeo: LIFE Blue Natura



Las praderas de *Posidonia* son refugio de los estadios juveniles de numerosas especies, muchas de gran interés comercial.



La presencia de *Posidonia* es un reclamo para el turismo.

Los servicios ambientales son los beneficios directos o indirectos que los seres humanos obtenemos de los ecosistemas. Algunos de los servicios más reconocidos son los de aprovisionamiento-alimentos y materias primas; los asociados a las actividades recreativas/turísticas y educativas; los de regulación, entre los que se encuentran, por ejemplo, los asociados a la mitigación frente al cambio climático o en general a los procesos de amortiguación

➔ Todos los resultados se pueden consultar en la [web](#) del proyecto

de los cambios meteorológicos, la estabilización de la línea de costa o la regulación de los flujos de agua. El Life + Posidonia Andalucía fue un proyecto pionero en el cálculo de los servicios ambientales

asociados a la conservación de un ecosistema marino, en concreto a las praderas de *Posidonia oceanica* en Andalucía. En este ámbito los trabajos que se llevaron a cabo se centraron principalmente en el cálculo del servicio de aprovisionamiento, concretamente el relacionado con la producción pesquera. Las praderas de *Posidonia* son clave para la pesca artesanal ya que sustentan una comunidad diversa en la que destacan más de un millar de especies animales, muchas de ellas de interés comercial. Mediante la instalación de Sistemas de Localización y Seguimiento de Embarcaciones Pesqueras Andaluzas, el Life+Posidonia Andalucía ha podido monitorizar el esfuerzo pesquero de los barcos de pesca artesanal. La información generada, cruzando los datos de seguimiento con los de venta en lonja

de cada barco del Sistema Andaluz de Estadísticas Pesqueras, pudo confirmar que la mayor parte del esfuerzo pesquero se concentra entorno a las praderas marinas, y que en la lonjas de la provincia de Almería, un tercio de su recaudación proviene de las capturas realizadas en el entorno de las praderas marinas. Además se llevaron a cabo estimas de los costes de protección y regeneración de playas en el supuesto de la desaparición total de las praderas, afectando al menos, solo dentro de la red Natura 2000, a 80 kilómetros de playas. También se llevaron a cabo estudios entre el sector turístico realizando un cálculo que relacionase el turismo de calidad con la presencia de praderas de *Posidonia* y su papel en el mantenimiento de aguas cristalinas y de máxima calidad para el buceo recreativo.

Un proyecto que tiene su continuación en el LIFE Blue Natura

El proyecto Life + Posidonia generó la información de base para la redacción de un nuevo proyecto Life que fue aprobado en 2015: Life Blue Natura. Esta iniciativa tiene como objetivo principal cuantificar la contribución de los sumideros de carbono azul en Andalucía, los asociados a las praderas de fanerógamas marinas y a las marismas de marea andaluzas, en las estrategias de mitigación frente al cambio climático. Para ello debe cuantificar los depósitos de carbono y las tasas de secuestro de los hábitats de fanerógamas marinas y marismas de marea en Andalucía, sobre todo el carbono que se acumula en el suelo y su evolución en las próximas décadas. Además gracias a la novedosa aportación que realiza en esta materia el nuevo anteproyecto de Ley de Cambio Climático de Andalucía, a la vez pretende desarrollar todos los instrumentos necesarios para incluir la conservación de estos depósitos en las estrategias de lucha contra el cambio climático, en concreto dentro de

➔ Para conocer más sobre el proyecto se puede visitar su [web](#), o su página en [Facebook](#)

los objetivos de mitigación, y a través del sistema andaluz de compensación de emisiones SACE.

El Proyecto Life Blue Natura está impulsado y coordinado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. En él, participan también las siguientes entidades: Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (AMAYA), CSIC-CEAB, UICN-Med y Asociación Hombre y Territorio (HyT). La duración del proyecto LIFE es de 4 años, desde 2015 hasta 2019, ambos inclusive. El proyecto cuenta con un presupuesto global de 2.513.792 €, está financiado por el programa europeo LIFE y cofinanciado por CEPESA.

Por todos estos trabajos, la CMAOT ha sido invitada a presentar una comunicación en la primera Conferencia Europea sobre servicios ecosistémicos: "Helping nature to help us", que se celebrará en Amberes (Bélgica) el próximo mes de septiembre.

Resumen de los datos disponibles en la Red de Información Ambiental de Andalucía

Presencia de especies exóticas invasoras (presencia/coordenadas). Con más de 690 registros sobre la presencia de 15 especies exóticas invasoras marinas en Andalucía.

Varamientos de mamíferos y tortugas marinas en Andalucía. Con mucha más información además de la localización de los varamientos (estado de conservación, necropsias, biometrías, causa de muerte, etc) hasta la última actualización en diciembre de 2015, disponemos de una serie de 2.389 registros de varamiento referentes a 33 especies.

Inventario de invertebrados marinos amenazados (presencia/coordenadas). En la actualidad se dispone de 4.596 registros relativos a 90 especies, aunque aproximadamente el 37 % de los datos corresponden a citas de las cinco especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Inventario de biocenosis marinas (presencia/coordenadas), que acumula más de 1.500 registros para toda Andalucía.

Red de seguimiento de *Posidonia oceanica* (2012- actualidad). Los datos que se encuentran publicados son las medias y desviaciones estándar de todos los descriptores que se calculan anualmente en las 35 localidades de seguimiento de la Red Posimed en Andalucía.

Seguimiento del Arrecife Artificial del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. La serie de datos del seguimiento abarca ya más de 20 años, ya que se inició en 1995.

Cartografía de fanerógamas marinas en Andalucía. Incluye la cartografía que se levantó en el proyecto Life Posidonia + Andalucía, que se centra en la cartografía de praderas de *Posidonia oceanica* en la Red Natura 2000. A esta se le suma toda la información levantada desde 2004, para todas las provincias andaluzas y para las cuatro especies de fanerógamas presentes en Andalucía.

Informes Regionales y provinciales del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz (2008-2015). Además los puedes consultar en la [web](#) de la CMAOT.

Otros Boletines:



Asterina pancerii en El Calón, Almería. El tamaño real de este organismo es de un centímetro.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO