

# **CAMPAÑA INFORMATIVA SOBRE LA PRESENCIA DE MEDUSAS EN LAS COSTAS VALENCIANAS. 2018**



**Noviembre, 2017**

## **Índice de contenido**

1. Introducción.....	1
2. Material y Métodos.....	2
3. Plancton gelatinoso presente en las costas valencianas.....	4
A) Medusas “auténticas” o Scyfozoa:.....	4
B) Hidromedusas.....	7
C) Cubomedusas.....	9
D) Ctenóforos.....	9
4. Justificación.....	10
5. Resultados.....	10
5.1. Campaña informativa y difusión.....	10
5.2. Especies observadas.....	12
5.3. Distribución y registro en el Banco de datos de Biodiversidad.....	17
5.4. Análisis de picaduras registradas.....	18
6. Discusión y conclusiones.....	22
7. Agradecimientos.....	23
8. Bibliografía.....	24

## 1. Introducción.

Las medusas son animales planctónicos, y como tales, llevan una vida errática en las masas de agua, desplazándose a la deriva según las corrientes marinas. Aunque poseen cierta capacidad de movimiento, éste es insuficiente para vencer la fuerza del hidrodinamismo y las corrientes marinas. El macrozooplancton es el conjunto de seres planctónicos de tamaño superior a 2 mm, y que engloba a las medusas y ctenóforos, que debido a su aspecto, también reciben el nombre de plancton gelatinoso. Estos grupos se alimentan de otros planctones, casos de crustáceos y larvas de peces, y constituyen junto con los peces, los principales depredadores en los ecosistemas marinos (Purcell & Arai, 2001). Entre las presas de las medusas se encuentran también las larvas de peces y su comida, el zooplancton, por lo que afectan directamente a los recursos pesqueros (Daskalov *et al.*, 2007; Purcell *et al.*, 2007).

Las medusas, por lo general viven en la costa, mar adentro, algo alejadas de la línea litoral. Su presencia en las playas de la Comunitat Valenciana por tanto, es un fenómeno totalmente natural. La cantidad de medusas que pueden llegar a las playas es muy notable debido, como ya se ha comentado arriba, a su forma de vivir en agregados numerosos. Su abundancia puede ser mayor o menor de un año para otro dependiendo de ciertos factores ambientales que influyen en la distribución y dinámica poblacional ya no solo de las medusas, sino de la generalidad de organismos del plancton, así según Ferrarisi *et al.* (2012); Garcia-Comas *et al.* (2011) y Sabatés *et al.* (2010), se debe a:

- i) la frecuencia de ciertos vientos y el curso de las corrientes marinas.
- ii) la temperatura del agua y el número de horas de luz solar a lo largo del día (ambos indispensables para desencadenar los fenómenos reproductores en la mayoría de especies planctónicas).
- iii) la eutrofización de las aguas, que puede favorecer el crecimiento de la biomasa planctónica y, por lo tanto, una mayor disponibilidad de recursos tróficos para las medusas.

Distintas evidencias en años recientes indican que las poblaciones de medusas han aumentado en abundancia en todos los océanos del mundo y los blooms (brotes de decenas a cientos de medusas por metro cúbico) ahora se producen con más frecuencia en muchos mares (Purcell *et al.*, 2007); estos brotes se han atribuido diversas alteraciones en la estructura trófica de los ecosistemas marinos debido a la sobrepesca, y para efectos hidroclimáticos, ya que la temperatura del mar puede influir en los ciclos de vida de las medusas y también en su rendimiento reproductivo (Purcell *et al.*, 2007; Boero *et al.*, 2008). Los efectos socioeconómicos que producen estos blooms no están únicamente confinadas a las pesquerías, ya que debido a que todos los cnidarios poseen nematocistos urticantes, de carácter tóxico, y por tanto, pueden ser perjudiciales para la acuicultura costera a través del daño a los peces en jaulas, y para el turismo mediante la reducción de las actividades de baño (Purcell *et al.*, 2007).

Así, en algunos veranos se han producido llegadas masivas de medusas, que provocan la alarma social por las molestias de las medusas a los bañistas y demás usuarios de las playas. Dicha alarma ha disparado múltiples comentarios, entre los cuales es común la opinión que ha habido un aumento en la cantidad de medusas, hasta el punto de calificarla como plaga. Así, en la última década existe una creciente alarma social, por las molestias a los usuarios de las playas, con el consiguiente perjuicio que ello pudiese conllevar a un sector socioeconómico tan relevante como el turístico.

Este programa se lleva a cabo desde el año 2009, como “Campaña divulgativa sobre la presencia de medusas en las costas Valencianas” para la Dirección General de Medi Natural de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, en la actualidad Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. Su principal objetivo es dar difusión sobre el fenómeno natural de la presencia de medusas en las costas. Para ello, se trabaja mediante la elaboración de trípticos informativos, carteles, etc., y se da soporte a los servicios de playas de los ayuntamientos costeros de la Comunitat Valenciana, mediante la consulta de dudas, asesoramiento, y remisión de informes a cerca de la incidencia de las medusas en sus playas durante la campaña estival.

A lo largo de estos años se ha conseguido un valioso flujo de información en dos direcciones, de manera que desde el Instituto de Ecología Litoral, se transmite a los ayuntamientos sobre las observaciones usuales o inusuales de las medusas y otros organismos planctónicos y, sobre cuáles pueden ser las causas de su presencia y abundancia, recomendando en su caso, la adopción de medidas de precaución o informativas necesarias.

Otro objetivo principal de este programa es el de reportar la presencia de medusas en las costas de la Comunitat Valenciana, valorar su abundancia, y detectar patrones de distribución y posibles causas de su presencia. Los beneficiarios del programa son los ayuntamientos costeros que deciden participar en la campaña, ya que reciben información con modelos predictivos por medio de boletines, y los usuarios de las playas que tienen un mayor conocimiento sobre el fenómeno de los blooms de medusas, y también pueden aprender a diferenciarlas e incluso a participar en el programa con sus observaciones.

## **2. Material y Métodos.**

Los datos sobre presencia de medusas son obtenidos a través de una red de observadores identificados que envían sus observaciones al Instituto de Ecología Litoral. Esta red permanece abierta por tiempo indefinido. El grupo de observadores es un grupo heterogéneo en el que se incluyen desde los propios técnicos del Instituto de Ecología Litoral, técnicos de la administración, personal de servicios de salvamento y socorrismo, buceadores, jóvenes de las escuelas de vela, pescadores, etc. Cuando las observaciones permiten ser validadas con la identificación de la especie, junto con el nombre del observador, las coordenadas geográficas, y la fecha de la observación, son enviados para su inclusión en el Banco de Datos de la Biodiversidad (<http://bdb.cma.gva.es/>), a su vez conectado con la red mundial de GBIF.

Los ayuntamientos participan enviando información de sus servicios de salvamento y los informes de sus servicios sanitarios de playas a cerca de las asistencias por picaduras de medusas, que permiten valorar la incidencia de las picaduras en los bañistas. Estos informes abarcan el período de vigilancia de las playas, normalmente centrado en la época estival. Esta campaña, por tanto, se lleva a cabo desde junio hasta septiembre. La implicación en la campaña de los diferentes ayuntamientos se realiza, enviando con carácter previo al inicio de la campaña la información a los 56 Ayuntamientos costeros de la Comunitat Valenciana, añadiendo unas fichas en castellano y valenciano, para que fueran cumplimentadas por los responsables de los servicios de salvamento y socorrismo, y obtener a su vez información a cerca del número y origen de las picaduras registradas en las playas valencianas, así como de la observación de otros animales, que pudieran suponer una incidencia en las playas (cetáceos, tortugas, tiburones u otros peces de gran tamaño o inusuales, que en caso de ser validados, también se incorporan a los registros del Banco de datos de Biodiversidad).

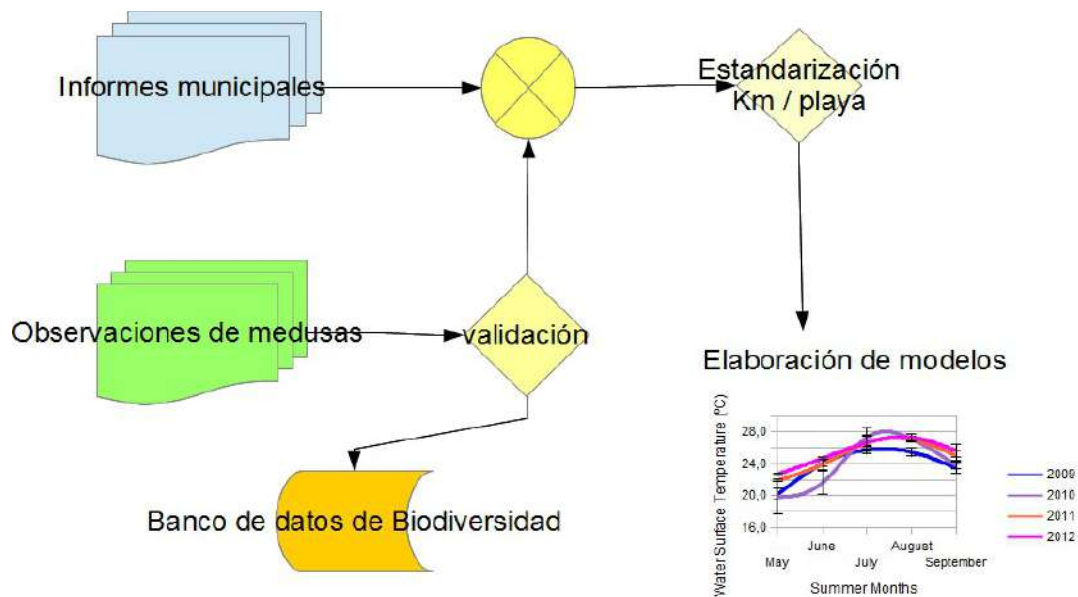


Figura 1: Esquema del flujo de información que se genera en la campaña con los ayuntamientos y observadores en general.

La difusión de la campaña se realiza mediante trípticos informativos en versión impresa y electrónica, con información relativa a las causas de las proliferaciones de medusas, y sus distintas especies, con imágenes, tanto de las medusas en el agua, como de su forma en la orilla de la playa, por ser ésta una de las formas más habituales de ser observadas por bañistas y socorristas. Las especies incluidas en el tríptico son las más comunes en las playas valencianas: la medusa vela o *Verella vellella*, la medusa huevo frito o aguacajada: *Cotylorhiza tuberculata*, la medusa pulmón de mar o aguamala: *Rhizostoma pulmo*, la medusa compás: *Chrysaora hysoscella*, y el clavel de mar: *Pelagia noctiluca*. También, aunque rara, pero incluida por su peligrosidad: la carabela portuguesa o *Physalia physalis*. El tríptico también informa sobre las acciones a realizar en caso de picadura de medusas, y recomendaciones. También se han realizado carteles identificativos sobre los principales grupos de medusas presentes en las playas valencianas, con información en inglés y castellano, y también en castellano / valenciano, para su instalación por parte de los ayuntamientos que participan en la campaña. En la campaña se facilitan todo tipo de formas para el envío de las observaciones: teléfono, buzón de avisos telefónico, dirección de correo electrónico, o whatsapp.

Paralelamente al desarrollo de la campaña se emiten tres boletines por semana con las predicciones de oleaje, vientos, corrientes y probabilidad de llegada de medusas a las playas. Esta información se obtiene de la Red de Puertos y Costas del Estado ([www.puertos.es](http://www.puertos.es)), y páginas de información meteorológica, y de la red de estaciones meteorológicas del propio Instituto de Ecología Litoral, para el del litoral alicantino. La probabilidad de llegada de medusas se infiere a partir de los movimientos de las masas de agua en función de vientos y corrientes, y de las distintas orientaciones de la costa, junto con el conocimiento temporal de qué tipos de medusas son las más probables para cada época, los mensajes de los observadores, y las noticias llegadas de poblaciones cercanas a la Comunitat Valenciana, en particular las Islas Baleares, Murcia, Andalucía, y Cataluña.

En el tratamiento de la información sobre clima marítimo, se ha considerado calmas, las velocidades de vientos medios diarios iguales o inferiores a 11 km/h, y se ha promediado velocidades vientos diarios y comparado entre los días de cada quincena.

### 3. Plancton gelatinoso presente en las costas valencianas.

Se conocen unas 250 de medusas en todo el mundo. De ellas, una veintena viven en el Mediterráneo. A continuación se enumeran algunas de las más comunes de las aguas valencianas.

#### A) Medusas “auténticas” o Scyfozoa:

***Pelagia noctiluca***. Conocidas popularmente como “clavellines”. Pueden alcanzar un diámetro de unos 6 cm. Muy frecuentes durante todo el año. Produce bioluminiscencia. Posiblemente se trata de una de las medusas cuya picadura causa mayores molestias (a modo de quemadura). Su pequeño tamaño, su aspecto casi translúcido y la imperceptibilidad de sus tentáculos, largos pero muy finos, contribuyen a que su avistamiento por los bañistas sea una vez ya producida la picadura.



Fotografía 1: Detalle del clavel de mar o *Pelagia noctiluca*.

***Rhizostoma pulmo***. Conocidas por “pulmón de mar” y “moca”. Su tamaño es considerable, se halla entre los 15-35 cm de diámetro. Tiene unos ribetes inconfundibles de color azul violáceo. Su picadura no es muy molesta, salvo que afecte a zonas sensibles del cuerpo (párpados, labios). Es muy común desde la primavera hasta el otoño.



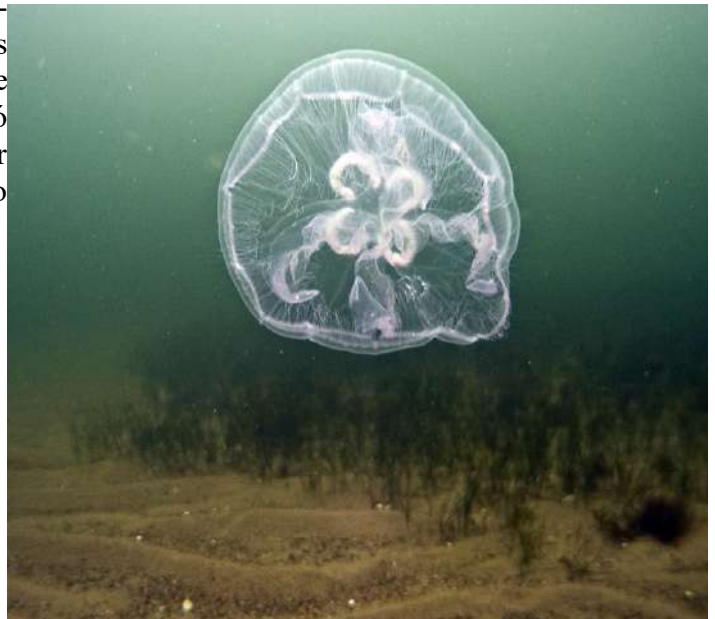
Fotografía 2: Detalle de *Rhizostoma pulmo* o pulmón de mar o aguamala.

**Cotylorhiza tuberculata.** Tienen forma de huevo frito. Alcanzan un diámetro de hasta 20 cm. Son muy frecuentes en pleno verano. Su picadura no es muy molesta, salvo si afecta a zonas sensibles del cuerpo.



Fotografía 3: Detalle de *Cotylorhiza tuberculata*, medusa huevo frito o aguacajada.

**Aurelia aurita.** Pequeña medusa de unos 10-15 cm de diámetro. Es menos habitual de las aguas abiertas, concentrándose preferiblemente en bahías cerradas (causó problemas para el turismo y la pesca en el Mar Menor). Su picadura no es muy molesta, salvo si afecta a zonas sensibles del cuerpo.



Fotografía 4: Detalle de *Aurelia aurita*.

***Chrysaora hysoscella.*** Llamativa medusa por las bandas oscuras que radian desde el centro de su umbrela. Diámetro discreto (unos 15 cm) pero con largos manubrio y tentáculos. Es la menos habitual, observándose durante la primavera e inicios del verano. Escasa incidencia en las picaduras.



Fotografía 5: Detalle de la medusa compás o *Chrysaora hysoscella*

***Rhophilema nomadica.***

Es una especie propia de las aguas tropicales cálidas de los océanos Índico y Pacífico. Desde 1970 también se ha encontrado en el Mar Mediterráneo, introduciéndose en éste a través del Canal de Suez. Se ha encontrado en Israel, Turquía, Grecia, Italia y España. Su cuerpo es de color azul claro y la campana es redondeada. Puede crecer hasta 10 kg de peso, y su campana es comúnmente 40-60 cm de diámetro, pero puede ser de hasta 90 cm. Está catalogada por la Unión Europea enumera como una de las peores especies marinas invasoras en las aguas europeas<sup>1</sup>. Aunque ha habido algunas observaciones, su presencia en aguas de la Comunitat Valenciana, está aún por confirmar.



Fotografía 6: *Rhophilema nomadica*. Autor B. Galil.

1 Shirley SM, Kark S (2006) "Amassing Efforts against Alien Invasive Species in Europe" (in English). PLoS Biology Vol. 4, No. 8, e279 doi:10.1371/journal.pbio.0040279



## B) Hidromedusas

### *Verella verella.*

Pequeña hidromedusa, que en realidad corresponde a una pequeña colonia de pólipos, es llamativo el disco de unos 5 cm de diámetro, con una expansión a modo de vela que la hace desplazarse. En su ciclo habitual, es propia de meses invernales o primaverales, llegando a protagonizar llegadas masivas desde las costas del Mar Balear.



Fotografía 7: *Verella verella* (Fuente: Ayto. De El Pilar de la Horadada. 2015).

### *Physalia physalis.*

Carabela portuguesa, constituye otra colonia de pólipos, entre los cuales, los más característicos son los que conforman su flotador o neumatóforo, que suele medir entre 15 y 30 cm. Sus tentáculos son muy largos y extendidos pueden alcanzar los 10 m. Su veneno es muy potente y puede producir parálisis. No son habituales en el Mediterráneo, pero pueden producirse entradas masivas de estos enjambres desde las aguas atlánticas, particularmente desde las aguas del archipiélago de Madeira – Azores.



Fotografía 8: *Physalia physalis* (imagen de [www.marlin.ac.uk](http://www.marlin.ac.uk)).

### ***Olindias phosphorica***

*Olindias phosphorica* o medusa cruz, es una hidromedusa pequeña, semiesférica, de hasta 12 centímetros de diámetro. De noche, presenta bioluminiscencia que le da un color azul-verdoso. En el borde de la umbela, hay numerosos tentáculos, primarios y secundarios. Protagoniza gran número de picaduras, de menor lesividad que *Pelagia noctiluca*, y suele estar presente en forma de medusa entre julio y agosto, en playas semicerradas por espigones artificiales.



Fotografía 9: *Olindias phosphorica* (imagen de [www.doris.ffessm.fr](http://www.doris.ffessm.fr)).

### ***Aequorea forskalea***

Numerosos canales radiales de color marrón o azul oscuro, Muchos tentáculos largos y delgados. Se trata de una medusa cosmopolita. Esta medusa es pelágica y es parte del plancton. A pesar de que se observa más frecuentemente cerca de la superficie, es una especie capaz de ganar las grandes profundidades. La umbela, transparente, es de 8 a 25 cm de diámetro, y es inusualmente grande para un hidromedusa. Se caracteriza por un gran número de canales radiales, azul, marrón u oscura que atraviesa el endodermo centrfugamente desde el estómago hasta el borde de la sombrilla, que tienen sus raíces en muchos tentáculos largos y delgados, más gruesos en su base.



Fotografía 10: *Aequorea forskalea* (foto facilitada por la observadora "urisha").

## C) Cubomedusas

### *Carybdea marsupialis*

Medusa con umbela de forma cúbica, de alta transparencia, 4 cm de alto. Ectodermo finamente moteado de puntos blancos, 4 tentáculos más gruesos de cuarenta centímetros de máximo de sección circular, anillada. Medusa muy peligrosa por su potente veneno.

Distribución: esta medusa es particularmente aficionado a las aguas tropicales y subtropicales: el sudeste de Asia, Australia, Filipinas, Japón, Polinesia. Sin embargo, en algunas incursiones en aguas más templadas de junio a septiembre, como en el norte del océano Atlántico, el Mediterráneo, el Pacífico Norte (California).



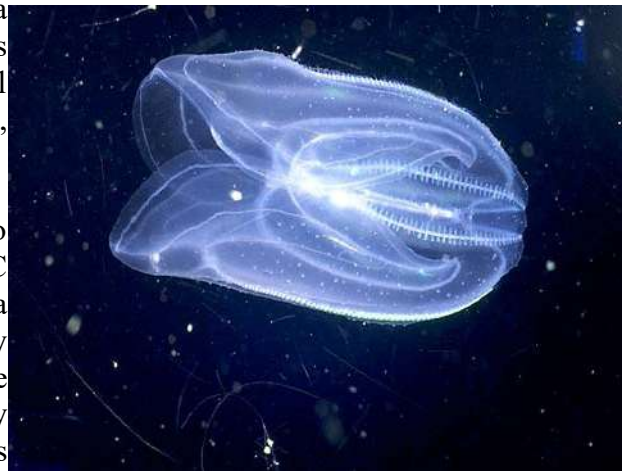
Fotografía 11: *Carybdea marsupialis* (imagen de [www.doris.ffessm.fr](http://www.doris.ffessm.fr)).

## D) Ctenóforos

### *Mnemiopsis leidyi*

Es característico su cuerpo lobulado de forma ovalada y transparente, con cuatro hileras de cilios de peines que se ejecutan a lo largo del cuerpo vertical y el brillo azul-verde. A diferencia de los cnidarios, *Mnemiopsis* no pica.

Es una especie de carácter invasor, y tolera un amplio rango de salinidad (2-38 psu), temperatura (2-32 ° C o 36-90 ° F) la calidad y el agua, por lo que ha colonizado las Aguas del Mar Negro, el Mar Aral, y el Mar Báltico. Es un carnívoro que consume zooplancton incluyendo crustáceos, otras medusas, y los huevos y larvas de peces, incluso también, los individuos más pequeños de su propia especie.



Fotografía 12: *Mnemiopsis leidyi*.

## 4. Justificación.

El presente informe se enmarca dentro de los objetivos del contrato “Incorporación de datos de biodiversidad marina para evaluación del Banco de datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana” (CNME18/0301/21) con la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente; Servicio de Vida Silvestre.

## 5. Resultados.

### 5.1. Campaña informativa y difusión.

Se han facilitando trípticos y paneles informativos en versiones en castellano, valenciano e inglés en versión electrónica, con información relativa a las causas de las proliferaciones de medusas, y sus distintas especies, con imágenes, tanto de las medusas en el agua, como de su forma en la orilla de la playa, por ser ésta una de las formas más habituales de ser observadas por bañistas y socorristas.

Las especies incluidas en el tríptico son las más comunes en las playas valencianas: la medusa vela o *Veleva veleva*, la medusa huevo frito o aguacujada: *Cotylorhiza tuberculata*, la medusa pulmón de mar o aguamala: *Rhizostoma pulmo*, la medusa compás: *Chrysaora hysoscella*, y el clavel de mar: *Pelagia noctiluca*. También, aunque rara, pero incluida por su peligrosidad: la carabela portuguesa o *Physalia physalis*. El tríptico también informa sobre las acciones a realizar en caso de picadura de medusas, y recomendaciones. Por último se facilitaban los teléfonos y direcciones siguientes para el envío de información a cerca de la presencia de medusas:

Telfs: 965 657 690 – 900.900.580

Mail: [info@ecologialitoral.com](mailto:info@ecologialitoral.com)

También como novedad se ha abierto un grupo de *whatsapp* restringido a los observadores que participan en la campaña, y que este año han sumado 8 repartidos por todo litoral de la Comunitat Valenciana, y en esta campaña se ha habilitado un registro *on line* (Figura 2), en el cual los observadores tras darse de alta pueden introducir los registros en el momento.

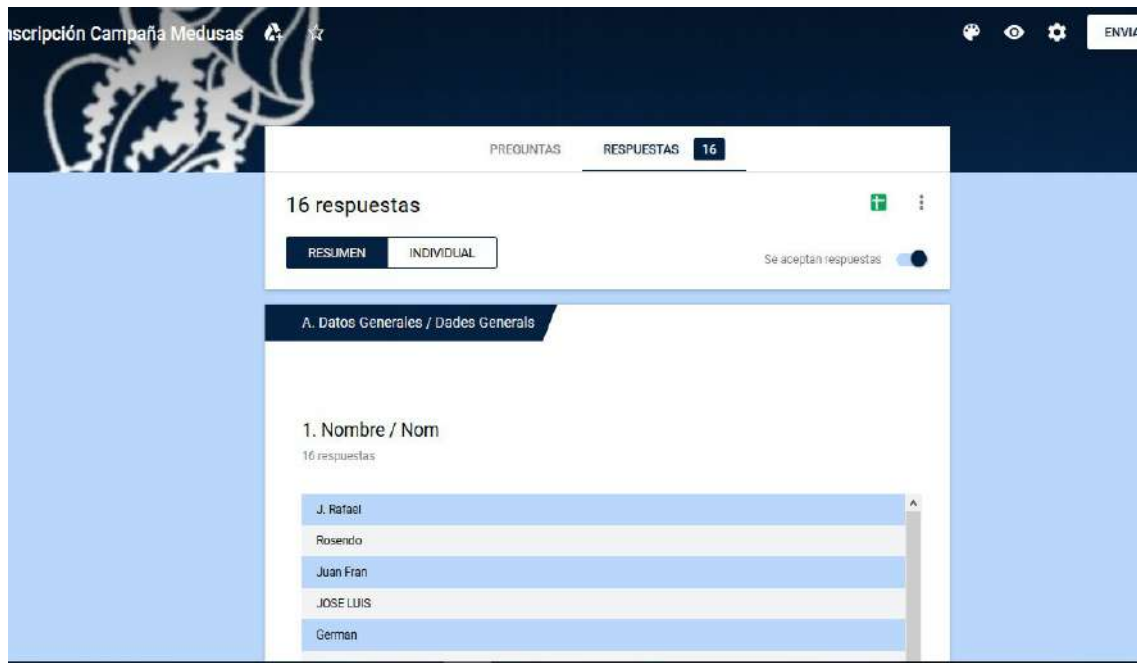


Figura 2: Carátula del formulario on line habilitado para la introducción de observaciones sobre medusas.

Previamente al comienzo de la campaña estival se remitió esta misma información a los 56 Ayuntamientos costeros de la Comunitat Valenciana, añadiendo unas fichas en castellano y valenciano, para que fueran cumplimentadas por los responsables de los servicios de salvamento y socorrismo, y obtener a su vez información a cerca del número y origen de las picaduras registradas en las playas valencianas, así como de la observación de otros animales, que pudieran suponer una incidencia en las playas (cetáceos, tortugas, tiburones u otros peces de gran tamaño o inusuales).

En esta campaña se incrementó el envío periódico de boletines a dos por semana y en tres idiomas (castellano, valenciano, e inglés), con un formato más visual, y con información diferenciada, según se tratara de la costa de Castellón, Valencia, norte de Alicante o sur de Alicante (Figura 3).

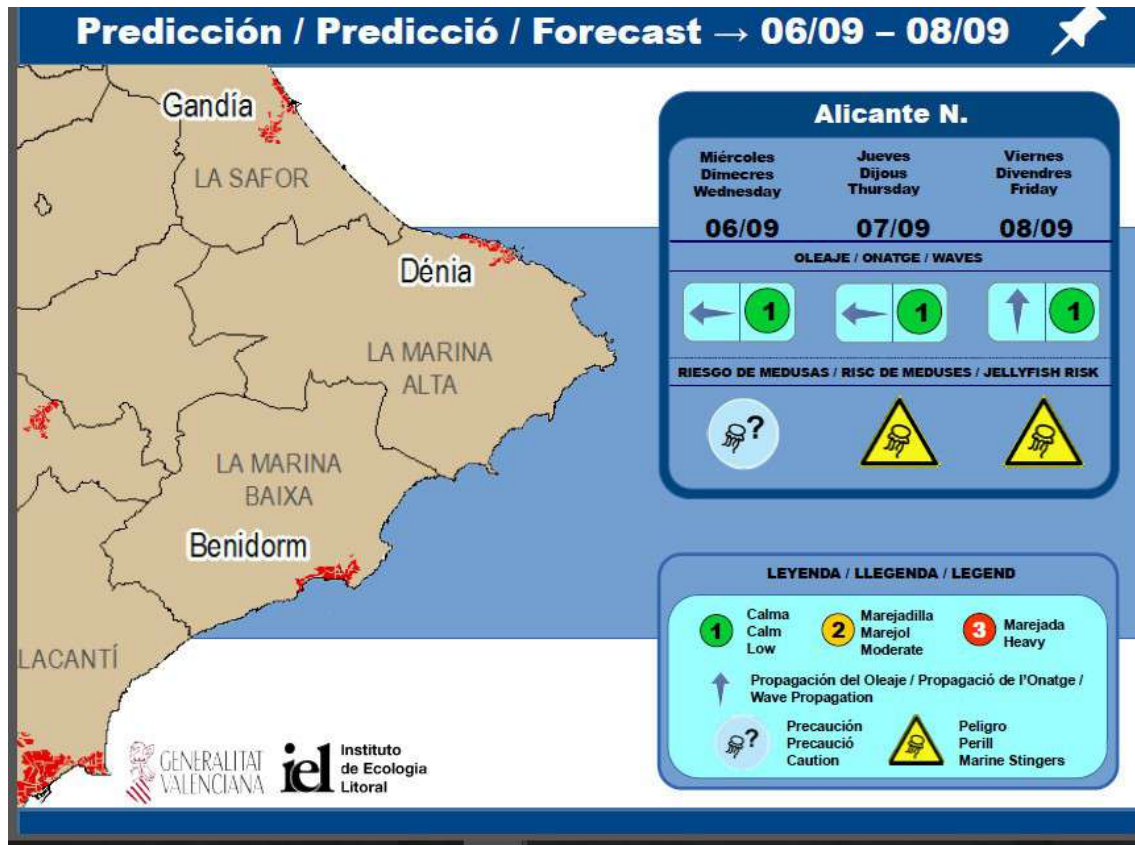


Figura 3: Esquema con la información sobre clima marítimo y probabilidad de presencia de medusas, a tres días vista, con el máximo nivel de alerta entre la primera y segunda semana de septiembre.

Este boletín que ha sido difundido por muchos de los ayuntamientos costeros, también permite la posibilidad al usuario de suscribirse para recibir la información. Los boletines de predicciones sobre probabilidad de llegada de medusas, se han elaborado en 5 formatos: Castellón, Valencia, Alicante norte, Alicante sur, y Comunidad Valenciana, a una lista de destinatarios de 120 direcciones que incluye a responsables de playas / medio ambiente de todos los municipios costeros de la Comunidad Valenciana, más grupos de investigación y particulares que cumplieron el formulario de recepción de boletines disponible en la web del centro. En total se han remitido 164 boletines.

La información sobre predicciones de medusas, y predicciones de clima marítimo: oleaje, vientos y corrientes, son obtenidas desde la Agencia Española de Meteorología, y elaboradas con los modelos históricos de las diferentes especies de medusas, y las observaciones recientes.

## 5.2. Especies observadas.

La presencia de medusas en las costas valencianas es un hecho habitual y natural a lo largo de todo el año, si bien existen fluctuaciones, dependientes a nivel global de las causas enumeradas en la introducción, a nivel local, dependen principalmente de la propia dinámica poblacional y estacional de cada especie, y por otro lado, en función también de la influencia estacional de vientos y corrientes marinas, que pueden causar, una desigual presencia de estos animales en las playas valencianas, e incluso también, de la propia afluencia de bañistas que hacen que las medusas sean más visibles, por lo que también se produce un efecto de sobrevaloración en verano, o de infravaloración el resto del año.

Las observaciones de especies de medusas identificadas y validadas han mostrado notables diferencias entre los años. En la Tabla 1 se muestran las observaciones por campaña, destacando el verano de 2010 con más de mil identificaciones, y en el otro extremo, el presente verano con tan sólo 112 identificaciones.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº de identificaciones de especies	1048	577	164	862	218	252	134	105	112

Tabla 1: Número de identificaciones de especies de plancton gelatinoso por campaña.

En determinadas ocasiones, se presenta un número muy elevado de registros de una determinada medusa que se da en un entorno local, introduciendo un efecto distorsionador en los resultados globales. Este es el caso de la *Olindias phosphorica* (años 2010 a 2013) que en determinadas playas por sus características morfológicas se concentra en gran medida, siendo prácticamente ausente en el resto del litoral.

En la figura 4 se muestran los promedios de observaciones de medusas validadas en el período de 2009 a 2018, realizándose una transformación logarítmica para disminuir el efecto de dominancia de determinadas medusas, como *Pelagia noctiluca*, de distribución muy local, o el caso de *O. phosphorica*, que prolifera en playas más o menos cerradas, con escaso hidrodinamismo y habitualmente cerrada por diques artificiales, y que son causantes de miles de picaduras. Este gráfico muestra la temporalidad y abundancia relativa de las medusas en las costas valencianas. En el mismo, es posible advertir la pauta anual en la presencia de medusas en la costa de la Comunidad Valenciana.

No obstante, a finales de la primavera, suelen darse blooms puntuales de *Veleva veleva*, y en determinados años se observan ejemplares aislados de *Physalia physalis*, datos que por su escasa presencia, al igual que *Aequorea forskalea*, *Carybdea marsupialis* y el ctenóforo exótico *Mnemiopsis leidyi* no figuran reflejados en la figura 4.

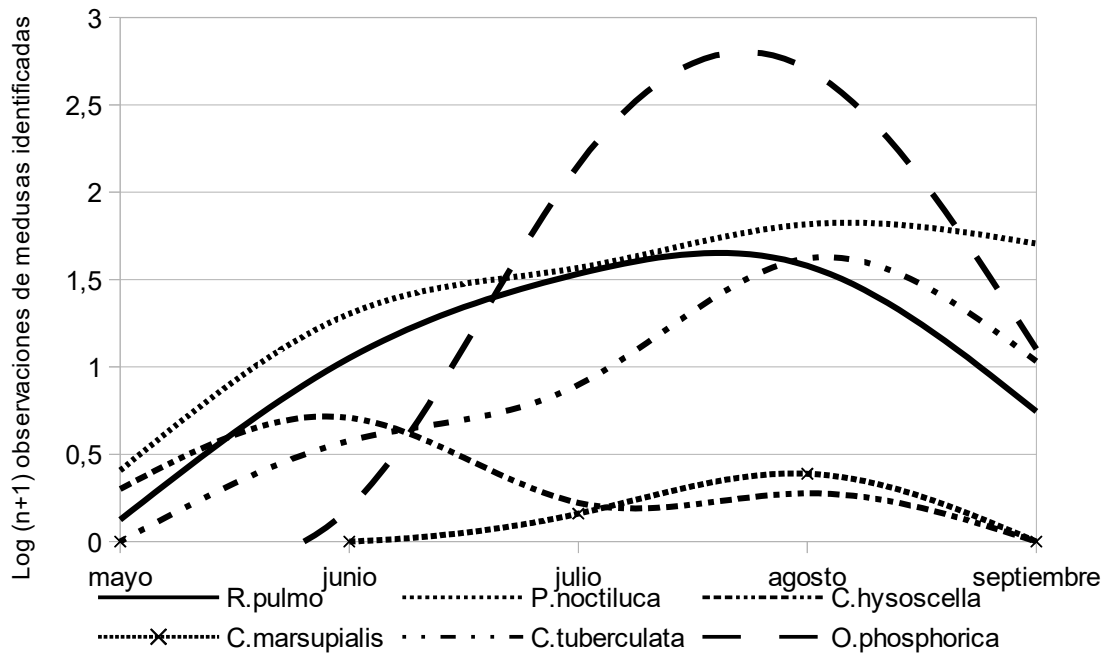


Figura 4: Promedio de observaciones de medusas por meses de verano en el período 2009 – 2018 (Datos logarítmicos).

La pauta general de medusas registrada en las aguas de la Comunitat Valenciana durante el período de junio a septiembre, de 2018, fue similar al promedio anual, con una presencia preestival de *Chrysaora hysoscella*, seguida de un pico estival de *Pelagia noctiluca* y en Santa Pola, también de *Olindias phosphorica*, para observar mediado el verano algunos ejemplares de *Rhizostoma pulmo* y a finales del verano ejemplares de *Cotylorhiza tuberculata*. En el mes de septiembre se produjo un segundo pico de *P. noctiluca*. El fenómeno anómalo se produjo con las observaciones de *Physalia physalis*, la carabela portuguesa, cuya presencia en aguas valencianas se circunscribe al período primaveral, principalmente a finales del mes de abril, estando asociadas a las entradas de aguas atlánticas, a consecuencia de los efectos de las borrascas, siendo la abundancia bastante escasa, en torno a 1 – 3 ejemplares por año. Este año, a diferencia de otros, el fenómeno de la borrasca apodada *Gisele*, entró por el suroeste de la península ibérica (figura 5), provocando la entrada al Mediterráneo de grandes masas de aguas atlánticas, en las que se encontraban debido al desarrollo de su ciclo vital, un gran contingente de estas medusas. La entrada de estas medusas fue seguida por los medios de comunicación registrándose un elevado número de observaciones en Huelva, Cádiz, Ceuta, Motril, y recientemente en el Levante.

En los meses de mayo y junio, la incidencia de vientos de componente Este, provocaron la llegada de estas medusas a las costas valencianas, registrándose hasta 33 observaciones comprobadas. Los últimos ejemplares permanecieron hasta el 21 de julio en El Moraig (Poble Nou de Benitatxell).



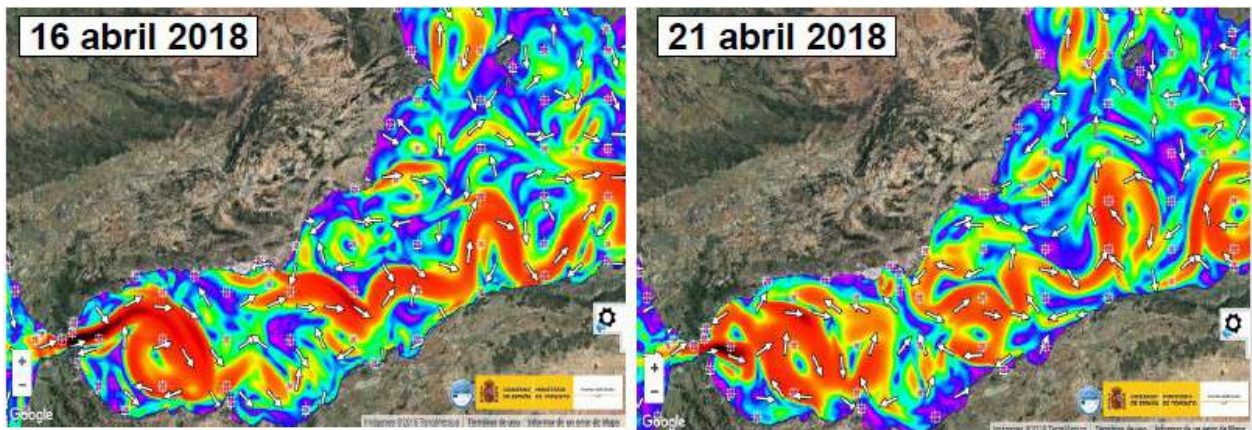


Figura 5: Entrada de agua atlántica y distribución de corrientes del 16 y el 22 de abril (fuente: puertos del Estado).



Fotografía 13: Operativo de socorrismo en las costas de Benitatxell para la extracción de una carabela portuguesa.

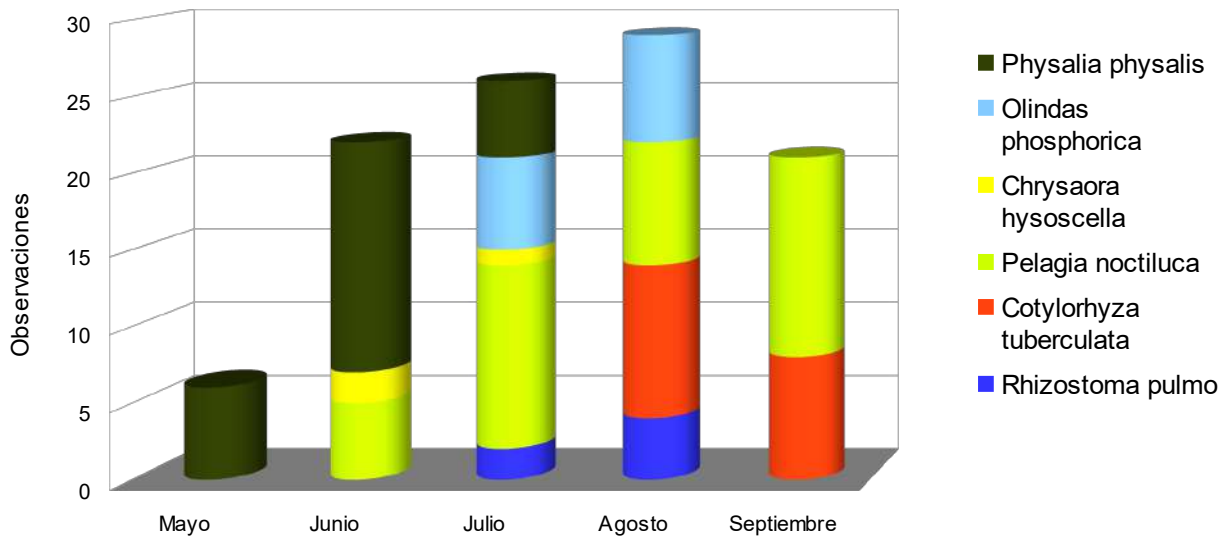
Este hecho inusual provocó una cierta alarma, al coincidir con el inicio de la temporada estival, por lo que desde el Instituto de Ecología Litoral, se remitió un protocolo de actuación basado en las recomendaciones del programa MedJelly (<http://medjelly.com/about-medjelly>) del CSIC, que a su vez fue remitido por el servicio de calidad del agua de la Generalitat Valenciana a los municipios costeros.

## Recomendaciones de actuación frente a la presencia de medusas en las playas

Especie	Abundancia	Actuación recomendada	Duración de la medida	Bandera
<i>Physalia physalis</i>	Más de 2 individuos	Prohibición del baño y recogida	1 día	Púrpura o Roja
<i>Pelagia noctiluca</i> <i>Rhizostoma pulmo</i> <i>Chrysaora hysoscella</i> <i>Carybdea marsupialis</i> <i>Olindias phosphorica</i>	Divisar al menos una medusa en menos de 5 minutos en la zona de baño (profundidad 1,5 m aprox).	Prohibición del baño	Hasta que disminuya la abundancia	Púrpura o Roja
<i>Cotylorhiza tuberculata</i> <i>Aurelia sp.</i> <i>Aequorea forskalea</i> <i>Veella veella</i> <i>Parpita porpita</i> <i>Discomedusa lobata</i> <i>Phyllorhiza punctata</i> <i>Mnemiopsis leidyi</i>	Indiferente	Informar sobre la NO peligrosidad de la especie		Verde / Amarilla/ Roja  (dependiendo de condiciones meteorológicas)

En la figura 6 se muestran las observaciones de especies correspondientes a la campaña 2018.

Figura 6: Composición y abundancia relativa de las especies de medusas identificadas en las costas de la Comunitat Valenciana en el verano de 2018.



### 5.3. Distribución y registro en el Banco de datos de Biodiversidad.

Las observaciones validadas por especialistas obtenidas desde el año 2009 son remitidas al Banco de Datos de la Biodiversidad (<http://bdb.cma.gva.es/>), para su libre difusión, y que a través de sus herramientas cartográficas permiten conocer la distribución espacial de estas especies. En la figura 6, se muestra la distribución de las medusas más abundantes en el litoral de la Comunitat Valenciana, en la cual se destaca la distribución general de las medusas *R. pulmo*, *P. noctiluca*, y *C. tuberculata*, que responden a un patrón de llegada por oleadas a toda la costa, en función de vientos y corrientes marinas del E y NE, las dos primeras, y *C. tuberculata*, también de vientos de procedencia del sur (Guillén *et al.*, 2013). En esta figura se advierte que casi todas las cuadrículas están marcadas, el resto, obedece más a una desigual implantación de los observadores, que a diferencias geográficas en la distribución de estas especies.

El resto de especies representadas en la figura 7, presentan una distribución diferenciada, así *C. hysoscella*, que como se ha comentado presenta un patrón temporal centrado principalmente en la época pre-estival, está presente principalmente en la costa sur, ya que las oleadas de esta especie están asociadas a entradas de aguas de procedencia atlántica, y el giro de la corriente del mar de Alborán propicia la llegada de éstas a las costas del sur de la Comunitat Valenciana (Alicante), separadas de las costas del norte (Castellón y Valencia) por el giro de corrientes entre la costa peninsular y las Islas Baleares. Otro caso particular lo constituyen las especies *O. phosphorica* y *C. marsupialis*, que presentan distribuciones espaciales muy focalizadas, en ambos casos se dan en playas con diques artificiales y reducida acción de las corrientes y oleaje, cuyos sustratos artificiales propician el

desarrollo de los pólipos de estas medusas, y la reducción de la circulación del agua favorecen la permanencia de las medusas de estas especies en las zonas de baño por más tiempo.

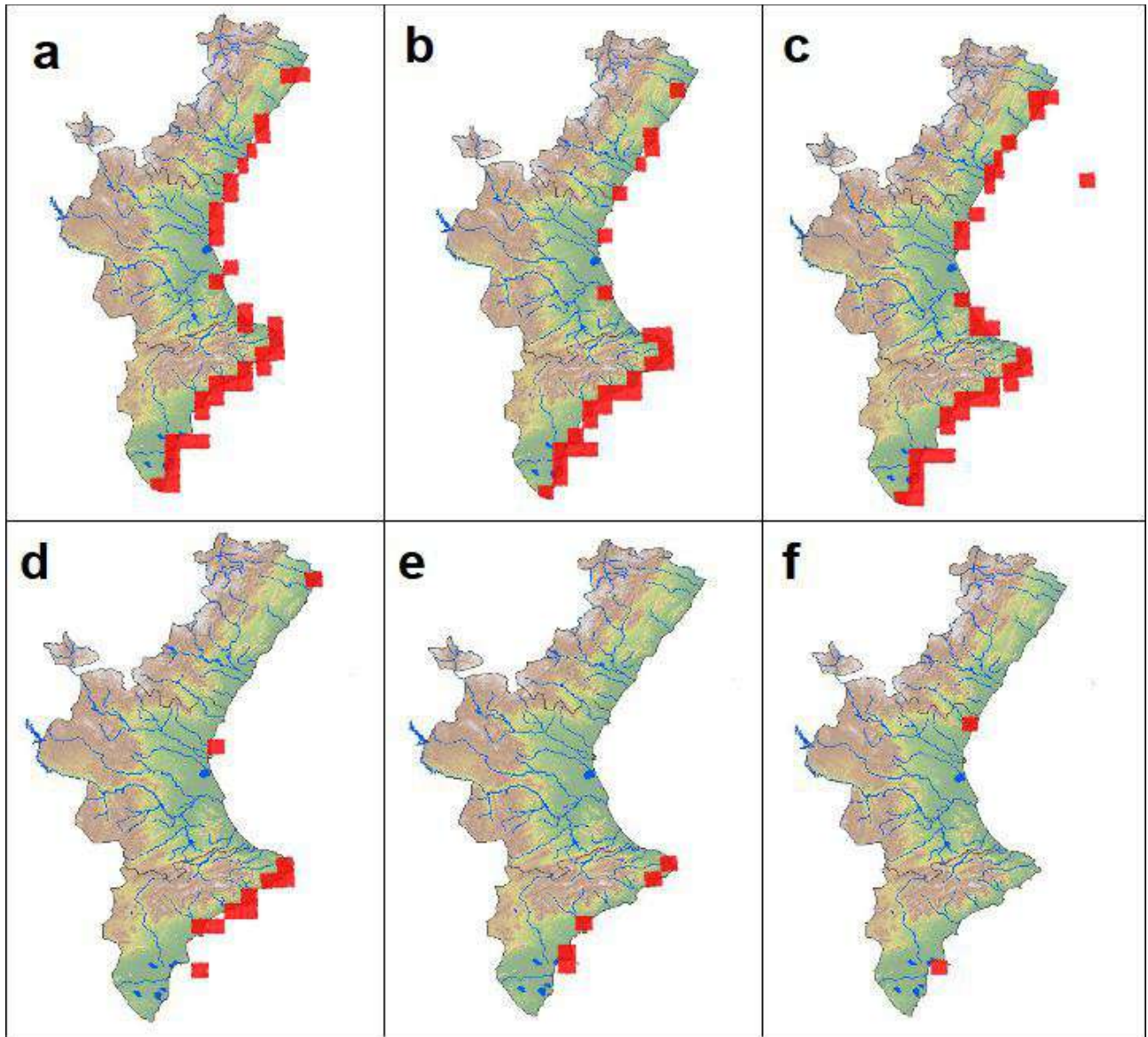


Figura 7: Distribución de las principales medusas en la Comunitat Valenciana: a) *Rhizostoma pulmo*; b) *Pelagia notiluca*; c) *Cotylorhiza tuberculata*; d) *Chrysaora hysoscella*; e) *Olindias phosphorica*; f) *Carybdea marsupialis*. Según los datos del Bando de datos de la Biodiversidad de la Comunitat Valenciana. Para cuadrículas de 10 x 10 Km (Datos incorporados hasta noviembre de 2017).

#### 5.4. Análisis de picaduras registradas.

Los servicios de salvamento y socorrismo de los ayuntamientos que participan en la campaña remiten los resultados en cuanto a picaduras, durante el período del verano (junio a finales de septiembre). Tales registros suponen la mayor parte de los registros pero, a diferencia de las observaciones validadas, no identifican la especie de medusa de que se trata.

Los informes aportados por los servicios de salvamento y socorrismo de los ayuntamientos que participan en la campaña, permiten conocer la afección de los enjambres de medusas a los bañistas durante la época estival. La participación de los ayuntamientos en el período comprendido entre 2010

y 2018 ha oscilado entre el 6,8, en 2012,y el 28,9%, en 2015 y 2017, de la longitud total de las playas de la costa valenciana (Tabla 2). El número de picaduras registradas varió con un mínimo este año con 8.539 picaduras, -a excepción del año 2012 que registró 8.005 picaduras, pero con tan sólo 4 ayuntamientos participantes-, acorde con la escasez de medusas apuntada y, un máximo de 25.712 picaduras del año 2015. Por tanto, a pesar de la evidente relación entre el número de ayuntamientos que comunica sus datos y el número de picaduras, sí es posible detectar los años que mayor número de picaduras, y por tanto de abundancia de medusas ha habido (figura 8). Lamentablemente, no es posible identificar de forma directa la abundancia de las especies de medusas, ya que los registros de picaduras no identifican la especie de medusa causante, por lo que se debe inferir a partir de las observaciones de especies validadas para cada zona y semana de observación.

Campaña	Nº de picaduras	Nº de ayuntamientos	Total Km playas	% Km playas C. Valenciana
2010	15.414	5	27,3	9,83%
2011	13.477	8	59	21,25%
2012	8.005	4	18,9	6,81%
2013	15.251	9	45,1	16,24%
2014	13.237	10	48,7	17,54%
2015	25.712	18	80,4	28,92%
2016	20.858	10	54,9	19,75%
2017	8.539	20	78,2	28,10%
2018	12.276	17	54,8	19,71%

Tabla 2: Comparación entre las distintas campañas, respecto al número de picaduras registradas, el número de ayuntamientos que han participado, y la suma de las longitudes de las respectivas playas vigiladas.

Es posible disminuir el efecto de la variación en la desigual participación de municipios por campaña, que ha variado entre el mínimo de 2012 de 4 ayuntamientos y el máximo de 20 ayuntamientos de 2017, ajustando los resultados de cada municipio a la longitud de sus respectivas playas, y por día en el que hubo vigilancia, y por tanto se registraron las picaduras. Así, respecto a la longitud de las playas, el mínimo se obtuvo también en 2012 y, el máximo se alcanzó en 2015 con 80 Km de longitud de playas. Este hecho pudo contribuir a que el año 2015 fuese el de mayor número de picaduras registradas (Figura 8).

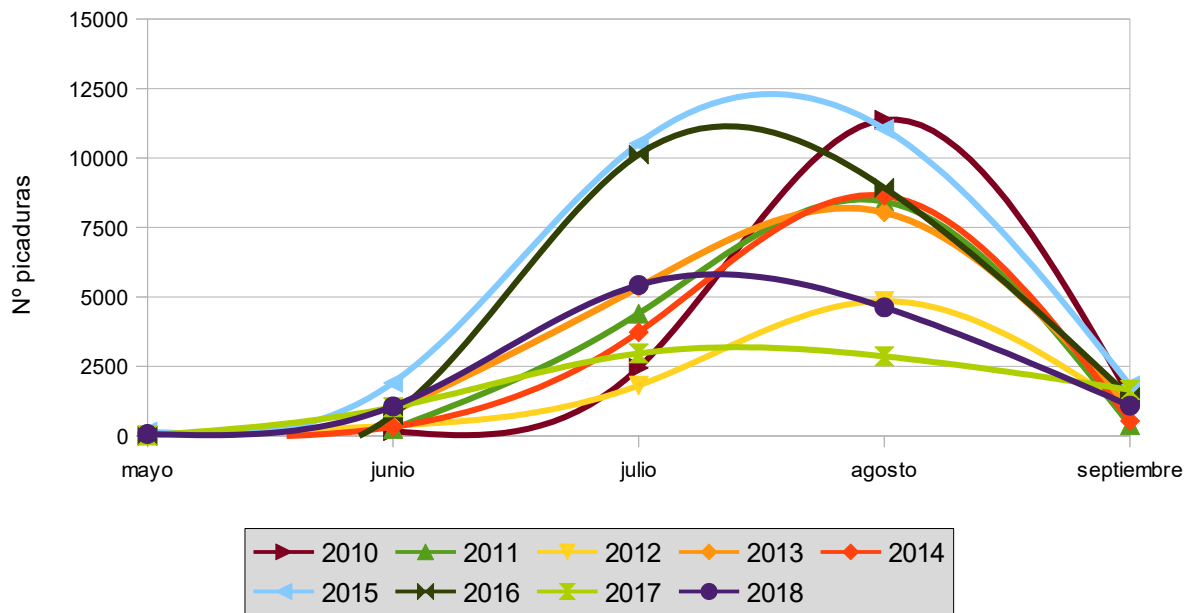


Figura 8: Número total de picaduras en los municipios participantes en las campañas 2010 - 2018.

Para corregir tal efecto, se ha calculado un índice que integre, el número de picaduras, las longitudes de las playas vigiladas en los diferentes ayuntamientos participantes y, a su vez el número de días de vigilancia:

$$\text{Índice de picaduras} = \frac{\text{Nº de picaduras en la playa}}{\text{longitud en Km de la playa} \times \text{Nº de días de vigilancia}}$$

La figura 9 muestra este índice elaborado con los datos de la campaña de 2018 y su comparación con los índices obtenidos en las campañas desde el año 2010. La pauta general de incremento de las picaduras en los meses de julio y agosto, salvando la intensidad del mes de agosto de 2010, es general para todos los años, y es también reflejo del incremento de bañistas en las playas. Para los datos obtenidos en 2018, como se ha comentado anteriormente, los datos de escasez de medusas han repercutido directamente en los mínimos índices tanto por meses como en su conjunto para toda la serie estudiada, sólo siendo superiores a los de 2017, pero al igual que en el año precedente, se constata un incremento en los índices registrados en septiembre.

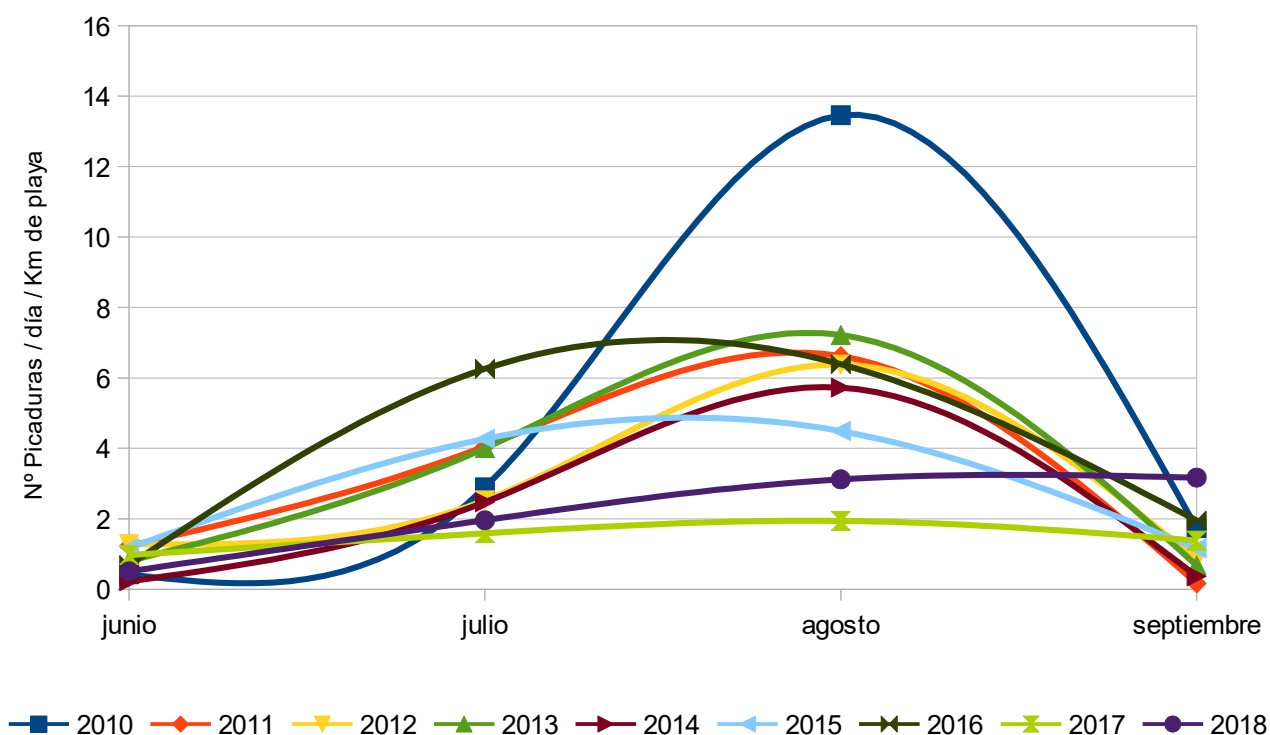


Figura 9: Índice de picaduras/km/día en las campañas 2010 - 2017.

En la Tabla 3 se muestran los resultados por provincias, meses y en su conjunto para los índices registrados en 2018. Es destacable el mínimo valor reflejado por estos índices, especialmente en las provincias de Castellón y Valencia. El litoral alicantino, característicamente asociado a índices mayores, también lo es este año (4,06), algo superior al registrado en 2017, con 2,56. El máximo, al igual que el año anterior se produce en septiembre, debido a una segunda llegada de medusas de la especie *Pelagia noctiluca* (Figura 10).

PICADURAS / KM / DIA						
Municipio	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	TOTAL
PROMEDIO TOTAL	0,02	0,51	1,96	3,12	3,17	2,01
Promedio Castellón	0,00	0,55	0,86	0,37	0,06	0,60
Promedio Valencia	0,01	0,08	0,22	0,24	0,00	0,16
Promedio Castellón-Valencia	0,00	0,25	0,45	0,29	0,03	0,32
Promedio Alicante	0,04	0,85	3,80	6,51	6,95	4,06

Tabla 3: Promedio total y por provincias de los índices de picaduras registradas por meses y en su conjunto.

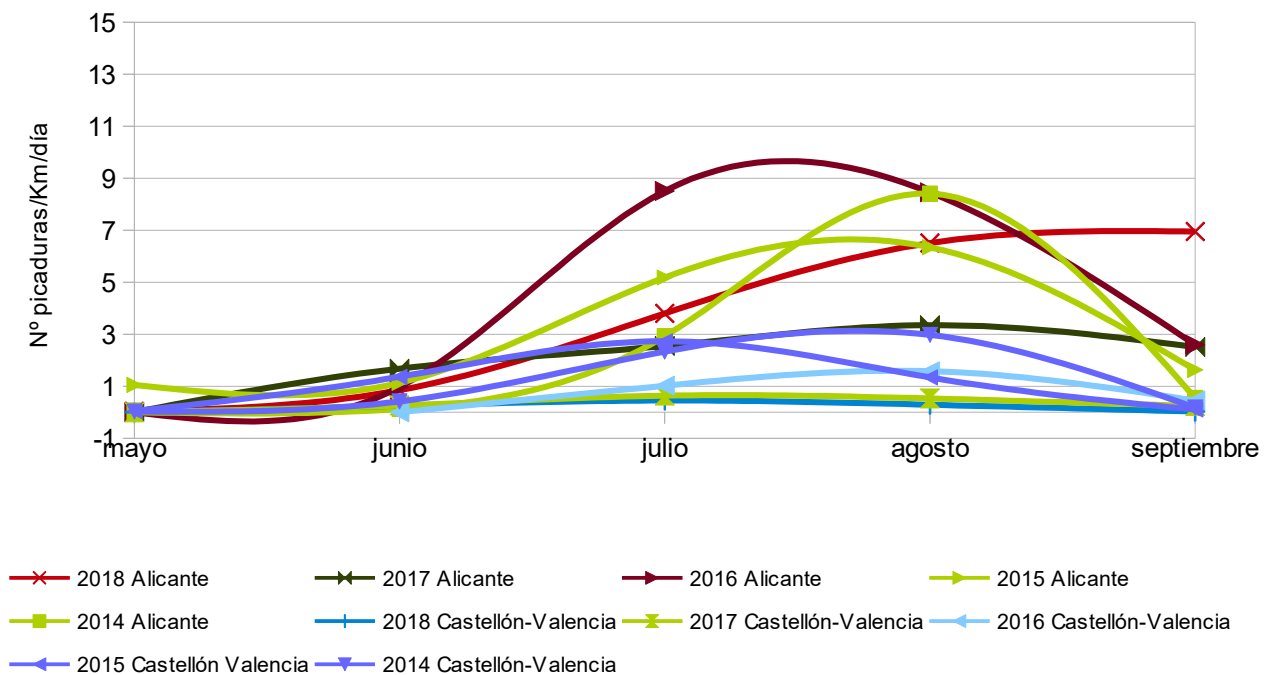


Figura 10: Índice de picaduras/km/día en las campañas 2014 y 2018, para los litorales de la provincia de Alicante y del conjunto de las provincias de Castellón y Valencia.

## 6. Discusión y conclusiones.

La campaña de recepción de datos, tanto de observadores que identifican las especies de medusas, como de los registros de picaduras que aportan los ayuntamientos, se ha venido realizando desde el año 2009, si bien los datos que han permitido su análisis corresponden a los veranos de 2010 a 2018. El número de observadores ha ido creciendo desde el comienzo de la campaña sumándose colectivos de buceadores, navegantes, y técnicos de salvamento, principalmente. Desde 2016, la participación de los observadores se ha modificado permitiendo la introducción de datos semicuantitativos, para apreciar las cantidades de medusas, y no sólo la presencia o ausencia de las especies de medusas. Esto se ha realizado por medio de un boletín digital, para el cual era necesario darse de alta y acceder por clave.

Este año han participado enviando los valores de picaduras registradas 17 ayuntamientos, que de norte a sur, fueron: Xilxes, Nules, Almassora, Gandía, Daimús, Guardamar de La Safor, Bellreguart, Miramar, Piles, El Poble Nou de Benitatxell, Benissa, Benidorm, La Vila Joiosa, El Campello, Elx, Santa Pola y El Pilar de La Horadada.

El número de observaciones de medusas identificadas fue de 112, para su introducción en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana (<http://bdb.cma.gva.es>).

Este año se ha efectuado un apoyo a los ayuntamientos costeros consistente en facilitarles información para la identificación de las especies de medusas y también de recomendaciones a los



usuarios de las playas. Otro de los apoyos dados a los municipios costeros de la Comunitat Valenciana ha sido el envío periódico de boletines de predicción de corrientes, vientos y probabilidad de llegada de medusas en las costas, según los sectores definidos: Valencia y Castellón, por un lado, y Alicante, por otro. Facilitándose en un nuevo formato más visual, con predicción a tres/cuatro días sobre probabilidad de llegada de medusas y clima marítimo (intensidad y dirección del viento y altura de ola), con textos en tres idiomas (castellano, valenciano e inglés).

Se han registrado 12.276 picaduras, para un total de 17 municipios, que suponen una extensión de 54,8 Km de playas (19,8% del total de playas de la Comunidad Valenciana), que han equivalido a un promedio total de 2,01 picaduras por Km de playa y día para toda la campaña, valores ligeramente superiores a los registrados en 2017 (1,5), pero casi la mitad a los registrados en la serie 2011 – 2015.

Los mayores índices de picaduras se dataron en el litoral alicantino en septiembre con casi 7 picaduras/Km/día, fenómeno asociado a un pico de *Pelagia noctiluca* de finales del verano, el cual, se relaciona con el período reproductivo de esta especie, caracterizado por tener dos fases reproductivas, una primaveral, responsable de la llegada de medusas en la época estival, y otra otoñal, que produce los individuos presentes durante el invierno. En los últimos años, estas fases parece haber producido un ligero cambio temporal, produciéndose el pico estival, ahora entre los meses de mayo y junio, y el invernial, se adelanta a finales del verano: septiembre – octubre. Estas poblaciones se relacionan con las presentes al sur de las Islas Baleares, que por efecto de los vientos de levante alcanzan las costas alicantinas, en especial las de su sector norte.

En cuanto a la participación de los ayuntamientos, valoran el ofrecer abiertamente toda la información, conocer que las medusas son un fenómeno natural y que los ayuntamientos no son responsables de la llegada de medusas o de su presencia y, gestionar así mejor cualquier evento de presencia masiva de medusas en sus costas. La oferta de boletines y de soporte técnico que desde el Instituto se les presta durante toda la campaña es muy bien valorado, y permite mejorar la coordinación entre técnicos de playas y servicios de socorrismo.

Desde el comienzo de la campaña se han introducido más de 3.000 registros en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana, permitiendo identificar las especies de distribución general, tales como *R. pulmo*, *P. noctiluca* y *C. tuberculata*, sujetas a su distribución en función de vientos y corrientes, de otras, cuya distribución es mucho más localizada, como *O. phosphorica* y *C. marsupialis*, que responden a patrones más ligados a los hábitats de colonización de sus pólipos en determinadas playas con espigones artificiales y una notable reducción de su hidrodinamismo.

## 7. Agradecimientos

A la Dirección General del Medio Natural del Gobierno Valenciano. A los Ayuntamientos que han participado en la recogida de datos para la campaña de 2018: Xilxes, Nules, Almassora, Gandía, Daimús, Guardamar de La Safor, Bellreguart, Miramar, Piles, El Poble Nou de Benitatxell, Benissa, Benidorm, La Vila Joiosa, El Campello, Elx, Santa Pola y El Pilar de La Horadada., por sus aportaciones de los registros de sus servicios de salvamento de playas.

## 8. Bibliografía.

- Boero, F. 2013. *Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea*. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 92. Rome, FAO. 53 p.
- Boero, F; Bouillon, J; Gravili, C; Miglietta, MP; Parsons, T; Piraino, S. 2008. Gelatinous plankton: irregularities rule the world (sometimes). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 356, 299–310. (doi:10.3354/meps07368).
- Daly Yahia, MN; Baticic, M; Lucic, D. 2010. Are outbreaks of *Pelagia noctiluca* (Forskäl, 1771) more frequent in the Mediterranean basin? *ICES Coop. Rep.* 300, 8–14.
- Daskalov, GM; Grishin, AN; Rodionov, S; Mihneva, V. 2007. Trophic cascades triggered by overfishing reveal possible mechanisms of ecosystem regime shifts. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 104, 10 518–10 523. (doi:10.1073/pnas.0701100104).
- Ferrarisi, M; Berline, M; Lombard, F; Guidi, L; Elineau, A; Mendoza-Vera, JM; Lilley, MKS; Taillandier, S; Gorsky, G. 2012. Distribution of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphozoa) in the Ligurian Sea (NW Mediterranean Sea). *Journal of Plankton Research*, 34: 874–885.
- García-Comas, C; Stemmann, L; Ibanez, F; Berline, L; Mazzocchi, MG; Gasparini, S; Prejger, F; Picheral, M; Gorsky, G; 2011. Climate and Zooplankton coupling in the Northwestern Mediterranean Sea: Bottom-up control driven by large-scale atmospheric changes?. *Journal of Marine Systems*, 87: 216–226.
- Goy, J; Morand, P; Etienne, M. 1989. Long-term fluctuations of *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphomedusa) in the western Mediterranean Sea. Prediction by climate variables. *Deep Sea Res.* 36, 269–279. (doi:10.1016/0198-0149(89)90138-6).
- Guillén, JE; Gras Olivares, D; Martínez Vidal, J; Triviño Pérez, A. 2013. Monitoring the abundance of jellyfish off the coast of Valencia (Spain) during the summer period (2009-2012). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 40: 537.
- Licandro, P; Conway, DVP; Daly Yahia, MN; Fernandez de Puellas, ML; Gasparini, S; Hecq, JH; Tranter, P; Kirby, RR. 2010. A blooming jellyfish in the northeast Atlantic and Mediterranean. *Biology Letters* (doi: 10.1098/rsbl.2010.0150).
- Morand, P; Goy, J; Dallot, S. 1992. Recrutement et fluctuations à long-terme de *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphozoa). *Ann. Inst. Océanogr. Paris* 68, 151–158.
- Purcell, JE; Arai, MN. 2001. Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review. *Hydrobiologia* 451, 27–44. (doi:10.1023/A:1011883905394).
- Purcell, JE; Uye, S-I; Lo, T. 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 350, 153–174. (doi:10.3354/meps07093).
- Sabatés, A; Pagès, F; Atienza, D; Fuentes, V; Purcell, J.E; Gili, J.M. 2010. Planktonic cnidarian distribution and feeding of *Pelagia noctiluca* in the NW Mediterranean Sea. *Hydrobiologia* 645:153–165.
- Sandrini, LR; Avian, M. 1991. Reproduction of *Pelagia noctiluca* in the central and northern Adriatic Sea. *Hydrobiologia* 216–217, 197–202. (doi:10.1007/BF00026462).
- Silvertown J. 2009. A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, 24 (9): 467–471.