

**Jornada FACSA: “El problema de la proliferación de algas en aguas costeras”  
Palma de Mallorca - 24 de Mayo de 2018**

# **Eventos FAN en el litoral levantino: casos concretos de la bahía de Alicante y el Mar Menor (Murcia)**

**Javier Aguilar Escribano**

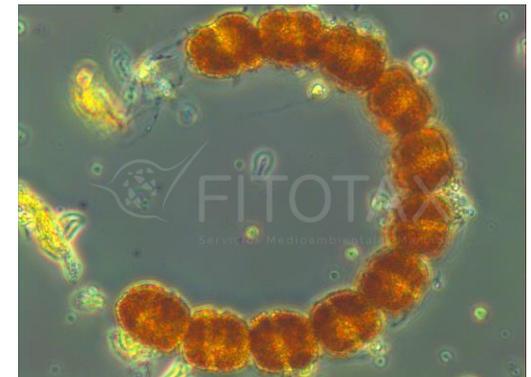
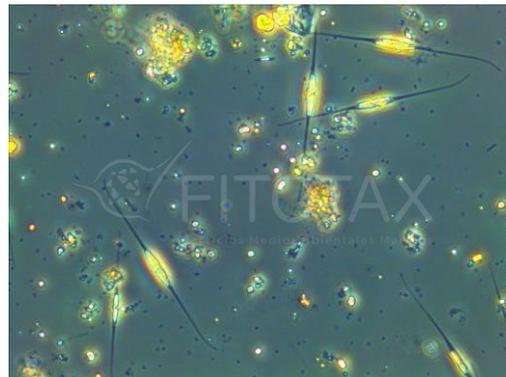
**Gerente en FITOTAX (Servicios Medioambientales Marinos)  
Prof. Asociado Dpto. Ciencias del Mar y Biología Aplicada – Universidad de Alicante**



**Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante**

## Floración Algal

- > Abundancias **muy altas** respecto a los **valores basales/habituales**.
- > **No tiene porque existir un cambio en la coloración del agua.**
- > Existen **varios taxones dominantes**.
- > **No suelen superarse el millón de células por litro.**
- > Pueden ser **NOCIVAS y TÓXICAS**.



## Marea Roja

- > Tipo concreto de evento FAN
- > Valores de **abundancias** celulares **SUPERIORES** al millón de células por litro ( $10^6$ ).
- > Existen **cambios en la coloración del agua.**
- > **Dominancia de uno o dos taxones.**
- > La mayoría de episodios **NO suelen ser TÓXICOS, pero SI NOCIVOS.**

# ***FLORACIONES ALGALES NOCIVAS (FANs)***

## ***Harmful Algal Blooms (HABs) events***

- **Incremento en la turbidez del agua**
- **Episodios de anoxia**
- **Pérdida de hábitats**
- **Variaciones en la composición de comunidades**
- **Alteraciones en las cadenas tróficas**
- **Disminución de la Diversidad Biológica**

**Eutrofización**

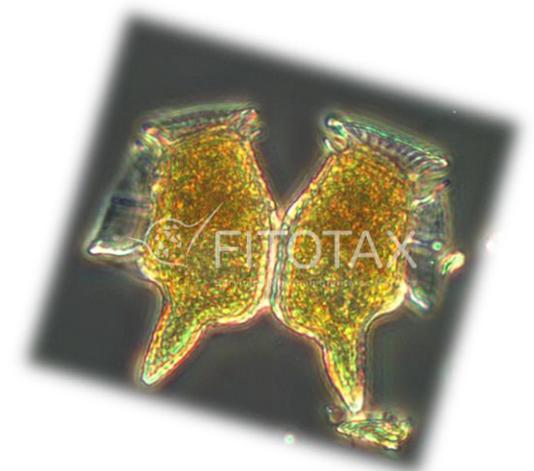
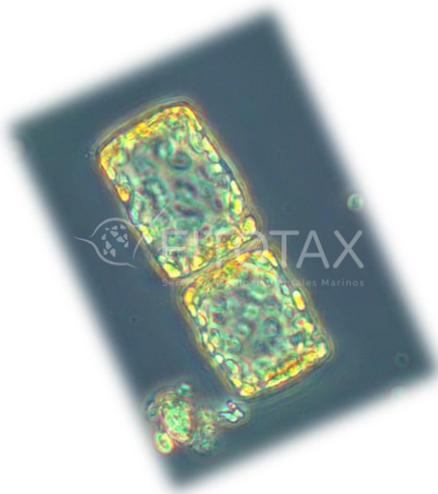


***Incremento de los inputs de nutrientes en el medio acuático***

**Fuentes Antrópicas**



**Aceleración de los procesos naturales**



**FITOPLANCTON**

## CASOS DE ESTUDIO:

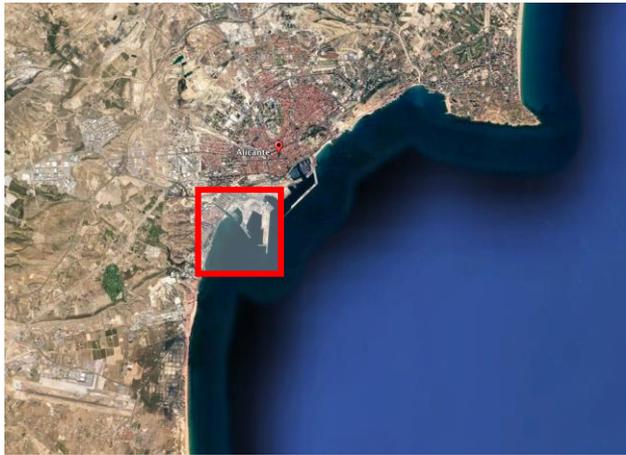
**Alicante**  
**(2008, 2009, 2010, 2013, 2014)**



**Mar Menor, Murcia**  
**(2016)**

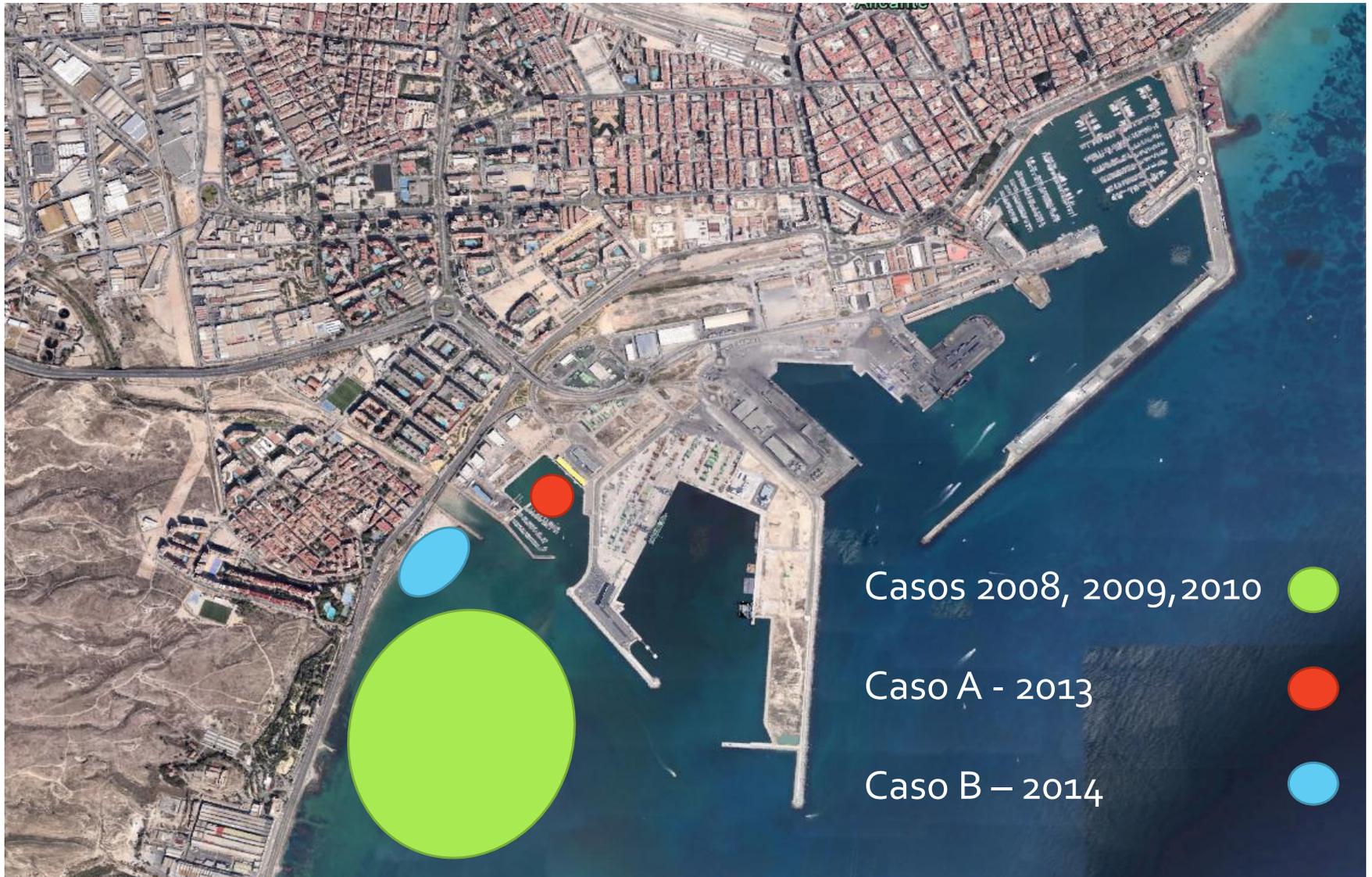


## ***Bahía de Alicante***



***Área portuaria sur***

**ALICANTE**



**ALICANTE**



**PRINCIPALES IMPACTOS EN EL**  
**ÁREA DE AFECCIÓN**

**E.D.A.R. – Rincón de León**

**Puerto de Alicante**

**Plantas Desalinizadoras  
“Alicante I” y “Alicante II”**

**ALICANTE**  
2008 - 2009



*Skeletonema costatum complex*



		2003	2004	2005	2008	2009
Verano	Nº of taxones		7	3	2	4
	Diversidad		2,33	2,14	0,83	1,59
	Abundancias		1.379.650	749.975	397.481	315.720
Invierno	Nº of taxones	28	18	12	26	18
	Diversidad	3,03	2,82	3,04	3,93	3,86
	Abundancias	97.785	165.139	166.343	329.128	189.152

**ALICANTE**  
**2008 - 2009**

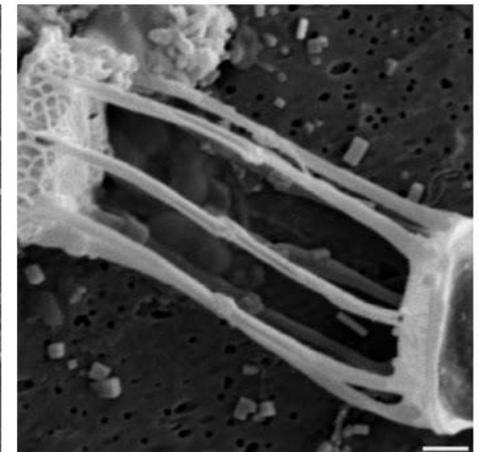
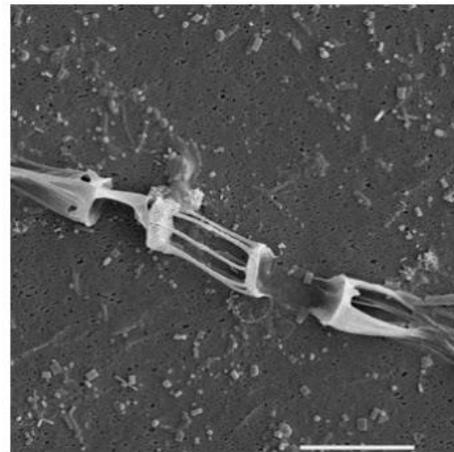
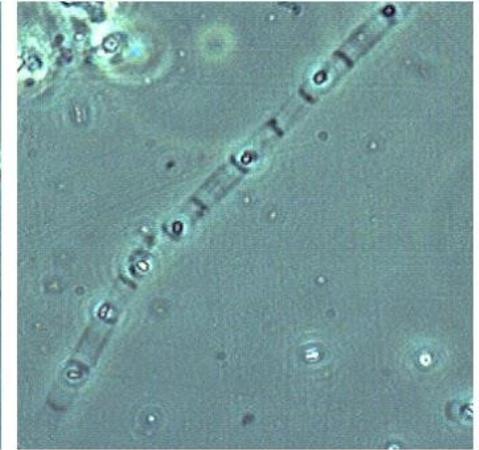
<i>Taxa</i>	2004	2005	2008	2009
<i>Asterionellopsis glacialis</i>		7,19		1,73
<i>Cerataulina pelagica</i>				2,34
<i>Cl. Chloroficeae s.d.#1</i>			5,75	
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	4,01			
<i>Centric diatom s.d. #1</i>		78,35		
<i>Cl. Dinophyceae sp#5</i>	2,20			
<i>Flagellate s.d.</i>	4,72			
<i>Gephyrocapsa oceanica</i>		4,55		
<i>Leptocylindrus danicus</i>	43,44			
<i>Pseudo-nitzschia seriata complex</i>				1,48
<i>Rhizosolenia setigera</i>	5,92			
<i>Skeletonema costatum complex</i>	21,11		88,49	85,58
<i>Thalassiosira sp#1</i>	10,20			
<b>TOTAL % of representation</b>	<b>91,61</b>	<b>90,08</b>	<b>94,24</b>	<b>91,14</b>

**ALICANTE**  
**2008 - 2009**

## *Skeletonema costatum complex*

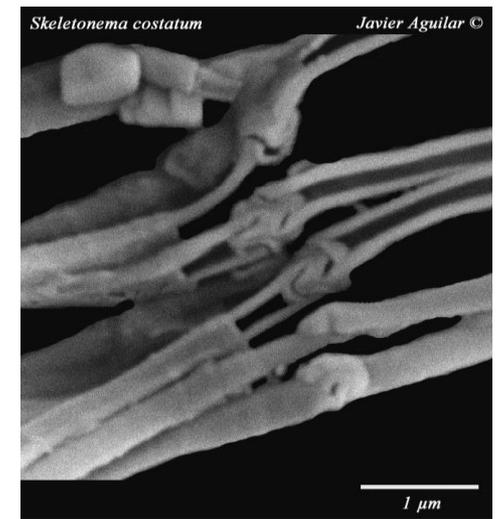
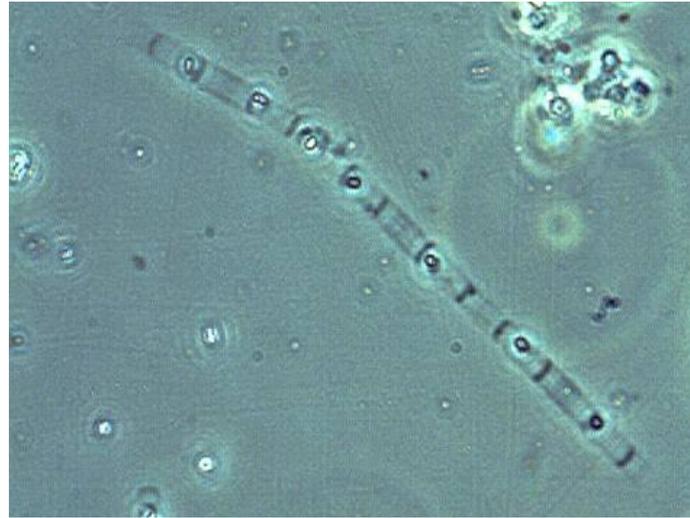
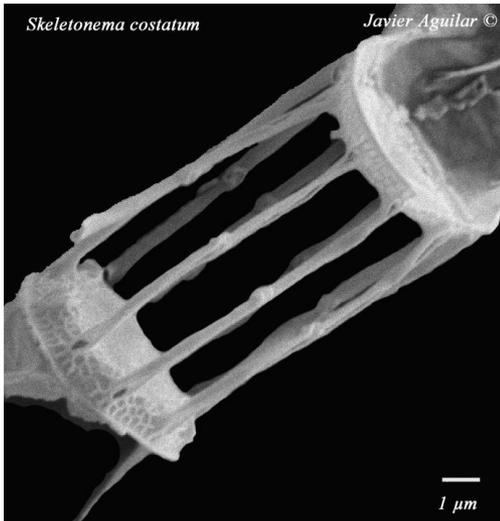
**NO TÓXICA**

**Alta producción de biomasa**



**ALICANTE**  
**2008 - 2009**

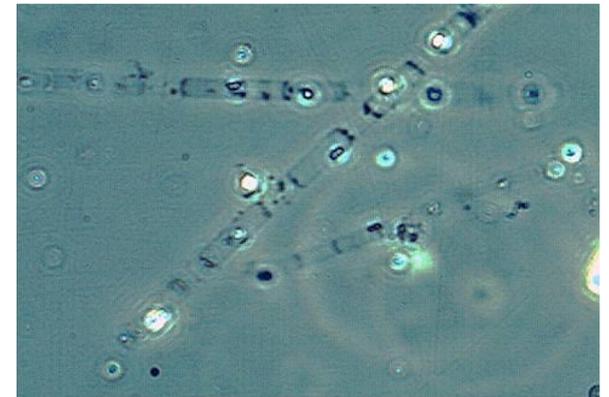
## *Skeletonema costatum* complex



Preferencia por los nitratos

Aguas templadas

Los blooms están asociados a eventos de  
lluvias torrenciales.



## **ALICANTE**

### **¿2010?, 2013, 2014**

Existencia de varios eventos de **marea roja** en toda la bahía de Alicante (zona sur), desde la zona adyacente a la playa de San Gabriel (incluida la zona portuaria) hasta Arenales del Sol (zona de playa abierta).

**¿2010?** – No se tienen datos cuantitativos ni cualitativos.

**2013** - Estudio de una “marea marrón” producida en la dársena pesquera del puerto de Alicante – Julio 2013.

<http://fitotax.com/noticias/>

**2014** - Marea roja producida en la playa de San Gabriel, Alicante – Septiembre 2014.

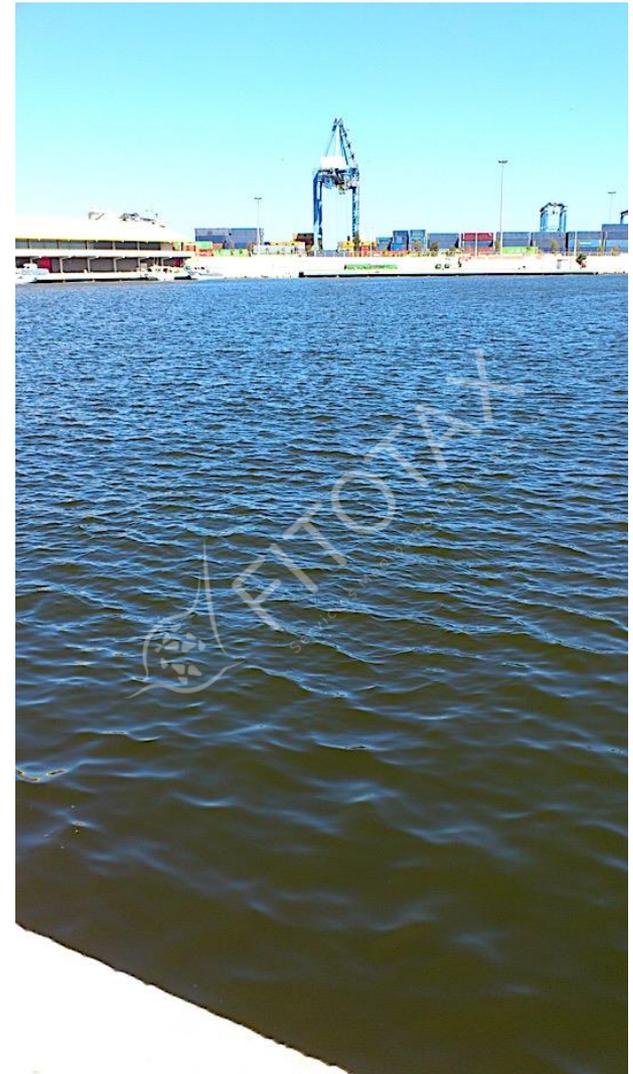
<http://fitotax.com/2014/09/09/nueva-marea-roja-en-alicante-gymnodinium-impudicum-septiembre-2014/>

**ALICANTE**

**Caso de 2013**



Fuente: Periódico Información - Alicante



**ALICANTE**

**Caso de 2014**



**ALICANTE**



2013	2014
2.284.516	16.145.455
2.040.561	

Abundancias celulares máximas observadas en ambas eventos  
(Células por litro)

Especie causante de los episodios de 2013 y 2014:  
***Gymnodinium impudicum* (Cl. Dinophyceae)**

**NO TÓXICO**  
**PERO SI NOCIVO**

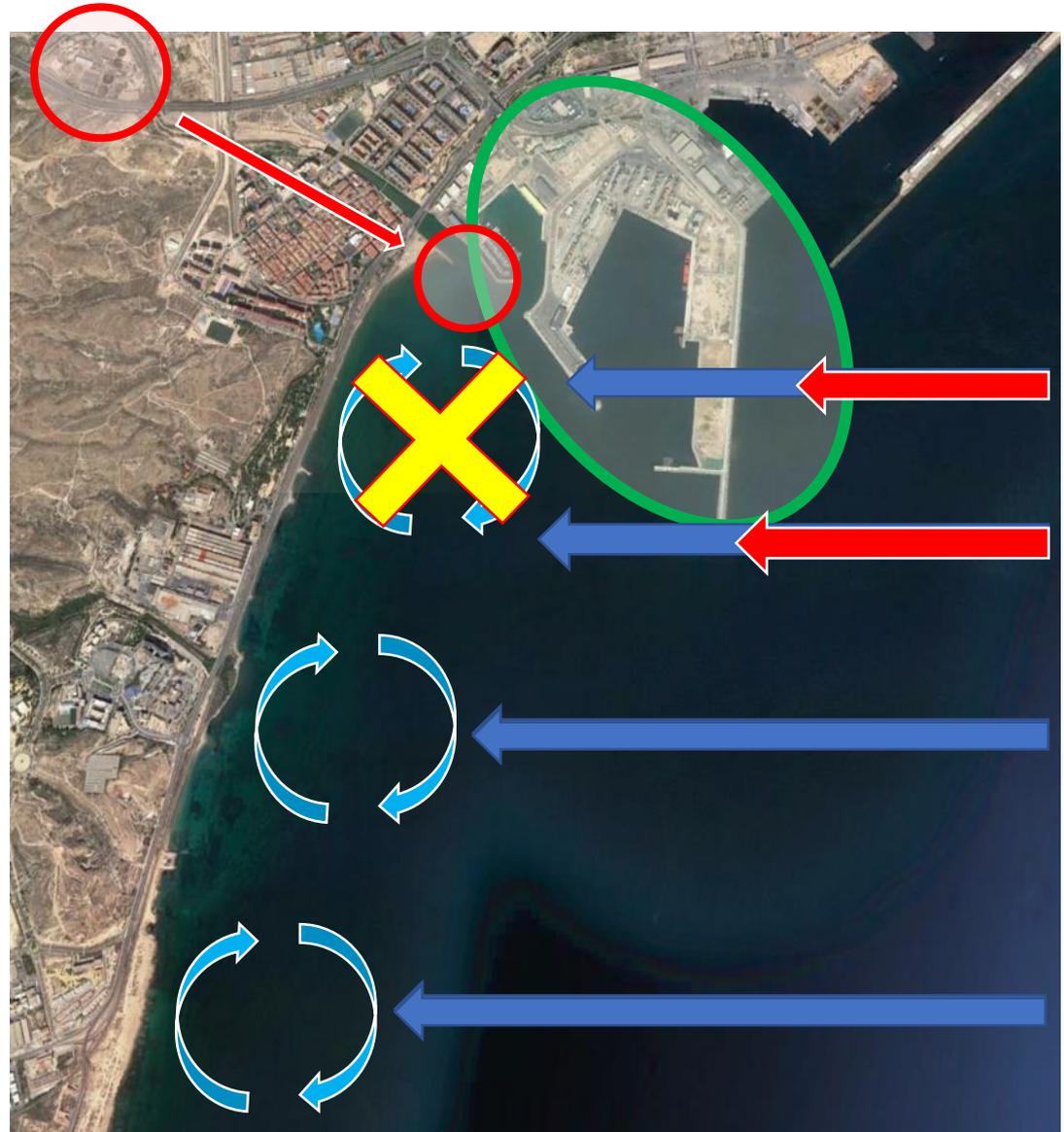
**ALICANTE**

**En verano:**

- **Bajo hidrodinamismo.**
- **Estratificación.**
- **Disponibilidad de nutrientes durante largos periodos de tiempo.**



**Eventos FANs**



## *Mar Menor, Murcia*





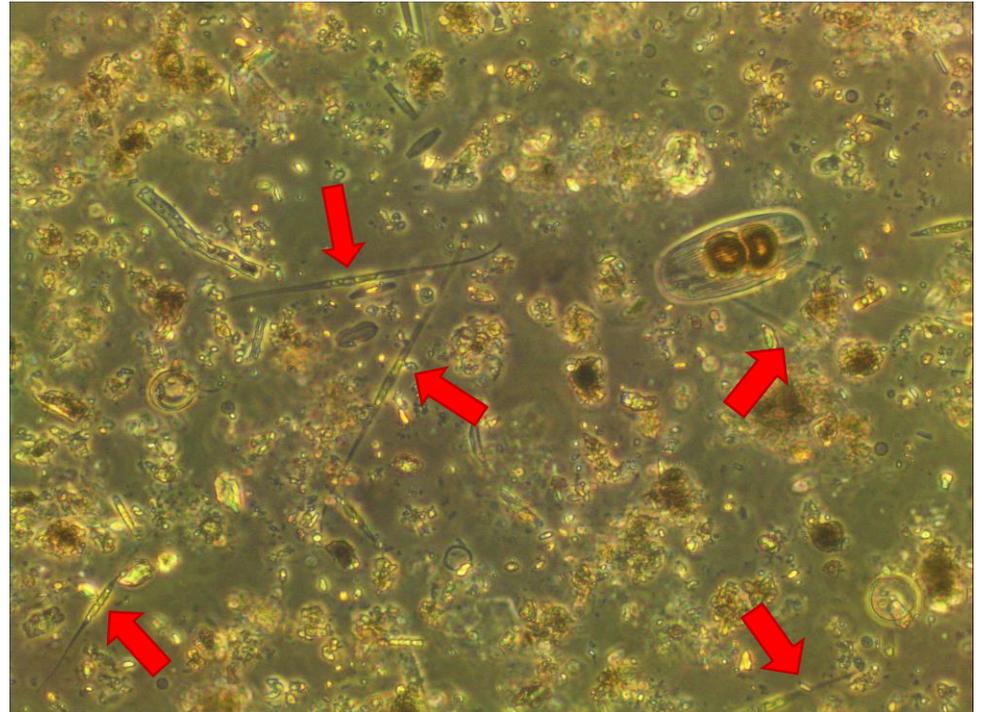
## PRINCIPALES IMPACTOS EN EL ÁREA DE AFECCIÓN

Cultivos Intensivos de Regadío

Construcción “Indiscriminada”

La minería

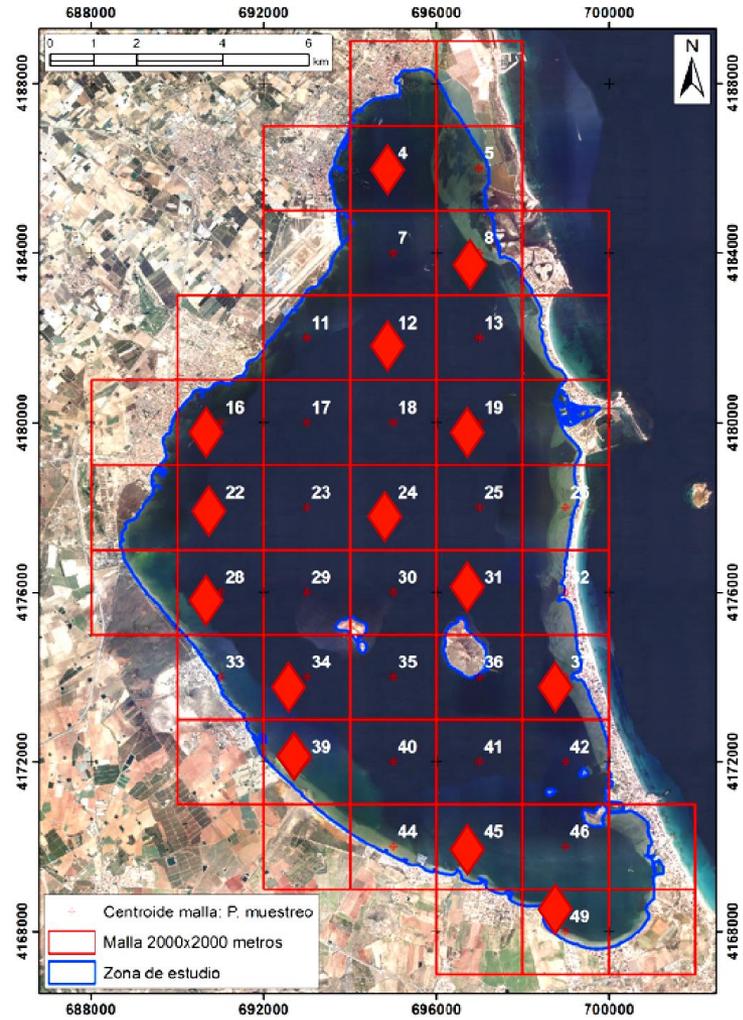
**Mar Menor, MURCIA**  
**Febrero 2016**



*Cylindrotheca closterium*

**Mar Menor, MURCIA**  
**Mayo 2016**

<https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57169>



**Mar Menor, MURCIA**

**Mayo 2016**

**Elevada turbidez**



**Elevadas abundancias celulares**



<https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57169>

**Bajos valores en el índice de Equidad**

Estación	Temp. (°C)	Secchi (cm)	Células/L	Diversidad (H')	Equidad (J')	Nº Spp (S)
4	22,87	100	785.105	2,67	0,65	17
8	23,44	110	621.198	3,04	0,73	18
12	22,77	140	554.485	2,63	0,67	15
16	22,73	80	733.823	2,94	0,67	21
19	22,96	110	626.884	3,09	0,73	19
22	21,6	80	870.684	2,71	0,62	21
24	22,4	110	925.937	2,57	0,63	17
28	22,67	100	635.627	3,08	0,70	21
31	22,69	90	785.102	2,43	0,61	16
34	23,09	80	1.091.335	2,21	0,60	13
37	23,29	120	970.222	2,39	0,65	13
39	23,22	90	1.176.672	2,47	0,58	19
45	22,9	80	1.274.258	2,10	0,55	14
49	22,41	70	638.127	2,28	0,56	17

Tabla 1: Parámetros estructurales de la Comunidad Fitoplanctónica y físico-químicos de las estaciones de muestreo.

Mar Menor, MURCIA  
Mayo 2016

<https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57169>

		ESPECIES								% TOTAL de representación		
		<i>Amphiprora</i> sp#1	<i>Amphora</i> sp#1	<i>Chaetoceros</i> sp#3	<i>Cylindrotheca closterium</i>	<i>Flagelados</i> s.d.	<i>Gymnodinium</i> cf <i>aureolum</i>	<i>Gymnodinium</i> sp#1	<i>O. Gymnodinium</i> cf <i>Karlodinium</i> sp		<i>Protoctenium micans</i>	<i>Pseudo-nitzschia</i> cf <i>delicatissima</i> complex
ESTACIONES	4						10,66	20,38	36,02		18,72	85,78
	8				11,01	6,60	10,06	8,49	38,99	2,83	8,81	86,79
	12				29,27		21,95	12,74	20,33		7,59	91,87
	16				6,71		9,95	14,12	38,19	2,78	14,12	85,88
	19	4,82			28,33	11,05	6,52	6,52	13,31		19,26	89,80
	22				22,65		8,97	12,61	36,11		10,04	90,38
	24				31,01		10,97	8,23	31,86		9,70	91,77
	28		4,02	5,91	11,35		3,31	14,42	35,22		13,24	87,47
	31				32,94			6,16	38,39		8,29	85,78
	34				30,79			8,11	41,29		8,11	88,31
	37				31,99		8,72		37,36		10,29	88,37
	39				33,01		5,66	5,27	37,11		8,79	89,84
	45				28,30		4,95		50,71		4,01	87,97
49				57,43		8,45	4,96	11,08	5,83		87,76	

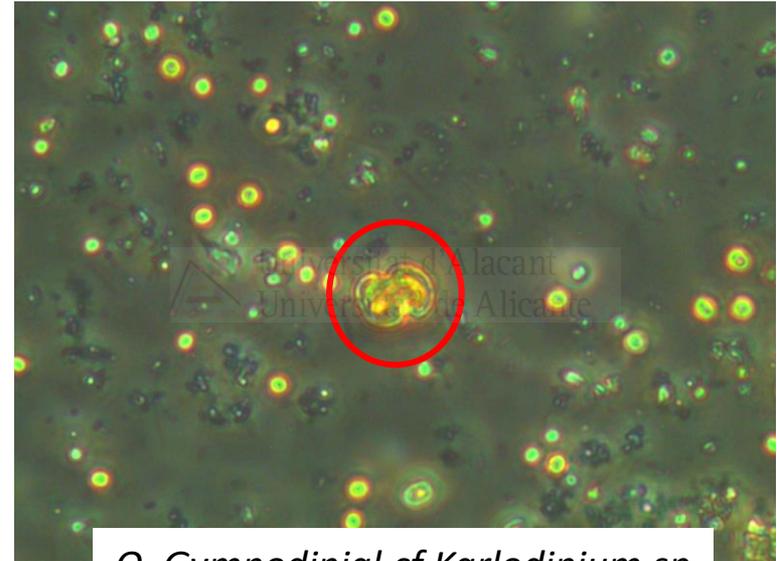
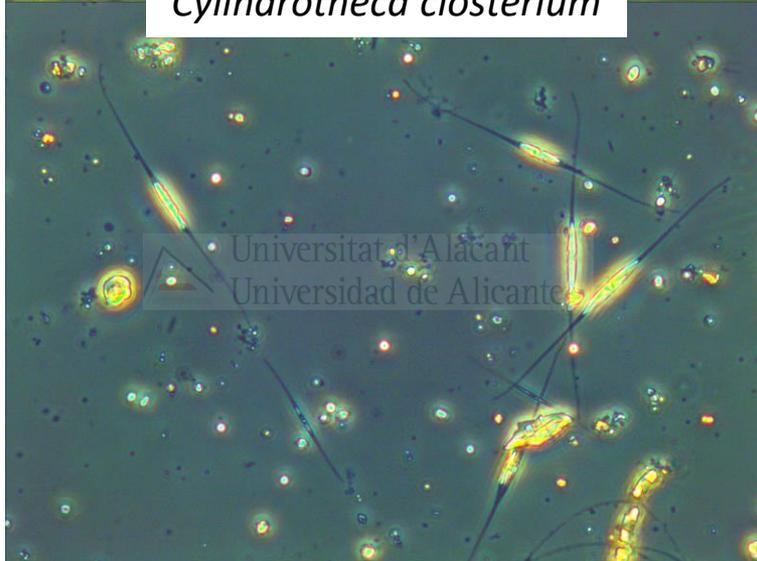
Tabla 2: Valores de representación (en %) de las especies de microalgas con mayor presencia en las muestras analizadas (en gris las especies nocivas y/o tóxicas).

**Mar Menor, MURCIA**  
**2016**

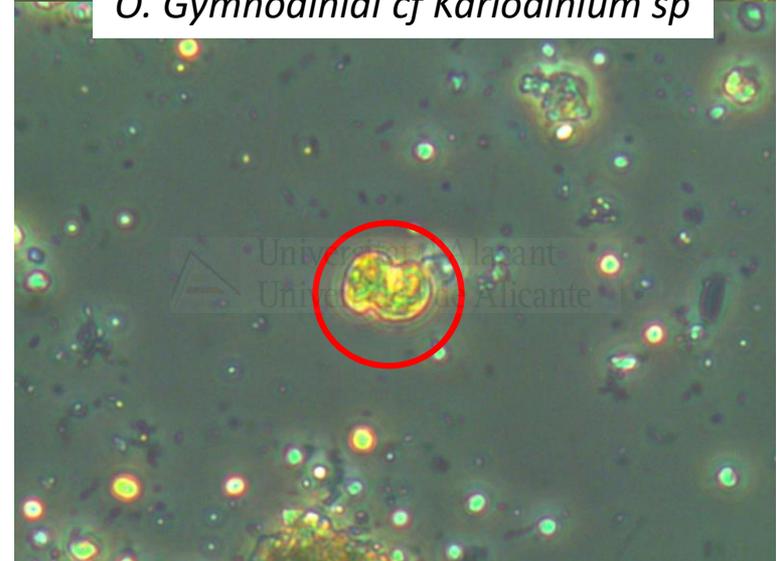
<https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57169>



*Cylindrotheca closterium*



*O. Gymnodinial cf Karlodinium sp*



## Efectos de las FANs

- Incremento en la turbidez del agua
- Episodios de anoxia
- Pérdida de hábitats
- Variaciones en la composición de comunidades
- Alteraciones en las cadenas tróficas
- Disminución de la Diversidad Biológica

NOTICIERO  
MARMENOR.COM

Monday, 14 May 2018 - Hora: 18:35:08

🏠 MAR MENOR TURISMO OCIO Y CULTURA DEPORTES REGIÓN **VIDA VERDE** OPINIÓN VARIOS

ESTÁ AQUÍ: VIDA VERDE > NATURALEZA EN MURCIA

TITULARES Taller de bordadoras de Los Alcázares, años 60

### El Mar Menor ha perdido ya el 85% de su pradera marina por la turbidez

28 NOVIEMBRE 2016

NATURALEZA EN MURCIA



NOTICIA ANTERIOR  
◀ Los humedales del Mar Menor, en el objetivo de vigilancia del virus aviar

NOTICIA SIGUIENTE  
▶ Salvada una entre más de 300 aves que mueren al año en las redes del Mar Menor

Publicidad



PRÓXIMOS EVENTOS

**26** Los zombies invaden Los  
MAY, 2018

**23** Carrera de obstáculos  
JUN, 2018

## Efectos de las FANs

- Incremento en la turbidez del agua
- Episodios de anoxia
- Pérdida de hábitats
- Variaciones en la composición de comunidades
- Alteraciones en las cadenas tróficas
- Disminución de la Diversidad Biológica



Fuente: Periódico Información - Alicante

Fotonoticia

## ¿Por qué salen las caracolas a la orilla?

Por **Pedro Conesa** - 02/09/2016 07:57



Suscríbete a DLM

Únete a nuestros 356 suscriptores y recibe nuestras noticias en tu email, todos los días a las 9:00. Sólo tienes que introducir tu dirección de correo electrónico, ¡así de fácil!

Tu dirección de correo electrónico

Enviar

ÚLTIMOS ARTÍCULOS



**El Comité Científico del Mar Menor, en una "situación insostenible" tras...**

14/05/2018 07:47



**El Gobierno regional se defiende de las acusaciones contra la Ley...**

14/05/2018 07:47



**14 de mayo...**

14/05/2018 07:47



**El Gobierno deberá explicar qué medidas se han tomado para recuperar...**

13/05/2018 08:16

## Efectos de las FANs

- Incremento en la turbidez del agua
- Episodios de anoxia
- Pérdida de hábitats
- Variaciones en la composición de comunidades
- Alteraciones en las cadenas tróficas
- Disminución de la Diversidad Biológica

≡ EL PAÍS

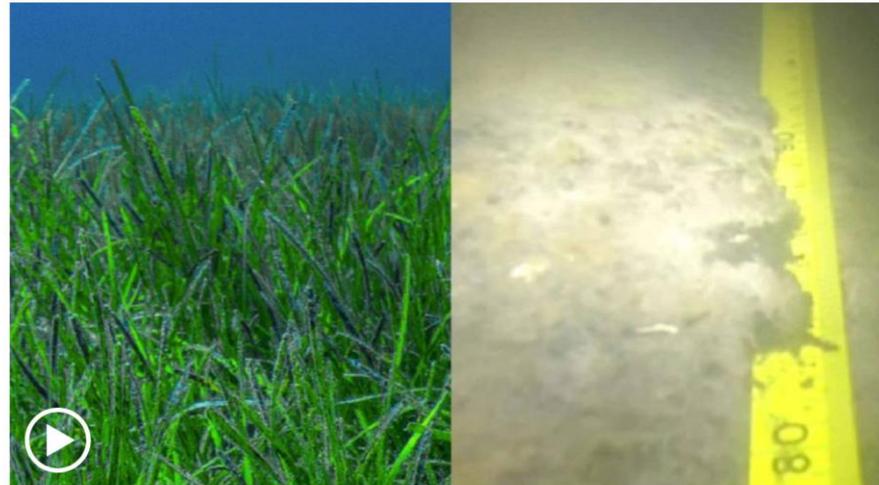
## El Mar Menor es un “desierto de fango”

Un estudio concluye que se ha perdido el 85% de las praderas marinas en dos años



MARYA G. NIETO

29 NOV 2016 - 13:53 CET



Antes y después de las praderas marinas del Mar Menor. IMÁGENES: IEO / ANSE | EPV

El 85% de las praderas marinas que había en 2014 en el Mar Menor ya no existen. En su lugar, no hay nada. “Ahora es un desierto de fango”, cuenta [Juan Manuel Ruiz](#), investigador principal de un equipo del [Instituto Español de Oceanografía](#) (IEO), que junto con la [ONG ANSE](#) lleva estudiando la vegetación marina de la laguna desde 2013. Un año después, en 2014, el equipo realizó un mapa detallado

✉ APÚNTATE A NU

TE PUEDE INTERESAR

La inexplicable marea c  
ahoga al pez volador

Los árboles de Madrid c  
toneladas de contamin

Huevos fritos con algas

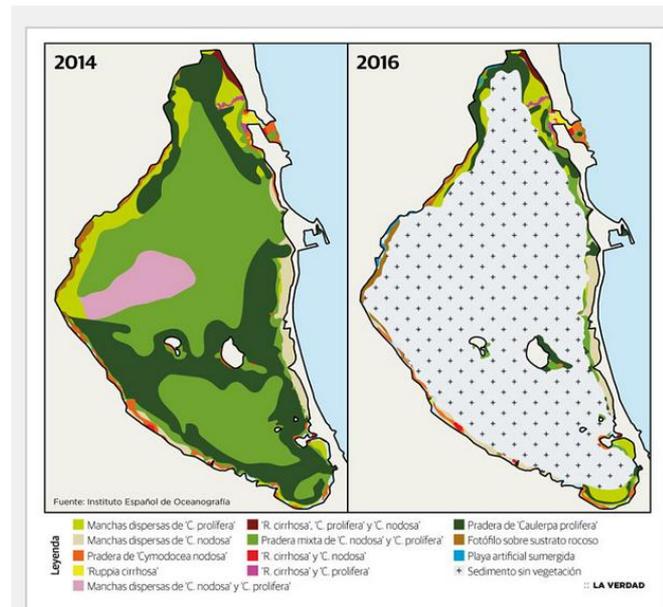
Guiso de judías, almeja

ESPECIAL PUBLICID



## Efectos de las FANs

- Incremento en la turbidez del agua
- Episodios de anoxia
- Pérdida de hábitats
- Variaciones en la composición de comunidades
- Alteraciones en las cadenas tróficas
- Disminución de la Diversidad Biológica



### LO QUE SE HA PERDIDO

'*Cymodocea nodosa*'. 94,93% de un total de 6.277 hectáreas.

'*Caulerpa prolifera*'. 71,55% de un total de 3.686 hectáreas.

'*Caulerpa Cylindracea*'. 59,71% de 880 hectáreas.

'*Ruppia Cirrhosa*'. 94,93% de 0,58 hectáreas.

## Efectos de las FANs

- Incremento en la turbidez del agua
- Episodios de anoxia
- Pérdida de hábitats
- Variaciones en la composición de comunidades
- Alteraciones en las cadenas tróficas
- Disminución de la Diversidad Biológica



J. Barredisa. Cacho por el Mar Menor  
Fuente: [www.nauticalnewstoday.com](http://www.nauticalnewstoday.com)

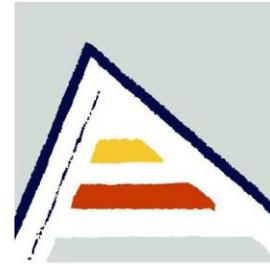
Por Pedro Conesa - 02/09/2016 07:57 Fuente: Diario de La Manga.





**FITOTAX**

Servicios Medioambientales Marinos



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**MUCHAS GRACIAS**