



MINISTERIO  
DE CIENCIA, INNOVACIÓN  
Y UNIVERSIDADES



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

# Biología, seguimiento y gestión del pulpo en Andalucía Occidental

**Ignacio Sobrino Yraola**



# TAXONOMIA

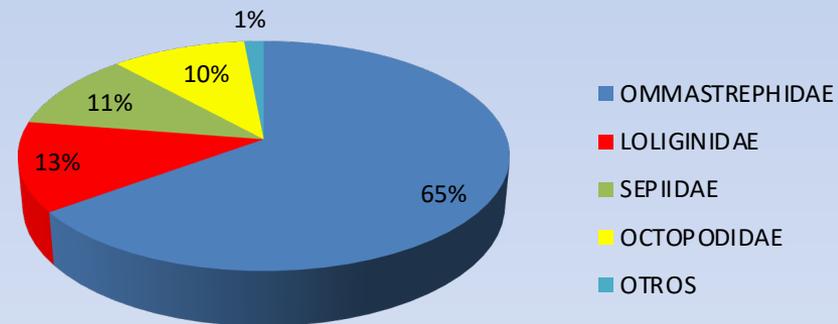
Animalia (Kingdom)  
Mollusca (Phylum)  
Cephalopoda (Class)

Ommastrephidae (Family)

Loliginidae (Family)

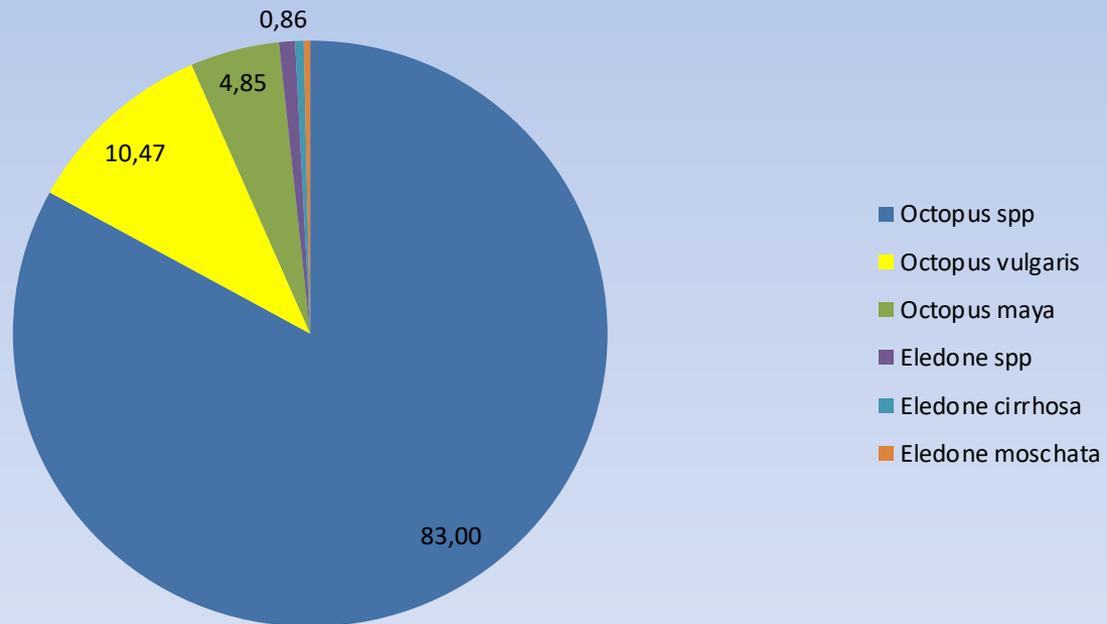
Sepiidae (Family)

Octopodidae (Family)

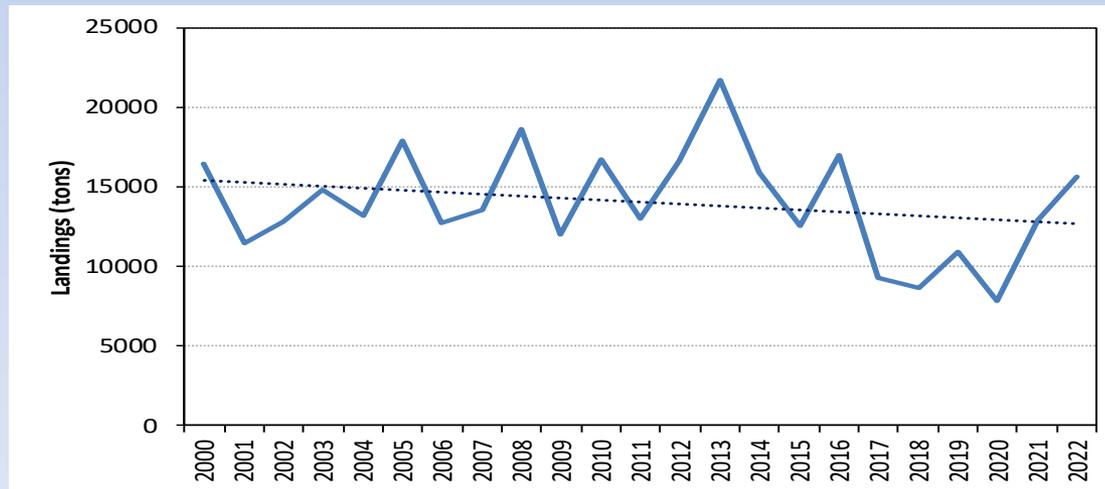
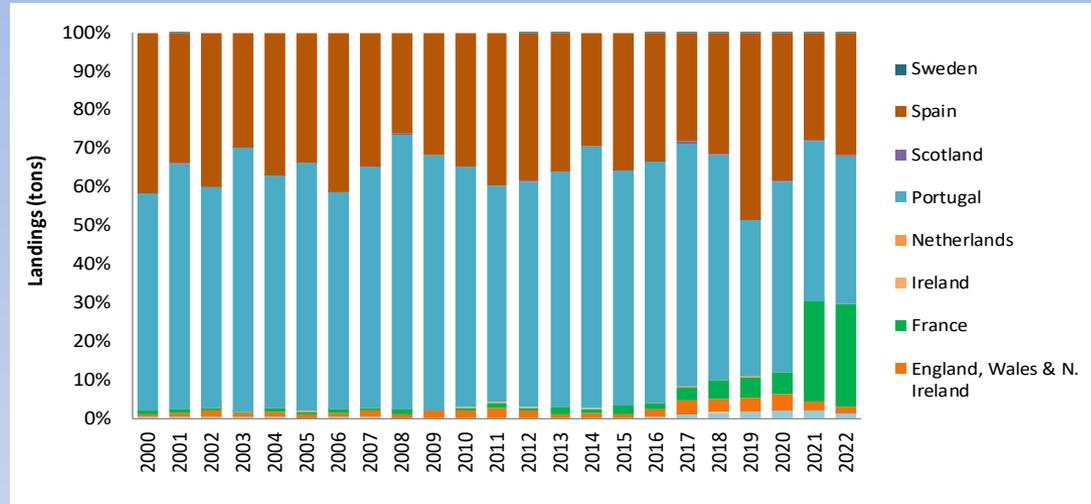


# DATOS FAO

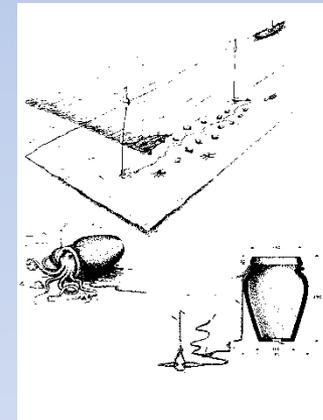
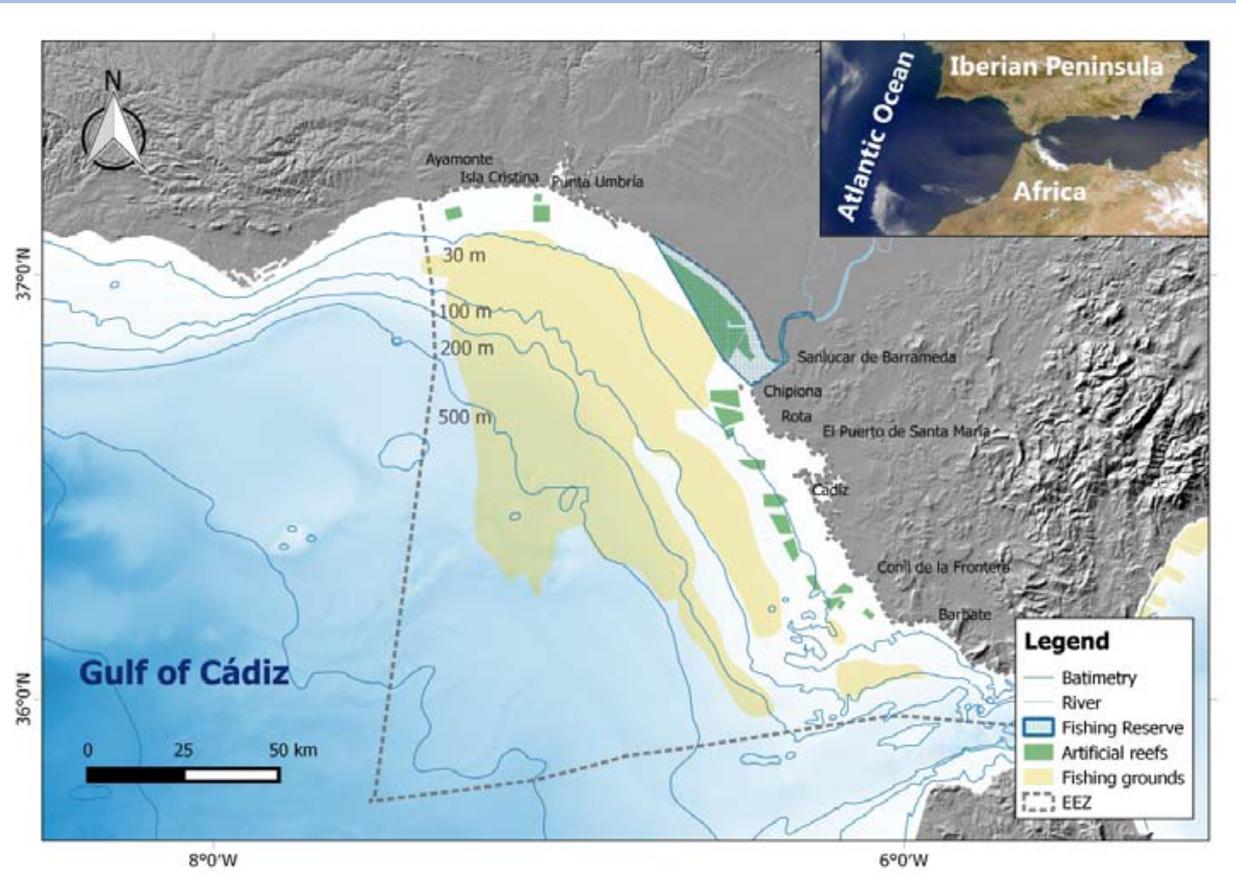
## Octopodidae



# Pesquerías de Pulpo en el área ICES



# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



**Pesquería de Arrastre**

**Pesquería artesanal**

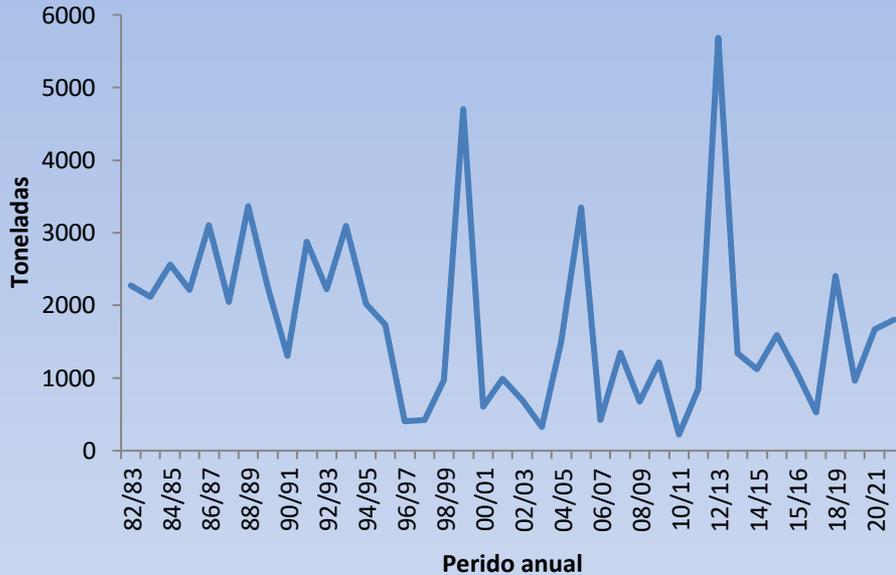
**Alcatruces y nasas**

**Chivo**

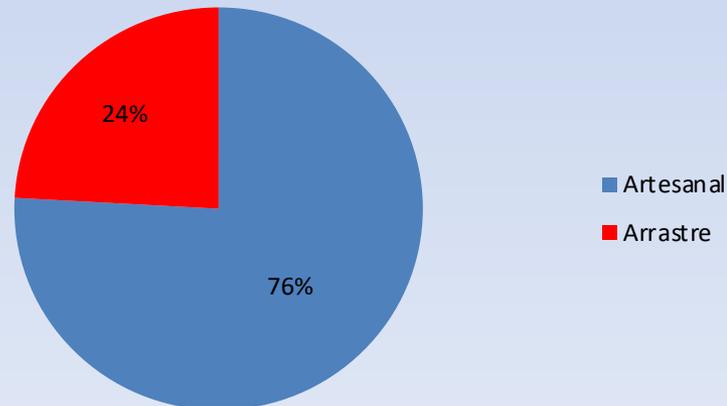
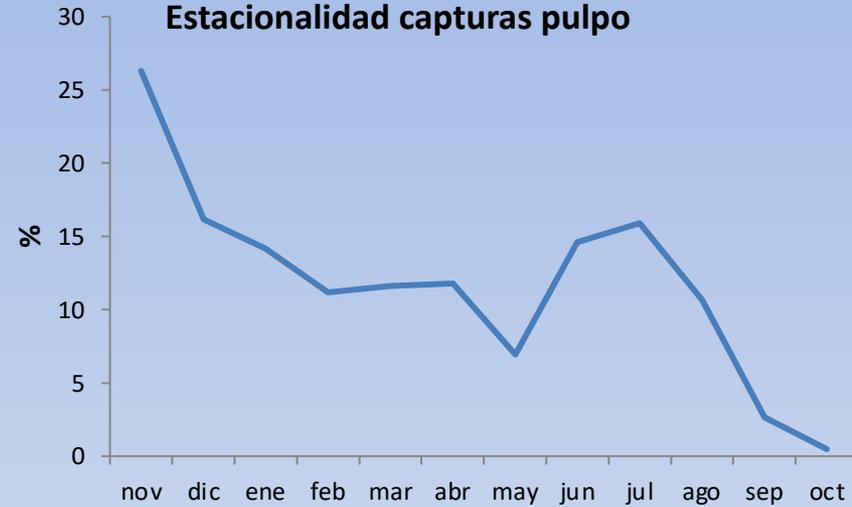
# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



Desembarques Pulpo Golfo de Cádiz



Estacionalidad capturas pulpo



# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



## Normativa de gestión específica para el pulpo

*Orden de 25 de abril de 2017, por la que se regula la captura de pulpo (Octopus vulgaris) con artes específicos en el caladero nacional del Golfo de Cádiz y se crea el Censo de embarcaciones autorizadas para dicha actividad. (BOJA núm.80, 28 de abril de 2017)*

*Resolución de 23 de abril de 2020, de la Dirección General de Pesca y Acuicultura, por la que se adapta el cese temporal para la captura de pulpo (Octopus vulgaris) con artes específicos en el caladero nacional del Golfo de Cádiz*

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



**Censo de embarcaciones autorizadas al uso de artes específicos para la captura de pulpo (*Octopus vulgaris*)**

**Dispositivo de localización vía satélite denominado Caja Verde**

**Alternancia de modalidades pero Prohibición de simultanear modalidades**

**El número máximo de trampas por embarcación es de:**

- a) 3000 alcatruces por embarcación. Fabricados en barro y volumen mínimo de 5 litros**
- b) 500 nasas por embarcación.**

**Zonas prohibidas**

- a) Zonas situadas a una distancia superior a 6 millas náuticas de la costa.**
- b) Zonas situadas al sur del paralelo 36º 22, 9' N (Isla de Sancti Petri).**

**Peso mínimo 1 kg**

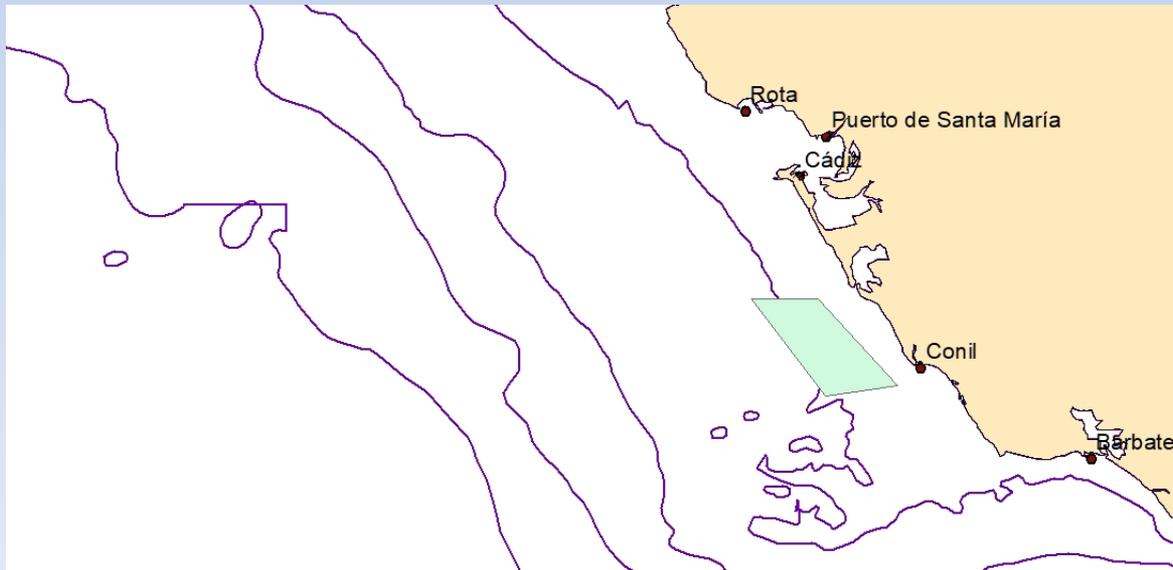
**Artículo 18. Seguimiento científico.**

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



**Parada biológica de 3 meses: Cese temporal de actividad**  
**1/05 de mayo al 15 de junio y desde el 15/09 al 31/10**  
**16 de agosto al 31 de octubre.**

**Disposición adicional segunda. Condiciones especiales al sur de la Isla de Sancti Petri para permitir a 5 embarcaciones pescar con nasas en los 4 meses (1 de mayo y el 31 de agosto).**



# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



## Características biológicas del pulpo en el Golfo de Cádiz

**Periodo de Puesta:** Primeros trabajos finales de los años 90 detectaron un periodo largo con dos picos: Abril-Mayo y Agosto.

**Talla peso 1 madurez:** 17.6 cm y 2023 g para hembra y 10.4 cm y 671 g.

**Fecundidad:** 70.060 y 605.438 oocytos (media = 315,197)

**Longevidad:** Entre año y año y medio.

**Reproducción:** semélpara (un único episodio reproductivo antes de morir) con cuidado maternal.

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



## Características biológicas del pulpo en el Golfo de Cádiz

**Crecimiento:** Muy rápido y asintótico

**Desarrollo larvario:** Fase de paralarva de ámbito pelágico (20-30 días)

**Sex-Ratio:** 1:1

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



## Seguimiento científico

La orden que regula esta pesquería establece la necesidad de un seguimiento científico.

En virtud de un acuerdo entre la DG de Pesca de la Junta de Andalucía y el IEO se realiza el mismo:

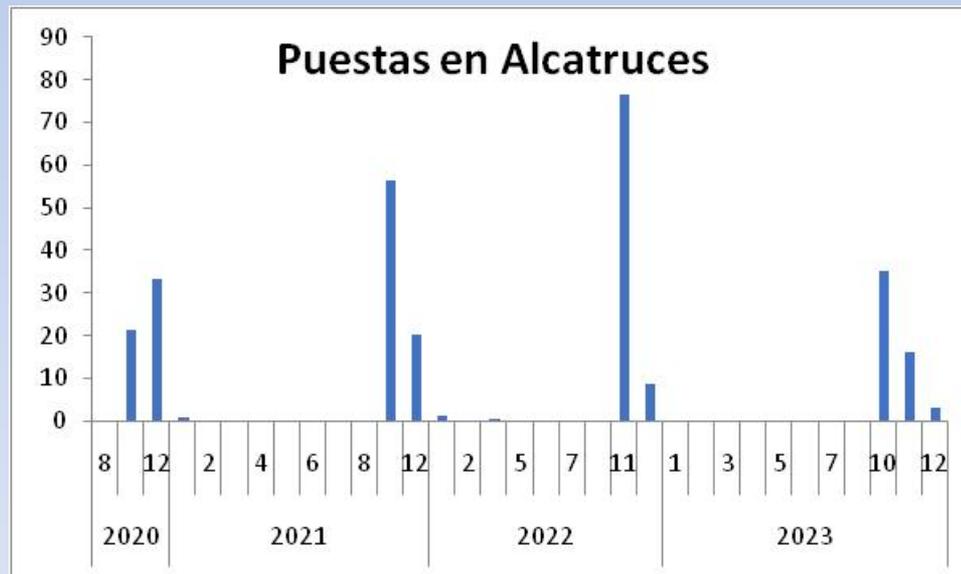
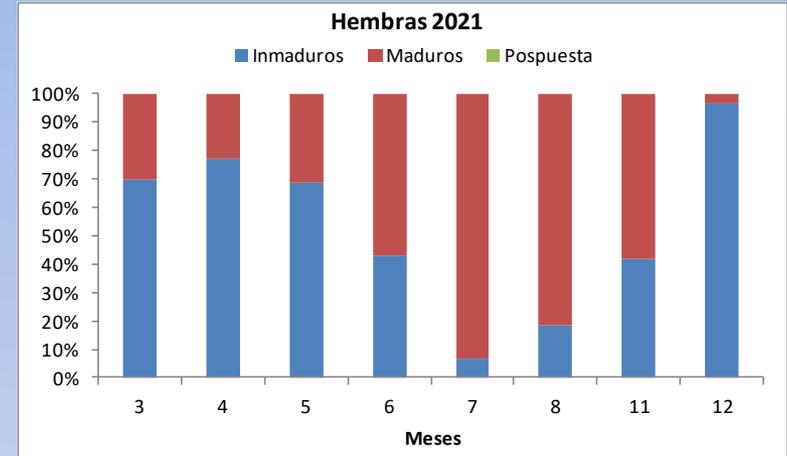
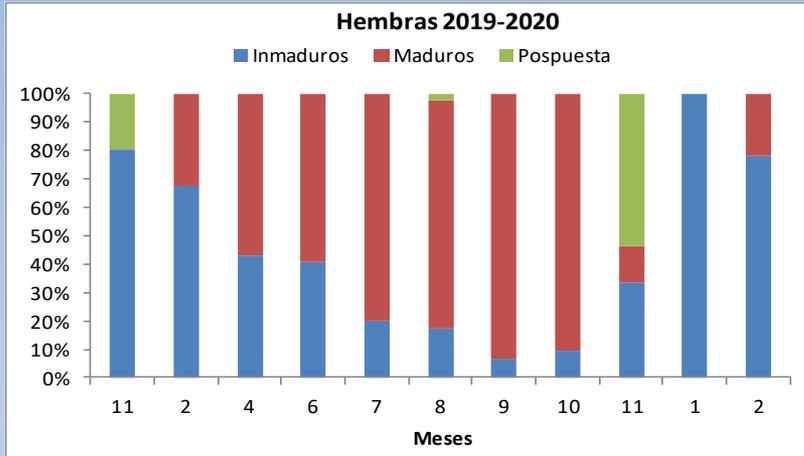
Muestreos mensuales de datos biológicos

Embarque de observadores

Campaña en buque comercial durante la parada biológica

Campañas bianuales con arte de arrastre (Campañas ARSAs)

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



Modificación de la parada al 15 de agosto hasta el 31 de octubre

# Pesquería Pulpo en el Golfo de Cádiz



# Biología de los cefalópodos: Implicaciones para en la evaluación de los evaluación y en la gestión pesquera

- Problemas en la identificación.
- Ciclo de vida corto y dificultad de estimar la mortalidad natural.
- Crecimiento rápido (no se ajusta a ecuaciones típicas de crecimiento)
- Dificultad para determinar la edad (Estatolitos, picos, lipofuscina...) Lo que implica dificultad de aplicar modelos basados en edades.
- Mortalidad post-puesta.
- Gran sensibilidad a las variables ambientales
- Fuertes fluctuaciones entre los años

# EVALUACIÓN

## **Análisis de tendencias y patrón de explotación.**

La CPUE no siempre sea un buen indicador de abundancia. Problema de distribuciones irregulares.

## **Métodos de evaluación basados en datos de campañas.**

Problema en el coeficiente de capturabilidad y distribución espacial.

## **Modelos de producción**

A primera vista, estos modelos parecen inadecuados para los cefalópodos, dado que suponen una capacidad de carga constante

## **Métodos de Depleción**

Han sido usado principalmente de pesquerías de calamar y en la pesquería de pulpo de Asturias

# EVALUACIÓN

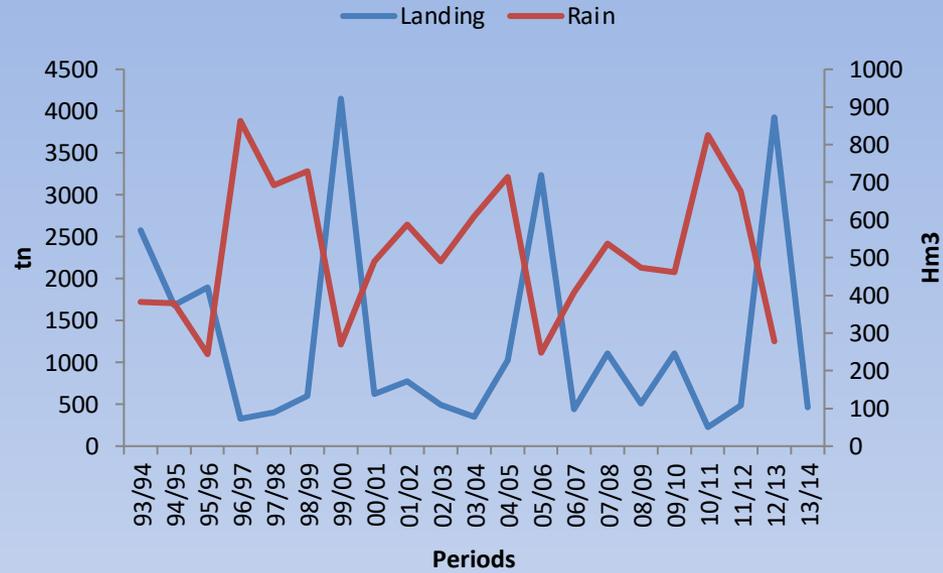
## **Modelos de análisis de cohorte**

Los modelos estadísticos de captura por edad y para especies de vida corta presentes como una sola cohorte en un momento dado, dichos modelos se complican bastantes.

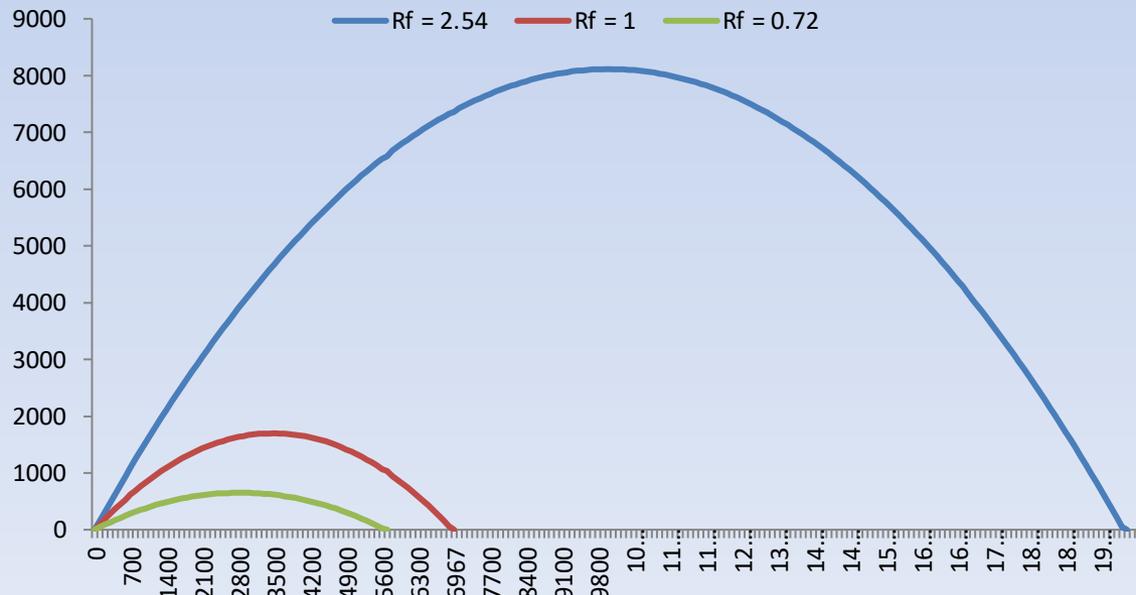
## **Modelos empíricos, modelos híbridos y otros enfoques**

Teniendo en cuenta la alta sensibilidad de la abundancia de cefalópodos a las condiciones ambientales y la ausencia de una “amortiguación” de individuos más viejos, podría decirse que la abundancia anual podría predecirse únicamente a partir de las condiciones ambientales.

# Primeros pasos



Rain Factor (Rf) :  $1 / (\text{Rain periods} / \text{mean of rain periods})$



## Siguientes pasos



	Unit	Period	Source
Catch (Monthly)	tn	1990-2016	Statistical data
CPUE (Monthly)	kg/fishing day	1993-2016	Statistical data
Recruit Index	number/hour	1993-2016	Survey data

Abbreviation	name	unit	source
SST (Monthly)	Sea Surface Temperature	°C	Pathfinder AVHRR (1993-2002) and MODIS Aqua (2003-2015)
Chla (Monthly)	Chlorophyll	mg m <sup>-3</sup>	SeaWiFS (1997-2002) and MODIS Aqua (2003-2015)
Rain	rainFall	l/m <sup>2</sup>	Agencia Estatal de Meteorología
Tur*	Turbidity	m-1	<a href="http://hermes.acri.fr/">GlobColour (http://hermes.acri.fr/)</a>
River	River discharge	m <sup>3</sup> /s	<a href="http://www.chguadalquivir.es/saih/DatosHistoricos.aspx">http://www.chguadalquivir.es/saih/DatosHistoricos.aspx</a>
NAO	North Atlantic Oscillation	atm	<a href="https://crudata.uea.ac.uk/~timo/datapages/naoi.htm">https://crudata.uea.ac.uk/~timo/datapages/naoi.htm</a>
AMO	Atlantic multidecadal oscillation	°C	<a href="http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseries/AMO/">http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseries/AMO/</a>
WeMOi	Western Mediterranean Oscillation Index	atm	<a href="http://www.ub.es">http://www.ub.es</a>

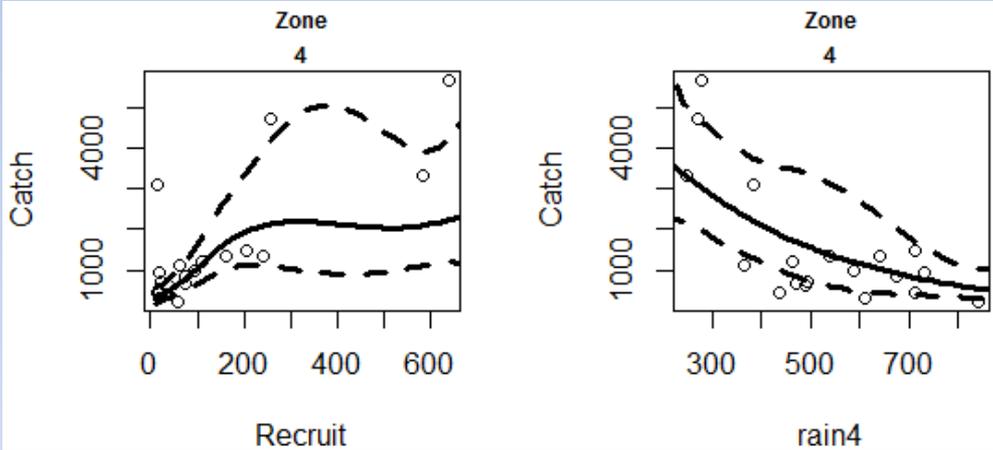
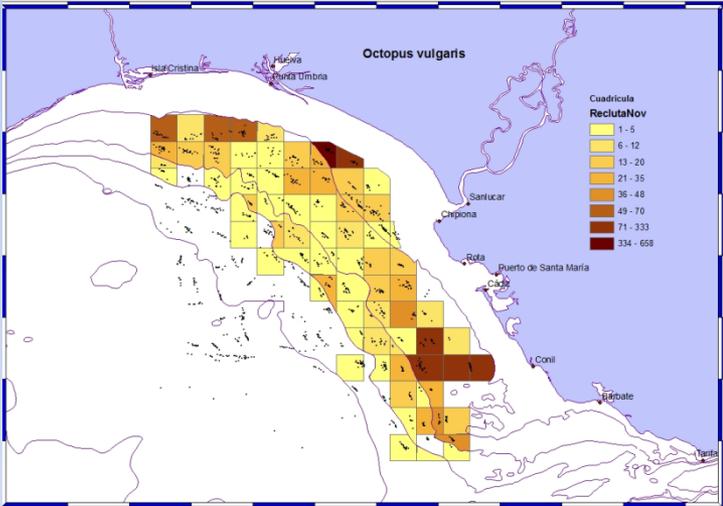
We was working whit Generalized Lineal Model (GLM) and Generalized Additive Models (GAM) using different density functions. (Poisson; Gaussian and Binomial-negative)

# Resultados finales



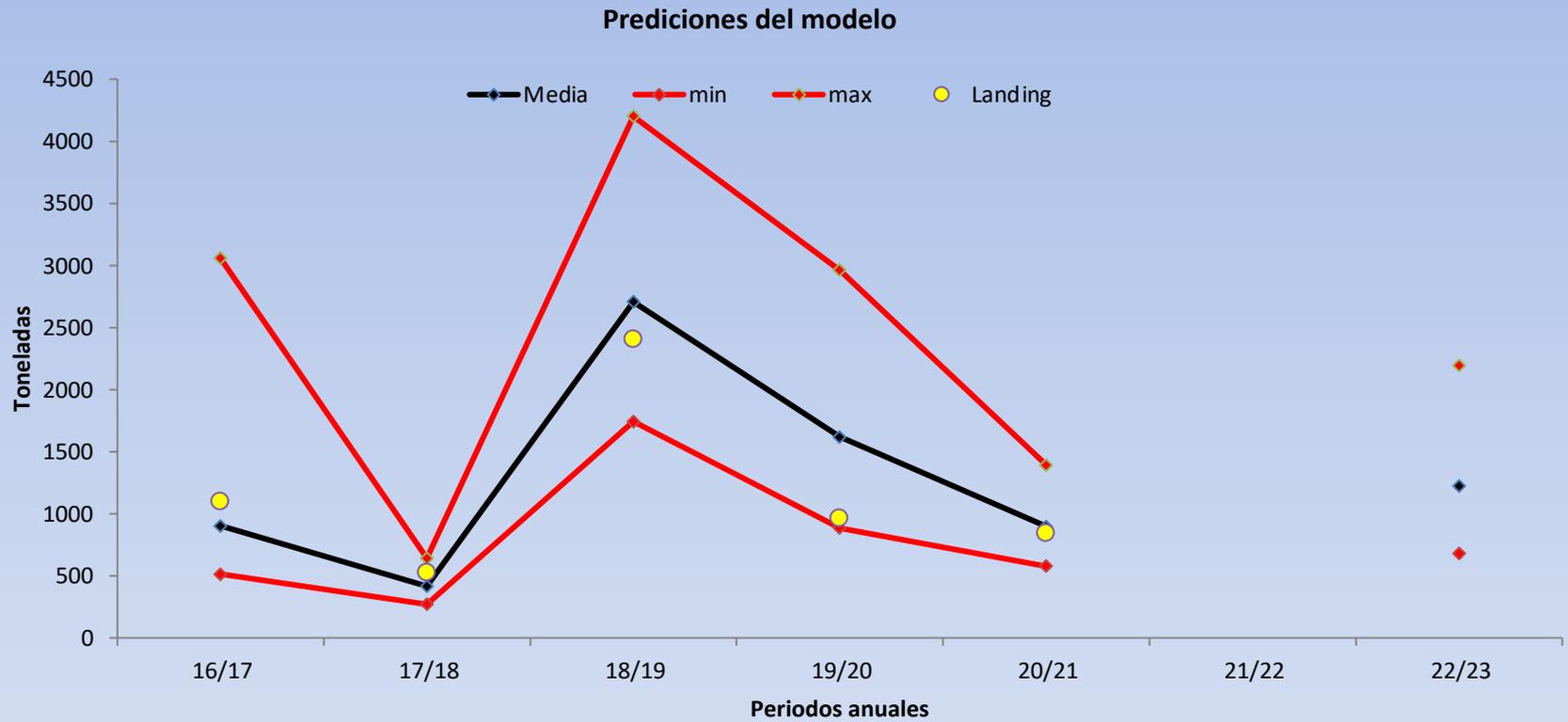
**Model: gam(catchperiod~s(Recruit)+(Rain)+ as.factor(ZonaReclu),family = nb())**

	Coeficientes		Deviance	Overdispersion	Theta	P-value
Intercept	Rain (edf)	Recruit	Explained			
8.16***	1.00***	2.60***	91.80%	0.91	9.9	0.00***



Sobrino et al. 2020. DOI: [10.1016/j.fishres.2019.105382](https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105382)

# Predicciones del modelo



# CONCLUSIONES

Gran incertidumbre en los parámetros biológicos.

Dificultad de la aplicación de modelos desarrollados para peces

Existen diversos trabajos sobre la aplicabilidad de diferentes modelos de evaluación en cefalópodos pero pocas pesquerías que sean gestionadas a partir de evaluaciones y puntos de referencias (Pesquerías en las Malvinas de *L. argentinus* y *D. gahi*)

Dados los cortos ciclo de vida de los pulpos, se requiere un enfoque de actuaciones rápida para gestionar sus pesquerías.



MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN