

# IRRIZEB

## CONTROL DE MEJILLÓN CEBRA EN REGADÍO

---

Yolanda Gimeno Cuenca. Técnico Riegos del Alto Aragón



---

**PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN**  
**2014-2020**

---

***“Irrizeb: Programa integral para el control y mitigación del impacto de la plaga de Mejillón Cebra en sistemas de regadío”***

Cofinanciado 80% por Unión Europea  
y 20% Gobierno de Aragón

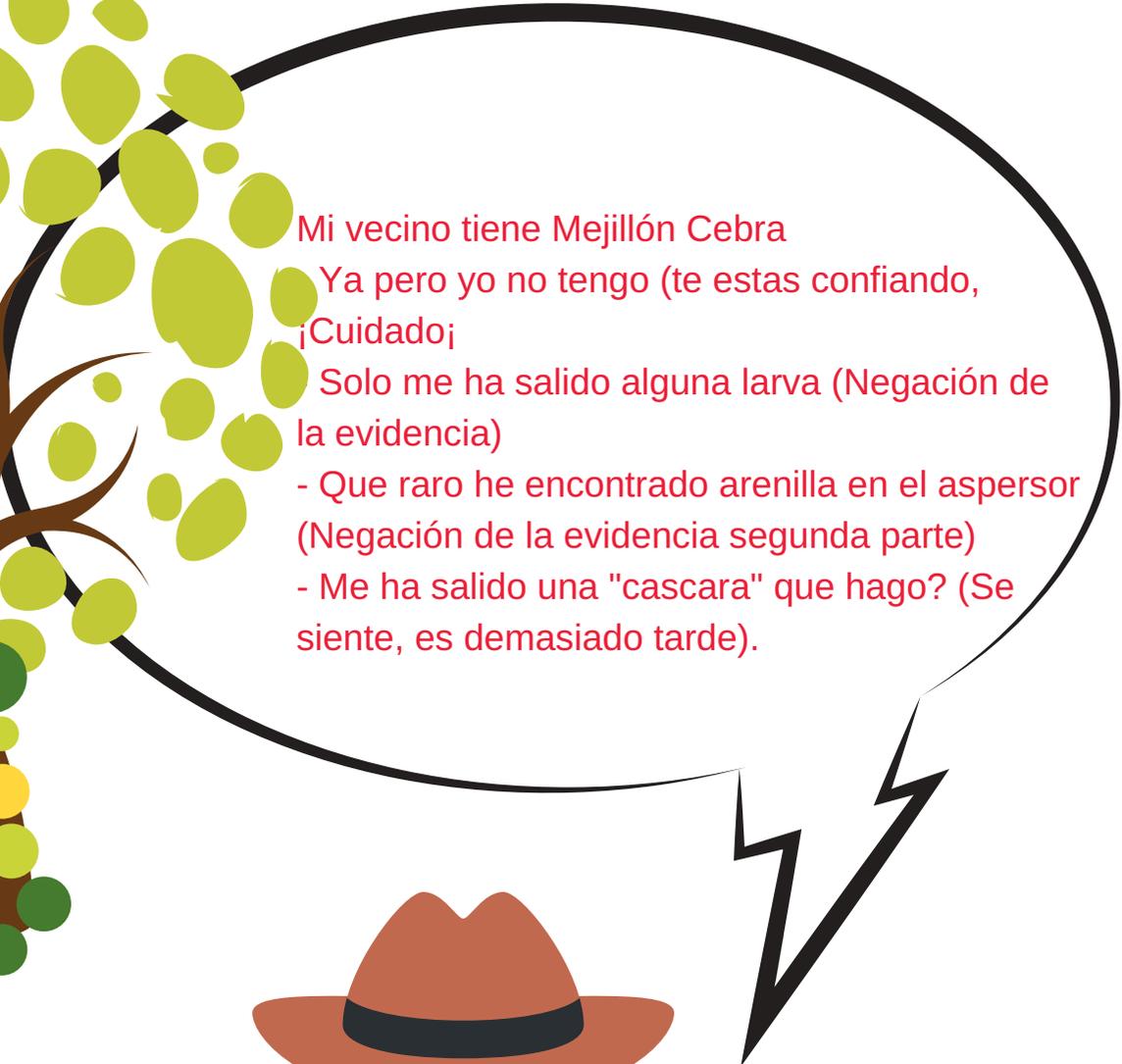
---



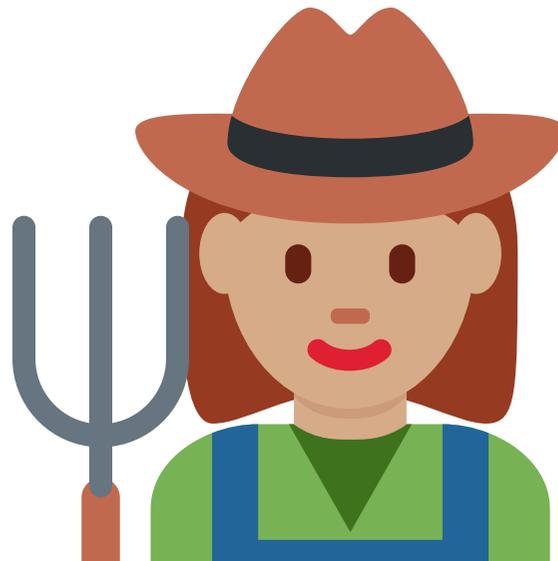
UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola  
de Desarrollo Rural. FEADER



GOBIERNO  
DE ARAGON  
Departamento de Desarrollo Rural  
y Sostenibilidad



Mi vecino tiene Mejillón Cebra  
Ya pero yo no tengo (te estas confiando,  
¡Cuidado;  
Solo me ha salido alguna larva (Negación de  
la evidencia)  
- Que raro he encontrado arenilla en el aspersor  
(Negación de la evidencia segunda parte)  
- Me ha salido una "cascara" que hago? (Se  
siente, es demasiado tarde).

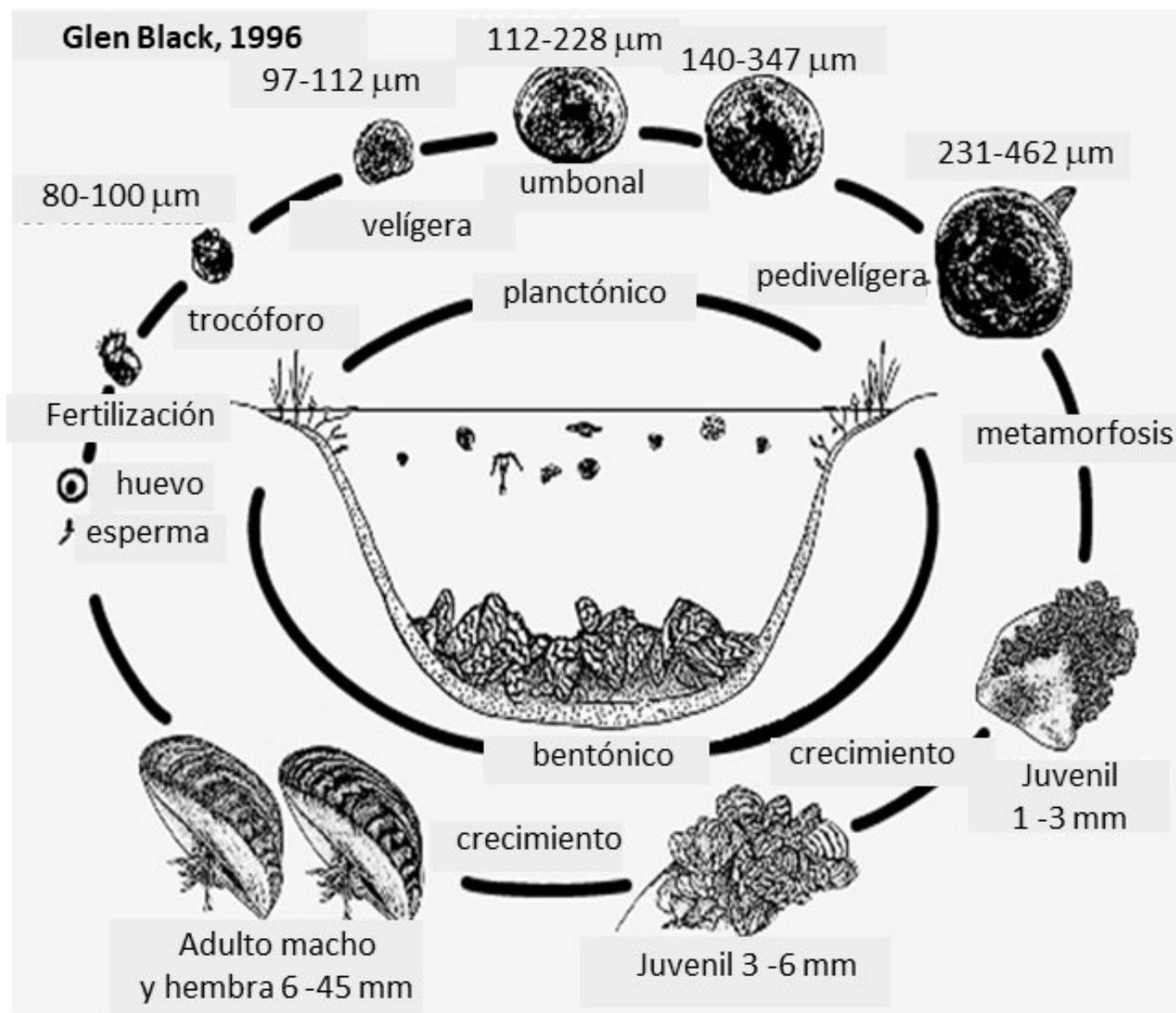


[www.menti.com](http://www.menti.com)  
código 296599











## TAMAÑOS, TIEMPOS, TEMPERATURAS...

Algunas pistas que no siempre funcionan.

Trocófora: Duración unas horas

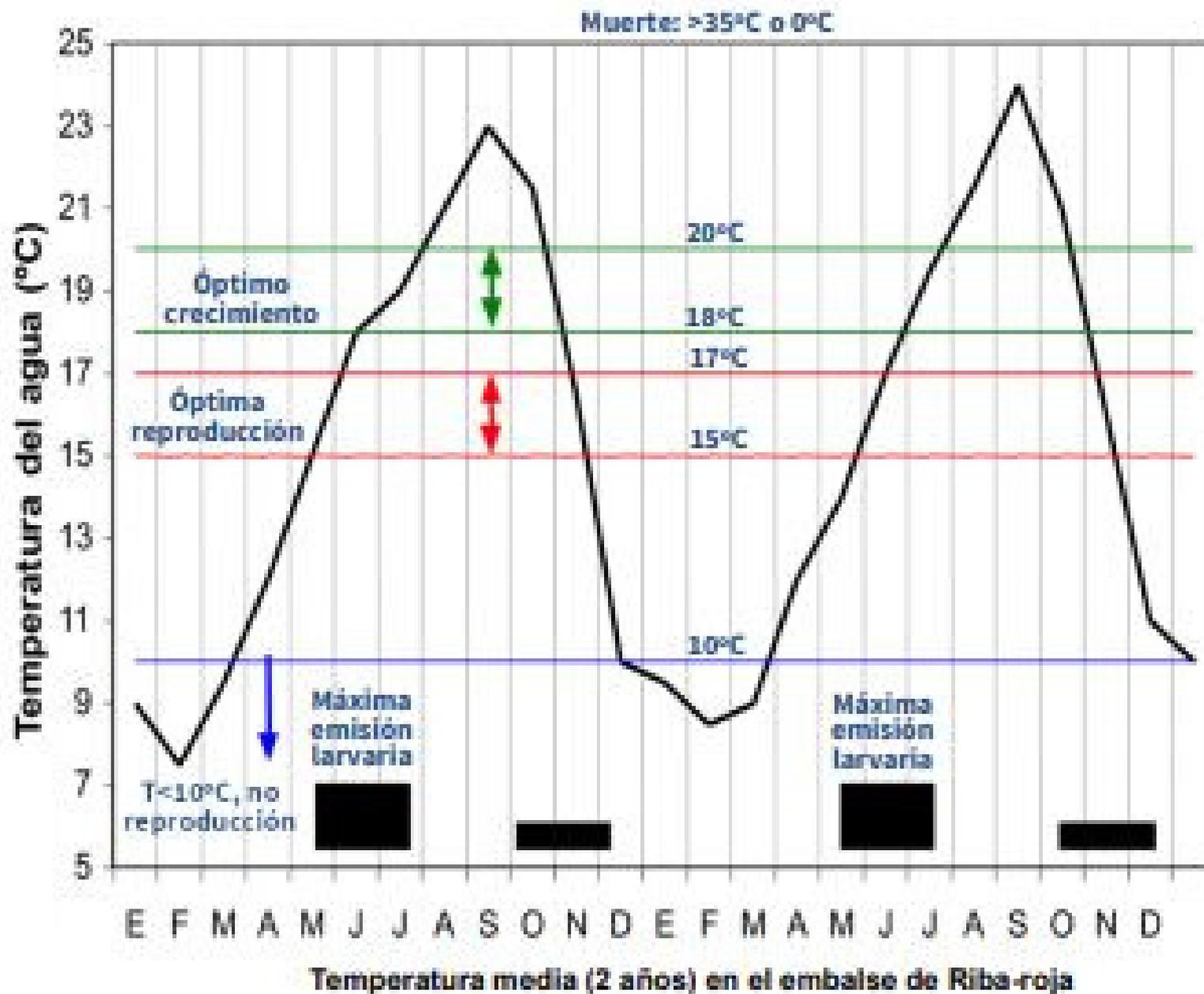
Veliger: 15 a 28 días. De 70 a 160 micras

Pediveliger: Secretan el viso.

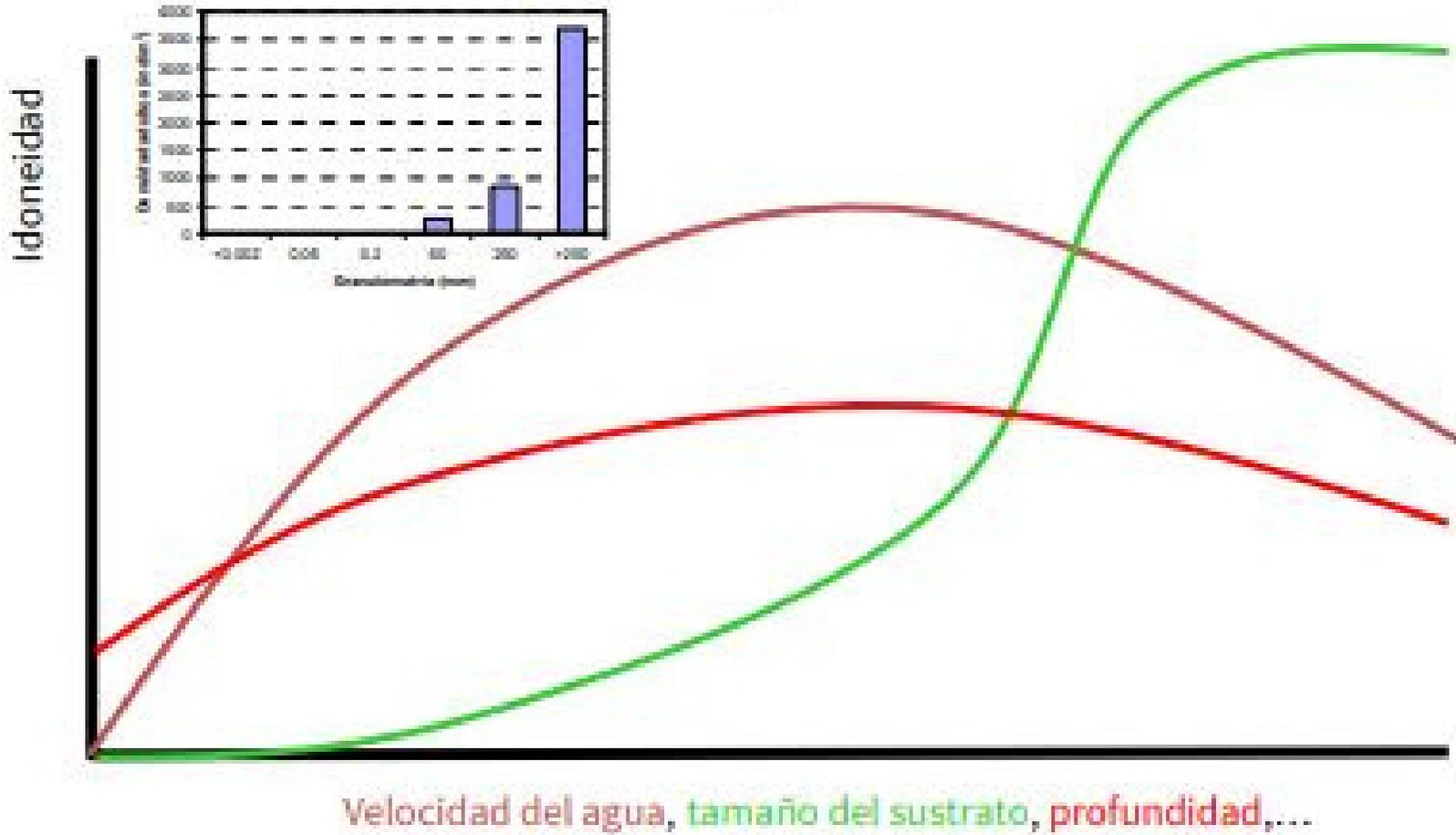
Post-Larva: A los 6 mm pasan de juvenil a adulto. Vida 2-4 años.?

### CONDICIONES DE COLONIZACIÓN Y CRECIMIENTO POTENCIAL

| VARIABLE                               | NULAS     | MUY BAJAS     | BAJAS                 | MEDIAS                | ALTAS   | ÓPTIMAS          |
|--|-----------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------|------------------|
| Calcio (mg/l)                          | 5-6       | <9            | 9-20                  | 20-25                 | 25-125  | >125             |
| Dureza Total (mg CaCO <sub>3</sub> /l) | 0-22      | <25           | 25-45                 | 45-90                 | 90-125  | >125             |
| pH                                     | 0-6       | <6,5<br>>9,0  | 6,5-7,2               | 7,2-7,5<br>8,7-9,0    | 7,5-8,8 | 8,0<pH<8,5       |
| Temperatura (°C)                       | <2<br>>40 | <8<br>>30     | 9-15<br>28-13         | 16-18<br>25-28        | 18-25   | 18-20            |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                | Anoxia    | <4            | 4-6                   | 6-8                   | 8-10    | ±100% SATURACIÓN |
| Conductividad (µS/cm)                  | 0-21      | <22           | 22-36                 | 37-82                 | 83-110  | >110             |
| Velocidad agua (m/s)                   |           | <0,07<br>>1,5 | 0,07-0,09<br>1,25-1,5 | 0,07-0,09<br>1,25-1,5 | 0,1-1,0 | 0,3-0,6          |



# Curvas de preferencia



Velocidad del agua, tamaño del sustrato, profundidad, ...



# EXPANSIÓN

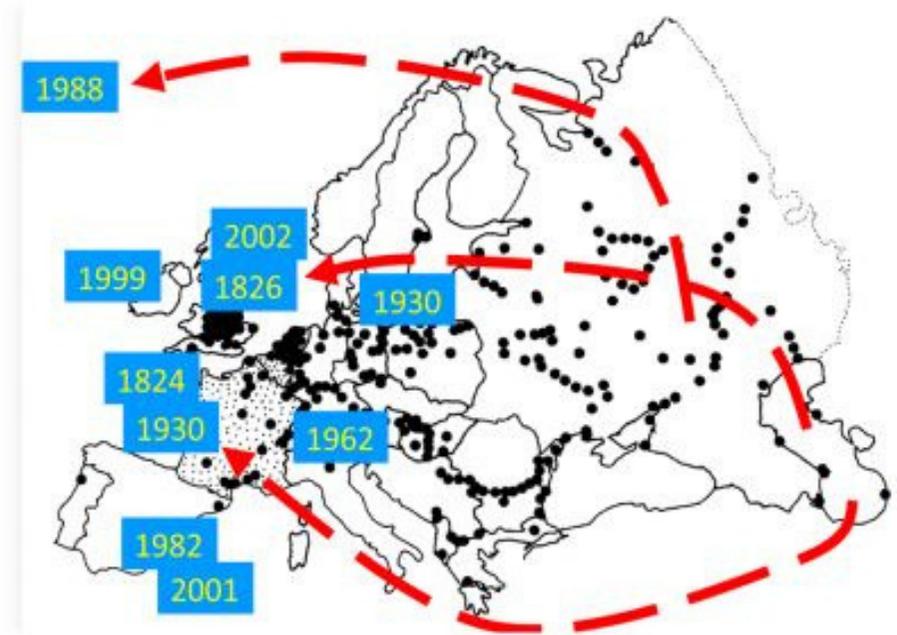
200 años tuvo lugar la primera expansión hacia Rusia mediante las embarcaciones que comenzaron a circular por canales de navegación fluvial.

1850 había invadido la mayor parte de Europa (Inglaterra, Holanda, Alemania y Dinamarca).

1985 ya se introdujo en los Grandes lagos de Norteamérica desde donde, en una década, se expandió por toda la mitad oriental de este subcontinente.

1999 se produjo la invasión en Irlanda y una segunda invasión en Inglaterra.

2001 se detectaron por primera vez poblaciones asentadas en España en el embalse de Flix.



# CRONOLOGÍA

---

**2006:** Aparición de larvas en el embalse de Ardisa y el embalse de Bubal

**Agosto 2013:** Localización de ejemplares adultos en las balsas de la CR Almudevar

**Octubre 2013:** Primeros contactos con CH Ebro.

**Noviembre 2013:** Tratamiento CR Sector XI del Flumen

**Octubre 2013-Junio 2014:** Se detecta presencia de mejillón adulto en las CR de Almudevar, Collarada 2ª Sección, Lalueza, Sector XI, Sodeto-Alberuela-Lalueza, Sector VII del Flumen y Sector VIII de Monegros.

**Finales 2014:** Se extiende a Candasnos, Montesnegros, San Miguel y Acequía de Ontiñena.

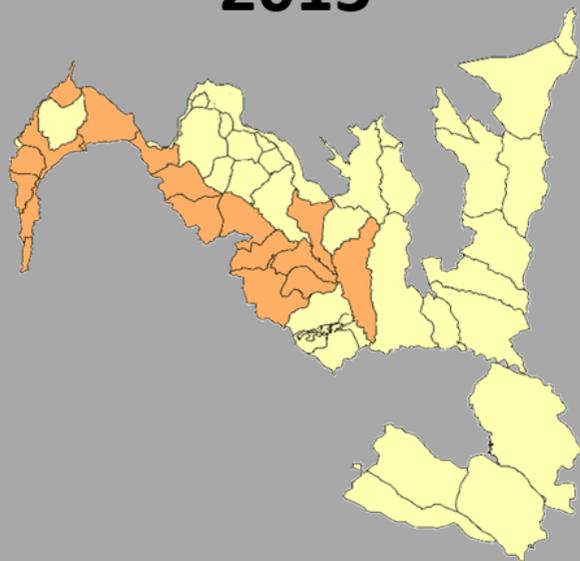
**2015:** Aparecen las primeras larvas en el embalse de El Grado.

**Septiembre 2016:** Aparecen larvas en la CR Lasesa

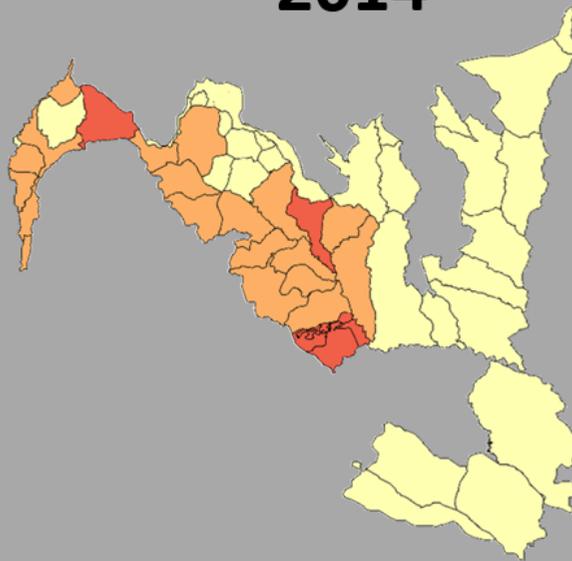
**Julio 2017:** Aparecen larvas en CR Lasesa, CR La Campaña y CR A-19-20

**Noviembre de 2017:** Se restringe la navegación en Mediano y El Grado

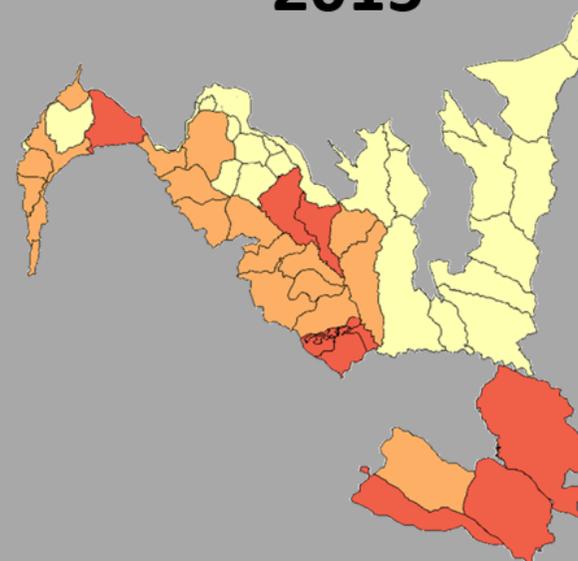
**2013**



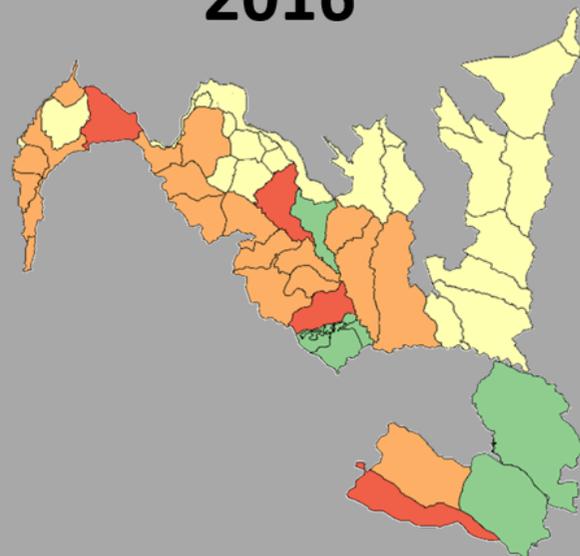
**2014**



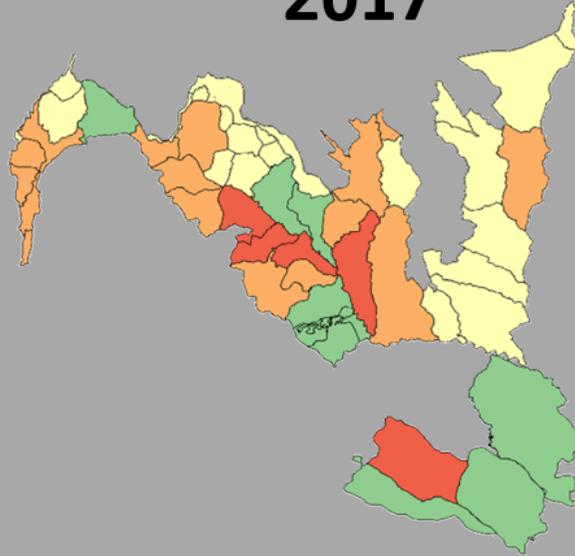
**2015**



**2016**

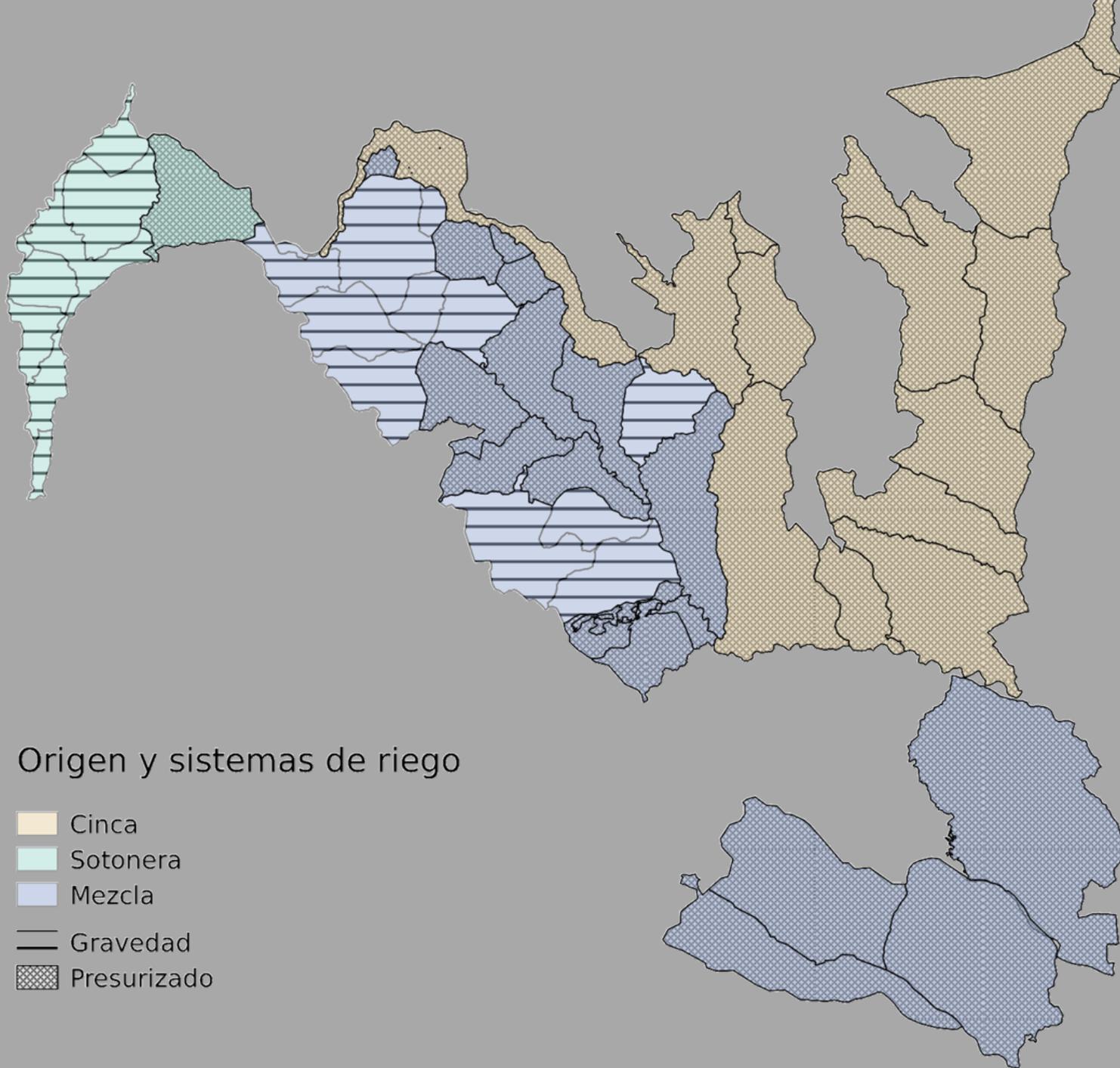


**2017**



Infestación mejillón cebra

-  No se hacen analíticas o negativas
-  Analíticas positivas en larvas
-  En tratamiento. No controlado
-  En tratamiento. Bajo control





1-3  
euros/ha

## TRATAMIENTO

0,9-2,8 Millones de euros/año.



## GESTIÓN

Mayor coste por obturaciones, mayor complejidad del mantenimiento, más operaciones de mantenimiento.  
Adecuación de instalaciones.



## AVERIAS

Más averías y acortamiento de vida útil de instalaciones?

# AGENTE DE CAMBIO ECOLÓGICO

Filtra.

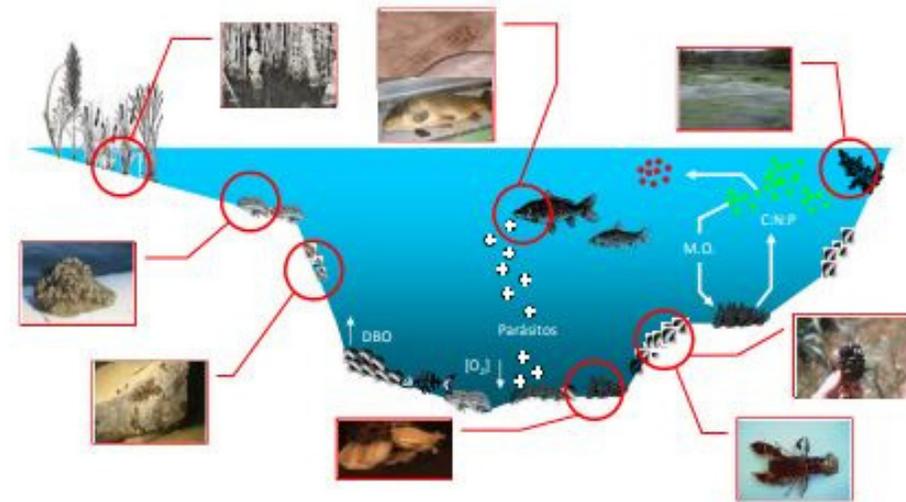
Altera el ciclo de la materia orgánica y nutrientes, lo que cambia el fitoplancton.

Favorece los macrófitos.

Su respiración y descomposición de sus heces, aumenta la DBO y baja el  $O_2$  disuelto, en el fondo.

Recubre los sustratos desplazando a otras especies bentónicas y litorales, a las que quita alimento.

Introduce parásitos en peces.



# HIPÓTESIS

## TRATAMIENTO INTEGRAL

Abordar la problemática mediante la utilización conjunta de métodos químicos y métodos de gestión hidráulica..

## OPTIMIZACIÓN DE DISEÑOS

El diseño de las redes de riego a presión ha de hacerse adecuándolas a la nueva circunstancia de presencia o futura presencia de plaga. Especialmente en redes en fase de modernización.

## ADAPTACIÓN DE TRATAMIENTOS AL REGADÍO

Analizar la eficacia de los tratamientos, valorándola teniendo en cuenta eficacia, coste y manejo. Y verificar sobre redes de riego reales.



**¿CUAL ES EL MEJOR TRATAMIENTO?**

**VAMOS A QUITARNOS ESTA  
PREGUNTA DE ENMEDIO**



## **CLORO**

Aplicación en continuo  
Actúa sobre las larvas  
Alto control de pH y Tª  
para controlar su eficacia.  
Bajo precio  
Usado en abastecimiento



## **PERÓXIDO+PER ACÉTICO**

Biodegradable  
Tratamiento de choque  
Una, dos máximo tres  
veces al año.  
Ajuste de dosis.



## **OTROS??**

Dióxido, permanganato,  
aminas cuaternarias,  
ultravioleta,  
¿Cual es tu volumen?



## EMBALSES

El estudio de la ecología de la especie en los embalses de La Sotonera y Torrollón podría permitir plantear estrategias de desembalse que permitieran interferir en el ciclo reproductivo de la especie y disminuir la exportación de larvas con el agua de riego



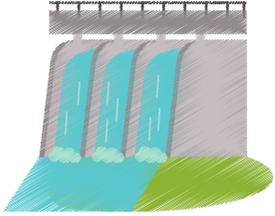
## REDES DE RIEGO

Modelización de redes de riego para optimizar su tratamiento  
Prueba piloto con tecnología de ultrasonidos.  
Mejora de elementos de filtrado para evitar acumulación de valvas  
Recomendaciones para el diseño de redes de riego adaptado a la presencia de especies invasoras  
Validar la utilidad de SETTLE-ZEBOX en el análisis de asentamiento de la especie



## USUARIOS

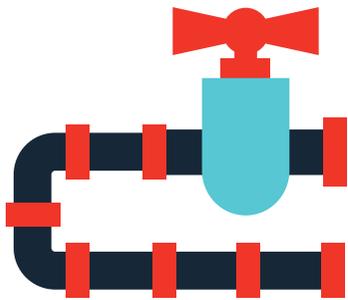
Aportar elementos para el análisis de la sostenibilidad de los tratamientos



Temperatura? Régimen de explotación? Densidad larvaria? Puntos singulares a salida de embalse?



Velocidad? Explotación? Mantenimiento?



Presión Natural? Presión forzada? Filtros? Desagües? Aspersión o goteo? Balsas? Suministros distintos a riego?

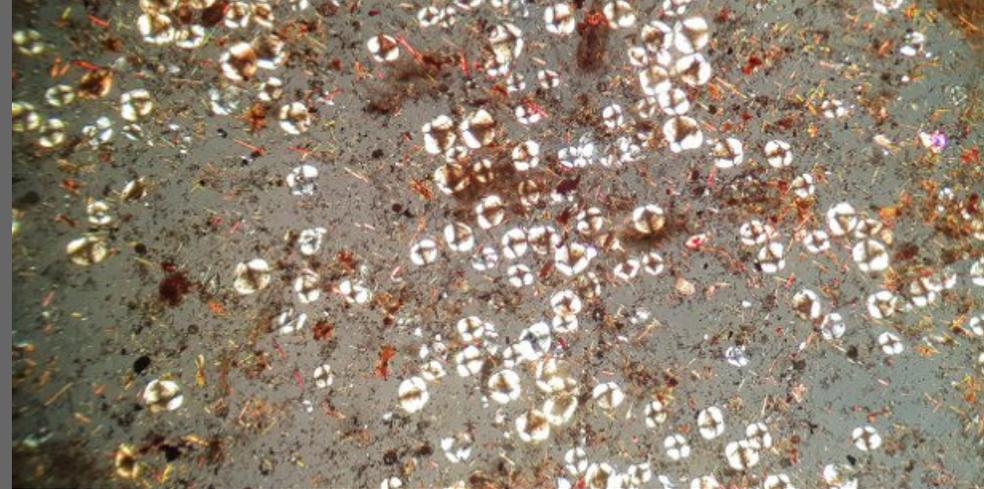


Funciona?



Cuanto vale?

Parámetro de  
significación  
fijado por la CH  
Ebro 0,06  
larvas/litro





## TOMA DE MUESTRAS

Mediante sistema de filtrado SMC-OX® o bien si la infraestructura hidráulica no lo permite, mediante filtrado gravimétrico con red planctónica homologada



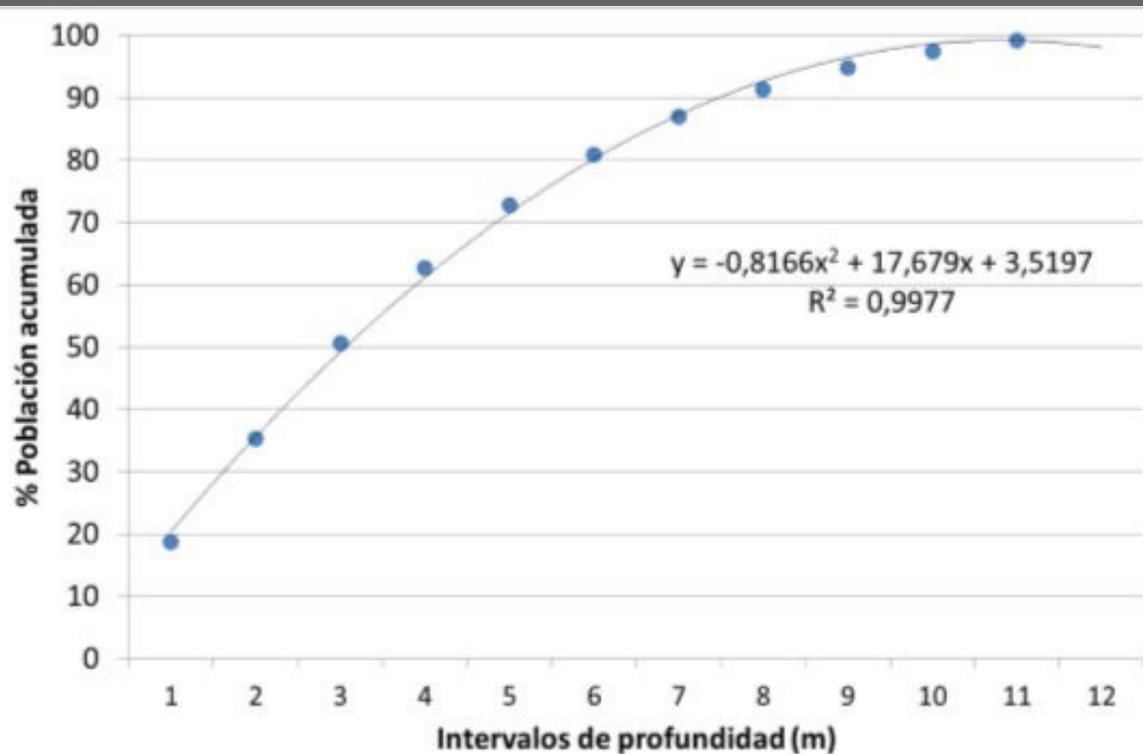
## ANALISIS FISICOQUÍMICO

Se miden los principales parámetros FQ relacionados con el ciclo vital del mejillón cebrá necesarios para la interpretación de los datos.



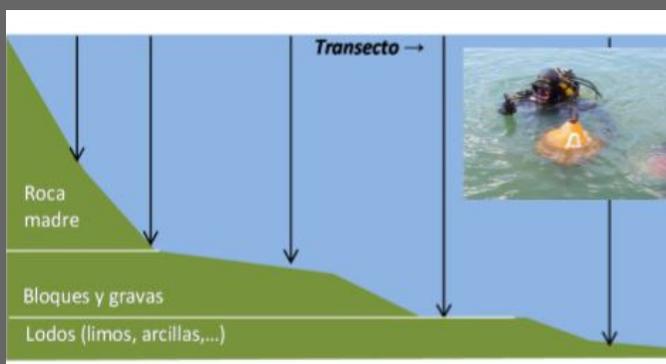
## PRUEBA DE VIDA

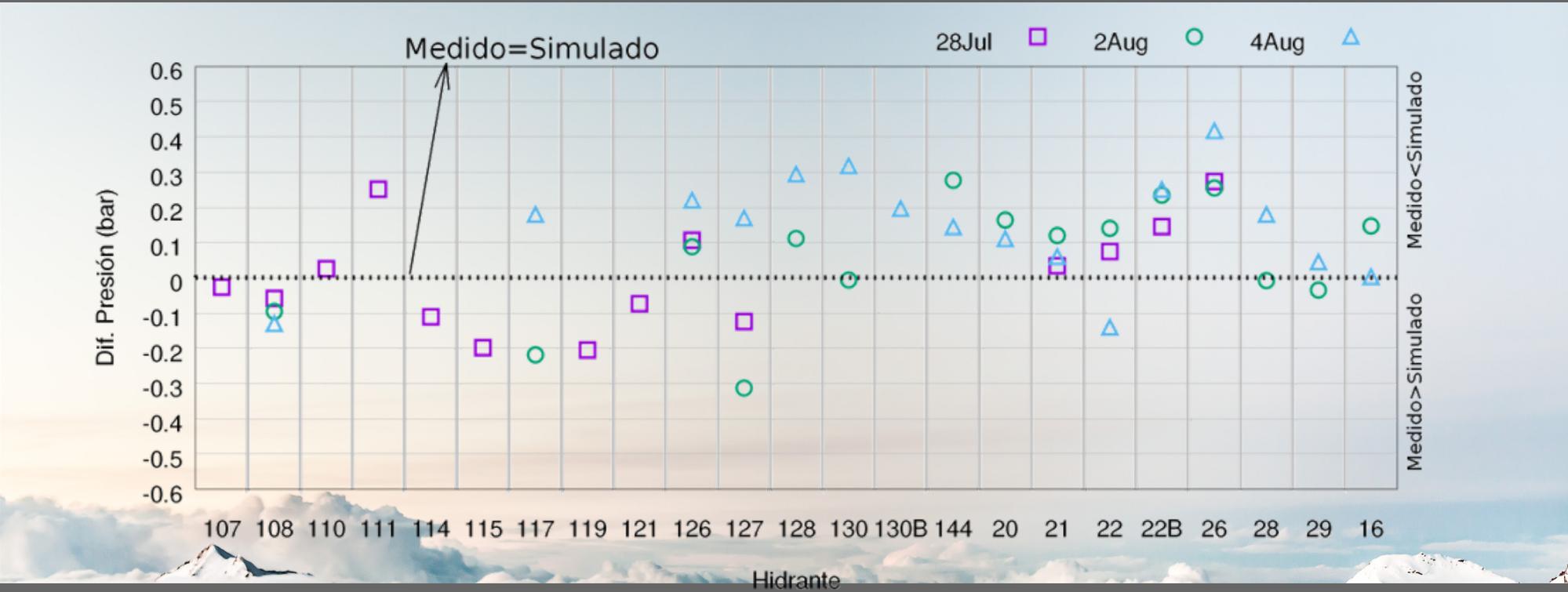
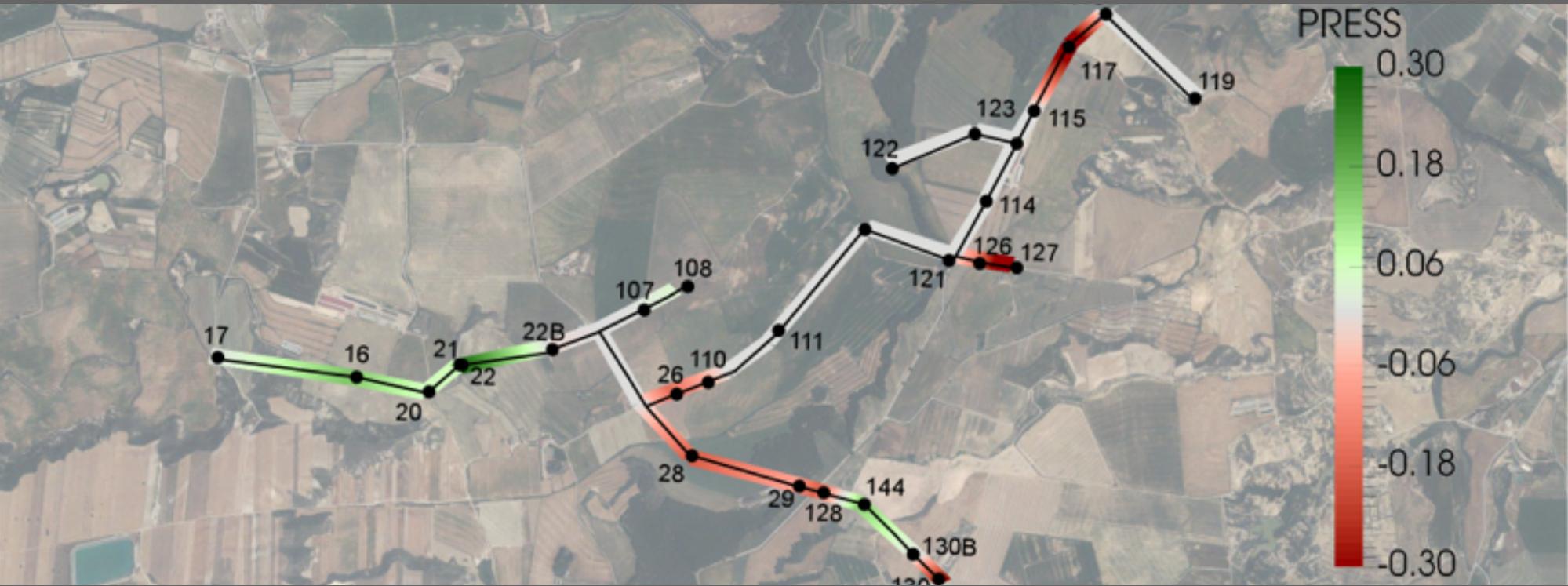
Tinción específica de las muestras que permite determinar el grado de vitalidad que presentan las larvas en el momento del muestreo

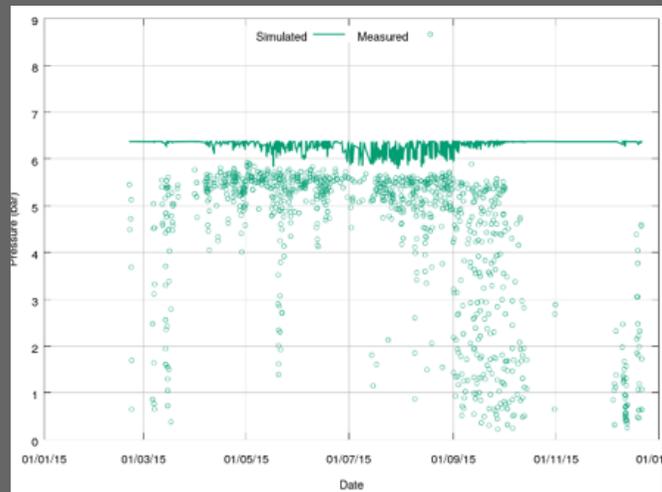
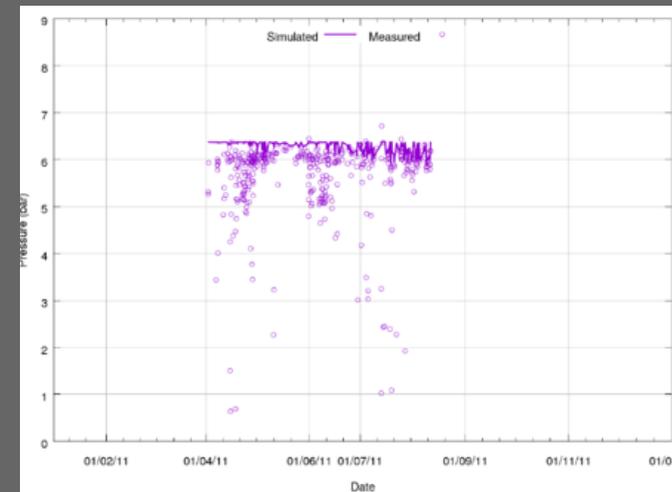
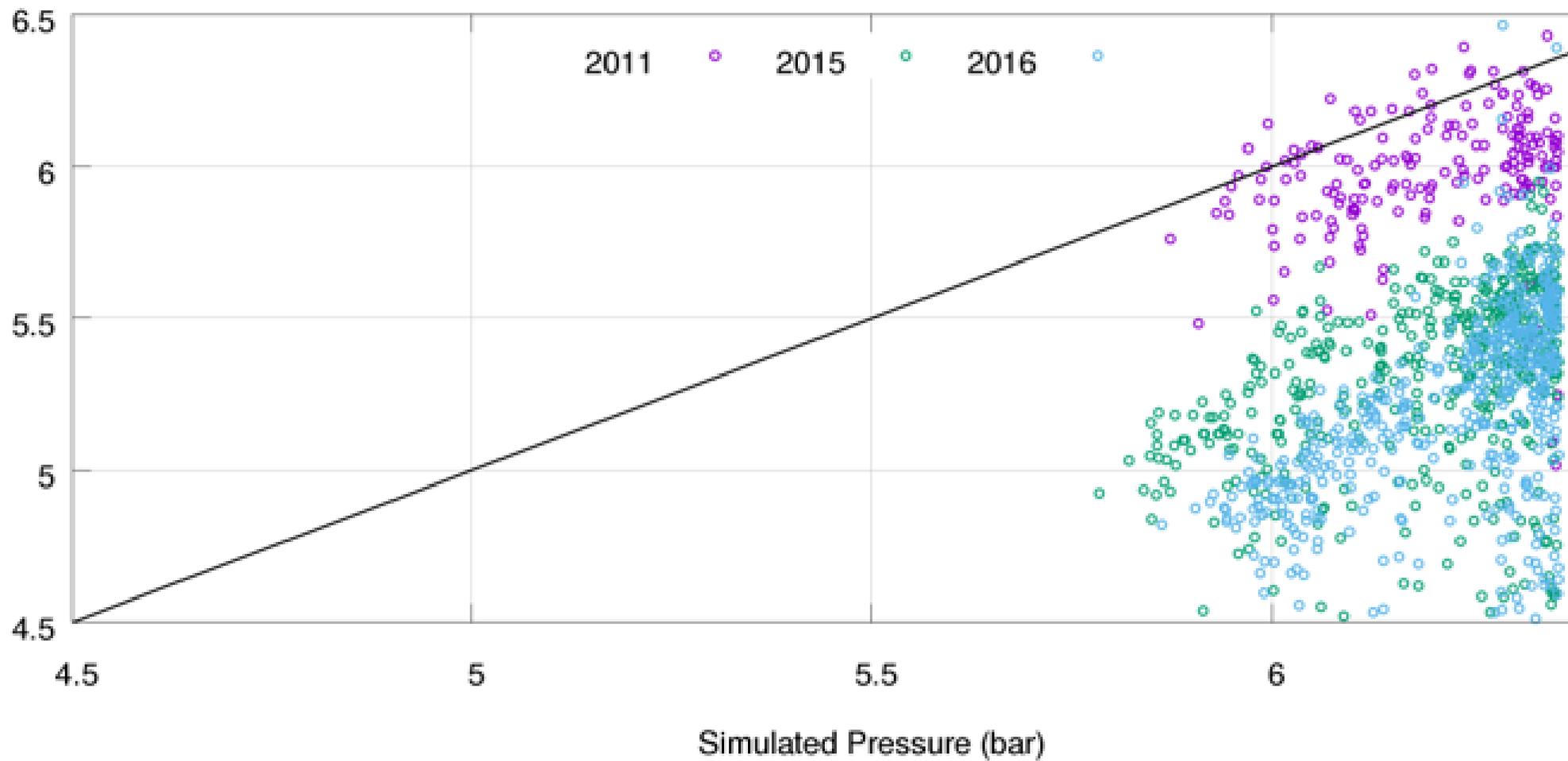


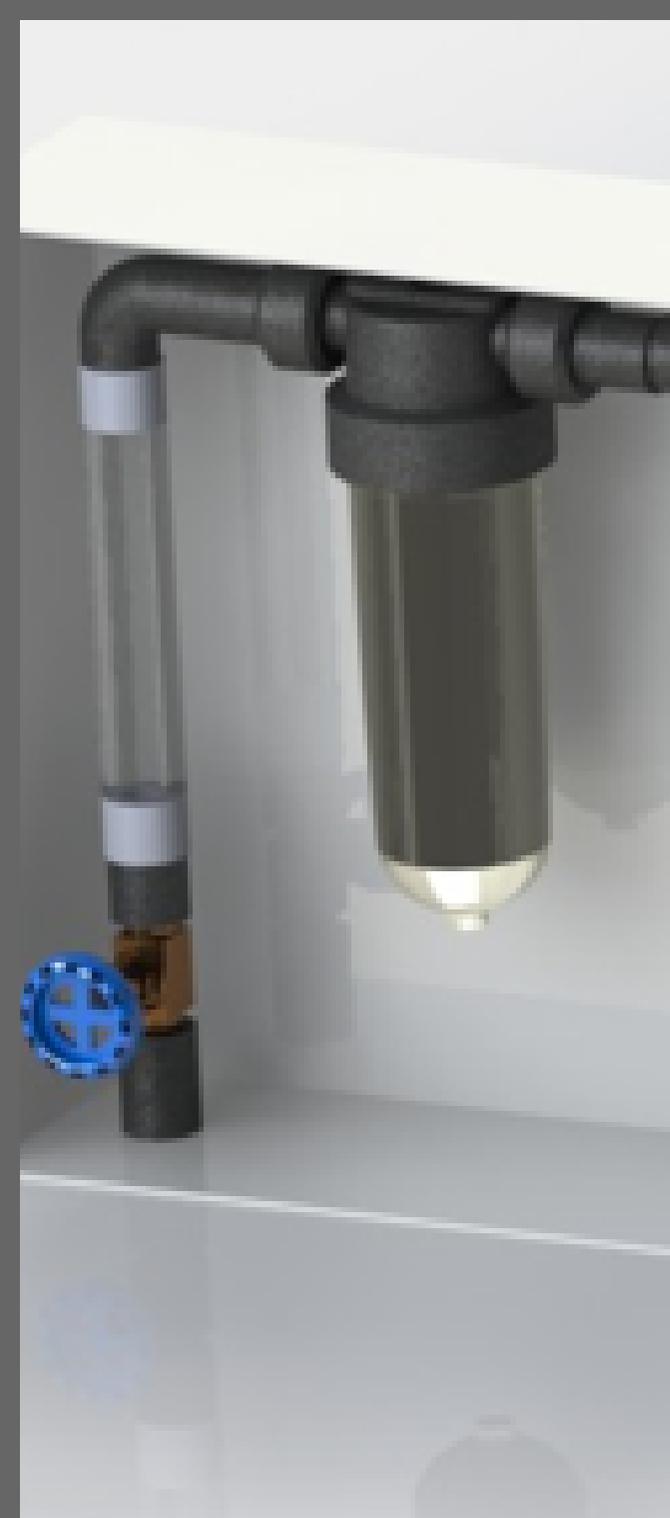
Rebajando la cota de embalse de la Sotonera hasta la 409 y dejando expuesta a la desecación durante al menos 15 días toda la superficie perimetral emergida, se podría afectar a un **35% de la población adulta de mejillón cebra** actualmente residente en el embalse.

Si el descenso es hasta la cota 408 el porcentaje afectado pasaría ser **al 51%**



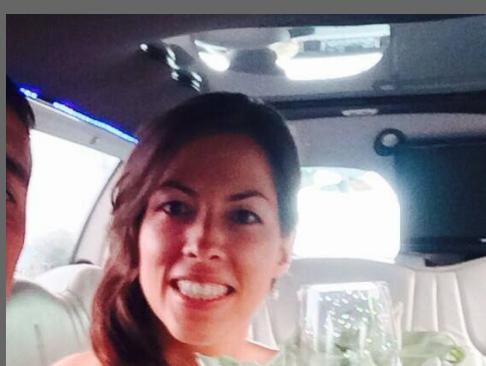
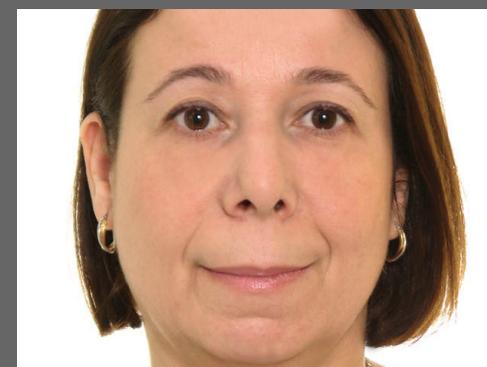














PROYECTO IRRIZEB

Ofensiva contra el mejillón  
cebra en el regadío

**GRACIAS**

POR VUESTRA ATENCIÓN Y APORTACIONES

---