

“ESTUDIO INTEGRAL DE LOS BANCOS NATURALES DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL GOLFO DE CÁDIZ PARA SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y LA CONSERVACIÓN DE SUS HÁBITATS ASOCIADOS”

Jornadas de Investigación Red PN P.N. Doñana
Matalascañas, 29 octubre 2019



Marina Delgado Fernández (C.O. Cádiz, Instituto Español de Oceanografía)

IP Proyecto **FEMP_AND_04**

Coordinadora e IP Proyecto **VENUS**



DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS y BIOLÓGICOS EN LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Gestión de una pesquería

Distribución espacio-temporal
Dinámica de poblaciones

Edad y crecimiento

RENDIMIENTO MÁXIMO SOSTENIBLE

Tasas de crecimiento
Reclutamiento
Estimaciones de rendimiento/densidad
.....

Ciclo reproductor

ÉPOCAS DE VEDA

Talla de primera madurez
Potencial reproductor

**TALLA MÍNIMA
COMERCIAL**

SEGUIMIENTO DEL ESFUERZO Y EL RENDIMIENTO PESQUERO *Chamelea gallina* (chirla)



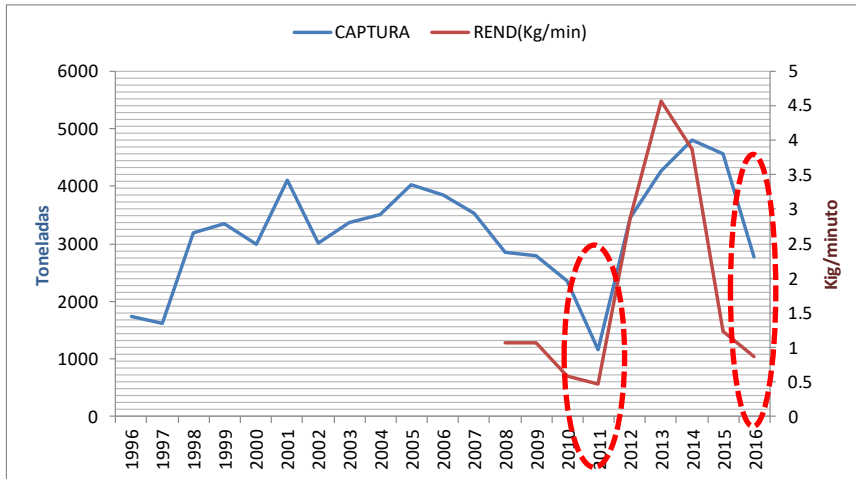
Evolución de la pesquería 1996-2016



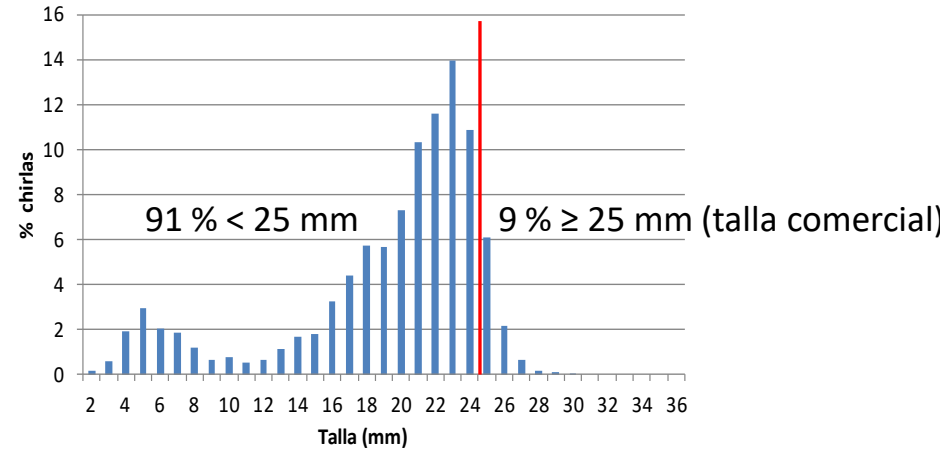
utilización de indicadores.

Indicador principal: Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) o Rendimiento medido en kg de captura comercial por unidad de tiempo de pesca (minuto).

Metodología: Muestreos con observadores a bordo de dragas hidráulicas durante mareas de pesca comerciales en embarcaciones de los tres principales puertos de descarga



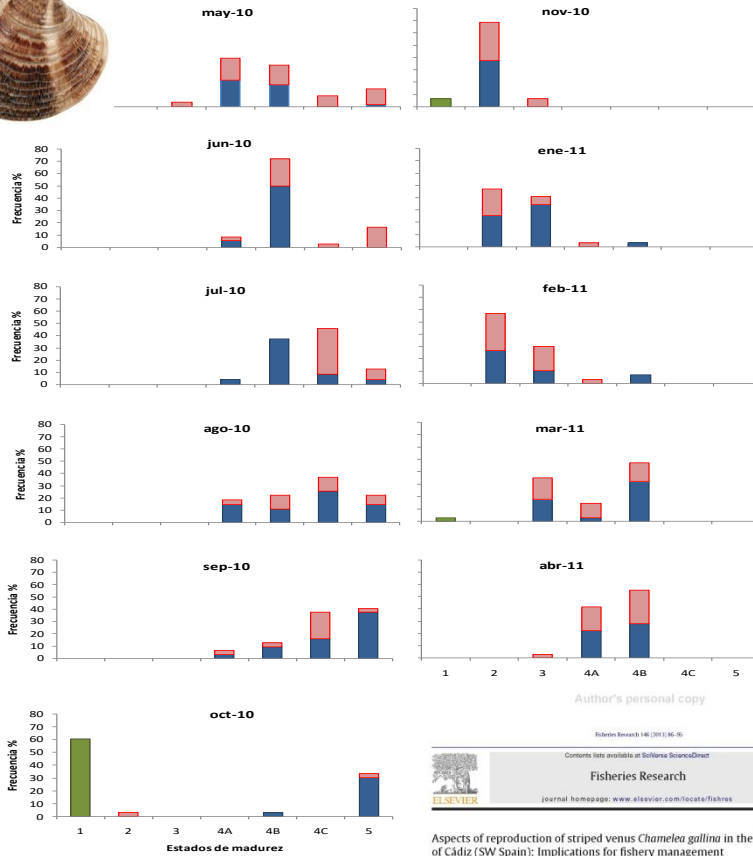
FLOTA GOLFO DE CADIZ



Cierre a la pesca del caladero
2011
2017

Distribución de frecuencias de tallas
Marzo 2017

Ciclo reproductivo. Potencial reproductor

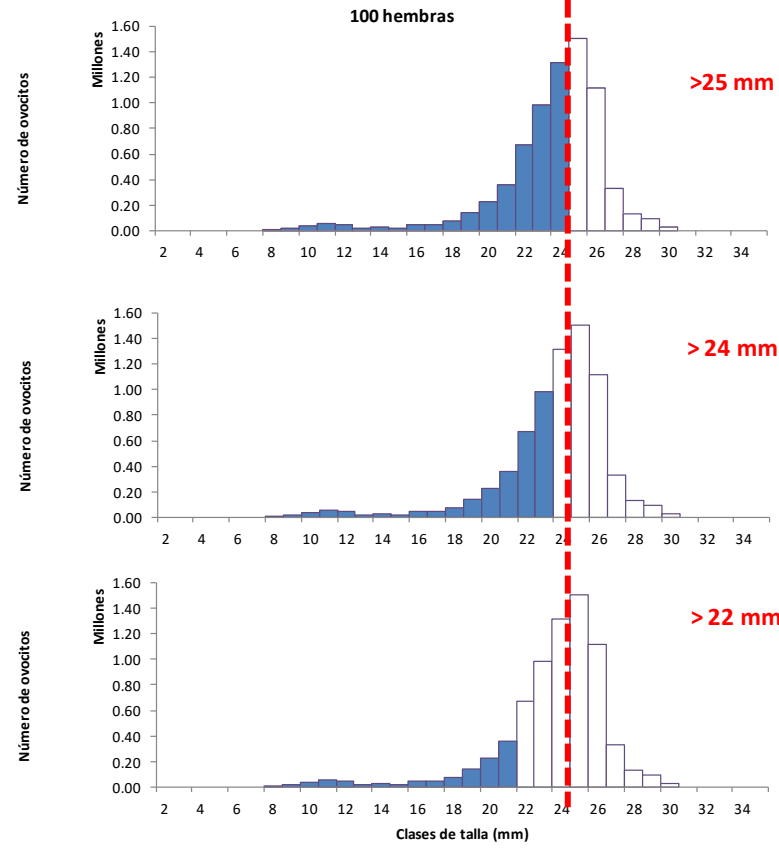


Aspects of reproduction of striped venus *Chamelea gallina* in the Gulf of Cádiz (SW Spain): Implications for fishery management

Marina Delgado*, Luis Silva, Ana Juárez

ABSTRACT
 This study analyses the main reproductive aspects of a natural population of *Chamelea gallina* in the SW Spanish coast (Gulf of Cádiz). Parameters: cycle, size at first maturity, size at sexual differentiation and partial fecundity. Methodology involved the use of standardised techniques, image analysis and the assessment of the variation of gonad growth.
 Monitoring throughout one year (May 2010–April 2011) identified 5 gametogenic developmental stages and reduced the existence of a long reproductive period between March and September. In May 20% of individuals were in stage 1, in August 40% maturity and 80% partial retention, whereas in June most individuals were sexually entering gametes (4). An important peak of gamete retention took place between June and July, after that maturity stages were detected (stage 4C). In September most of individuals were in stage 5. It was not possible to detect a spawning event, but signs of partial spawning of greater or lower intensity were identified throughout the whole reproductive period. This period was followed by a short period of sexual rest (stage 1) October), before beginning a new gametogenic cycle and of energy storage processes in November. Most of the individuals remained in a year across stage 2 (retention of gametes) until February, although advanced gametogenic stages (stage 3) were also observed in January. The size (shell length) at first maturity was estimated for males (34.8 mm), females (30.0 mm), and the whole population (33.4 mm), using standard biological techniques.
 For the range of shell lengths studied (20–30 mm), between 40% and 60% of the visceral mass of *C. gallina* was devoted to reproduction. Gonad volume was dependent on the length and was between 37.2% and 200.40% (dry wt). Gonad volume and ovocyte volume fraction were the most decisive factors in estimating fecundity. *C. gallina* is a multiple partial spawner and partial fecundity values were estimated and compared between 74.8% and 77.6% (ovocytes per female). Partial fecundity was positively related with both shell length and sex length. Since the major ovocyte highly values at shell length increases, reducing the minimum legal catch size (21 mm) (or overfishing legal size classes >21 mm) could diminish partial reproductive and, consequently, affect recruitment and the size structure of the population. Therefore, fishery management decisions must be taken carefully.

1. Introduction
 Striped venus, *Chamelea gallina* (L., 1758) (Mollusca: Bivalvia) is an economically important shellfish resource in the Gulf of Cádiz (SW Spain) (Fig. 1). Recreational catches have been 5 and 20-mt/ha (over sandy and muddy bottoms, where this species is widely distributed), officially, the annual landings exceed 3000 tons (1) for this species in the Spanish littoral of the Gulf of Cádiz (Calleiro et al., 2012), with a market price between 2 and 4 €/kg. However, catches have dramatically decreased in the last decade, threatening the biological and economic sustainability of this fishery. Fishing pressure or environmental variables could be involved in this catch decline.
 Management of a fishery requires information of the biology about the exploited species and knowledge of its reproductive strategies. Reproductive aspects of *C. gallina* have been previously studied in the Mediterranean Sea (Maranon et al., 1980; Body, 1983; Rando, 1995; Uja, 2000; Echarri and Sainza, 2002); Northwest, the gametogenic cycle of this species in the Gulf of Cádiz (SW Spain, Atlantic coast) is poorly understood. Despite its economical importance, only two studies of *C. gallina* (Rodríguez de la Haza et al., 2003; Rodríguez de la Haza, 2006) and one of *Aequipecten irradians* (C. ornata) (Carpas and Muro, 1998) were published. Furthermore, results obtained in data by several authors are controversial with regard to shell length at first maturity (5 to 16 mm; Rodríguez de la Haza et al., 2003) and 18 mm (Silva and Juárez, 2009). In



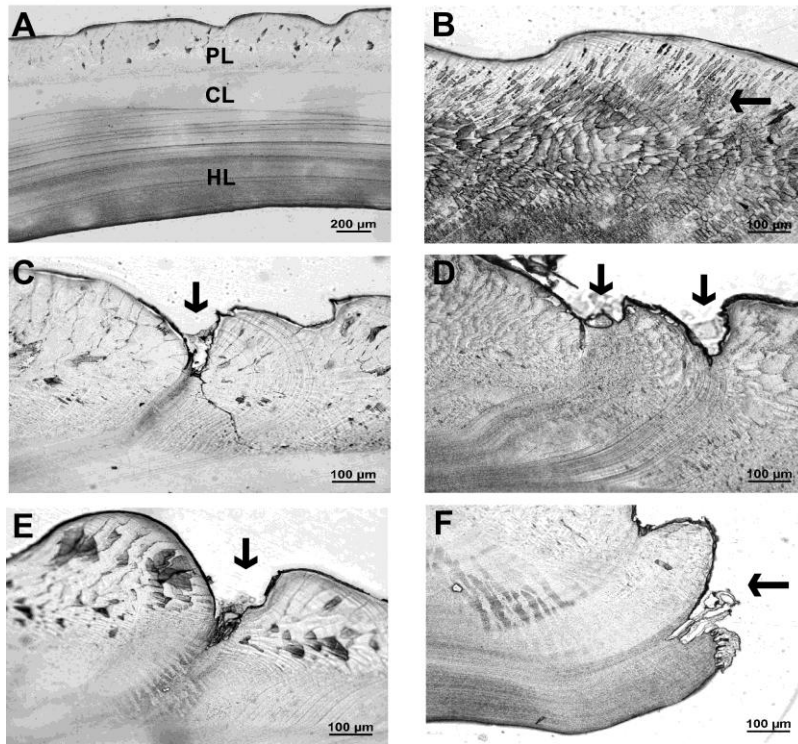
[25 mm → 24 mm]: Una disminución en la talla de captura de 1 mm, supondría una retirada del mar del **30%** de ovocitos

[25 mm → 22 mm]: Una disminución en la talla de captura de 3 mm, supondría una retirada del mar del **70%** de ovocitos

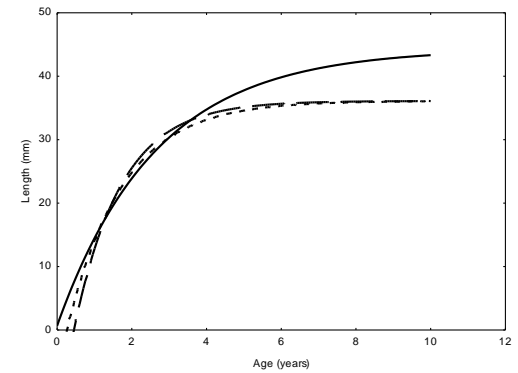
* Corresponding author. Tel.: +34 95424216; fax: +34 95424332.
 E-mail address: marina.delgado@icm.csic.es (M. Delgado).
 0957-2625/\$ – see front matter © 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.
 http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2013.04.005



Crecimiento



Microfotografías de las réplicas de acetato de secciones de valvas de chirla incluidas en resina. A. Capas de las valvas (PL: Capa prismática externa, CL: capa entrecruzada media y HL: capa homogénea interna). B. Bandas de crecimiento. C. Primer anillo anual (→). D. Segundo anillo anual incluyendo la formación de dos “clefts” (→). E. Falso anillo (→). F. Anillo anual al final de la valva (→).



VIE ET MILIEU - LIFE AND ENVIRONMENT, 2015, 45(4): 201-210

VARIATION OF GROWTH PERFORMANCE OF THE STRIPED VENUS CLAM *CHAMELEA GALLINA* (MOLLUSCA: BIVALVIA) (LINNAEUS, 1758) IN RELATION TO ENVIRONMENTAL VARIABLES ALONG THE SOUTHERN PART OF ITS GEOGRAPHIC RANGE

M. DELGADO¹, L. SILVA¹, P. MOURA², R. SÁNCHEZ-LEAL¹, M. B. GASPAR³

¹Instituto Español de Oceanografía, Centro de Oceanografía de Cádiz, Puerto de Levante s/n, 11010, Cádiz, Spain

²Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. IPIMAR, Avenida 5 de Outubro s/n, 5500-305 Gilão, Portugal

³Corresponding author: maria.delgado@io.es

CHAMELEA GALLINA
RELATIVE GROWTH
AGE
OVERALL GROWTH PERFORMANCE
BY YEAR
GROWTH PERFORMANCE
GROWTH PERFORMANCE

ABSTRACT—This study reports relative growth, shell length age and growth performance indices (overall growth performance (OGP) and life period) for the striped venus *Chamelea gallina* from the Huelva coast in southwest (SW) Spain. The morphometric relationship shell length (SL) (shell length (SL) presented increasing growth whereas SL, shell weight (SW) and SL weight (W) displayed negative allometric growth. Shell length at age was estimated through length frequency distribution (LF) and internal shell growth bands by using profile method (AP). The *C. gallina* population consists mainly of three age classes with shell lengths around 13–15 mm for the first year, 20 mm for the second year and 30 mm for the third year. The OGP and life period values obtained in the present study are within the range of values for other *C. gallina* populations from the Gulf of Cadiz. Nevertheless, marked differences in growth performance were observed between populations from the Black Sea (lower growth performance) and from other locations along the western distribution area of this species, which may be related to the low levels of temperature (SST), salinity (SSS) and chlorophyll *a* (chl *a*) concentration that exhibit large inter-annual fluctuations.

INTRODUCTION

The striped venus *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) is a filter feeding bivalve widely distributed in northeast (NE) Atlantic waters, the Mediterranean Sea and the Black Sea, inhabiting sandy, sandy-muddy and muddy bottoms at depths ranging between 5 and 20 m. *C. gallina* is the main target species of an important mechanical and hydraulic dredge fishery on the Huelva coast (SW Spain). The volume of catches exceeds 3,000 tons/year with an average landed price of 2.4 €/kg. Catches have dramatically decreased in recent years threatening the biological and economic sustainability of the fishery (Gálvez et al. 2012).

The management of a fishery requires information on the state of the stock as well as an accurate estimation of biological and population parameters of the exploited species. Despite the economical importance of *C. gallina* in SW Spain, data on its biology, age structure, growth rates and fishery are scarce. Studies on reproductive aspects (Trindal et al. 2002; Rodríguez de la Haza et al. 2003; Delgado et al. 2013) or on the state of the fishery in this area (Fernández & Valle 1999; Silva & Juárez 2009) show controversial results with regard to growth parameters. Environmental variables act on the components of the energy balance equation determining the available energy for somatic growth and/or gonadal development in

bivalves (Bayne & Newell 1988). In this sense, there is a direct relationship between ingestion rates and food concentration. In addition, temperature is an important factor that affects the physiology of poikilotherm organisms (Olama 1979). Within limits, an increase of temperature boosts most of the physiological rates, including clearance, ingestion, respiration and growth (Crittfield & Crittfield 1987). Thus, differences in environmental settings throughout the *C. gallina* geographical distribution range may be held partly responsible for dissimilar growth rates at each spot. In fact, preliminary results obtained by our research group (Delgado et al. 2014) suggested a study in detail of this topic. In addition, differences in fishing effort are related to differences in the growth of *C. gallina* in Delgado et al. (2009) described for the Turkish Black Sea coast. This could also be the case between SW Portugal (where only mechanical dredging is allowed) and SW Spain (hydraulic dredge), where significant differences were observed in fishing effort and yield. Age and growth of populations in the Algarve coast (SW Portugal) were estimated by Gaspar et al. (2004). However, the growth parameters on both sides of Cape Sata, Mira in the Gulf of Cádiz (SW Portugal) in terms of oceanography, geomorphology and fishing effort (Narreme & Ruiz 2006; Sánchez et al. 2006) suggest a need for an updated study for the *C. gallina* populations from the Huelva coast (SW Spain).

Método	Edad (años)	Longitud media ± SD	Longitud (mm)	
			Max.	Min.
Anillos externos	1	14,04 ± 3,20	23,60	7,20
	2	24,98 ± 1,90	33,14	19,09
	3	30,04 ± 1,52	34,10	24,34
	4	35,17 ± 1,70	37,43	33,36
	5	38,55 ± 2,67	40,44	36,86
Anillos internos	1	12,70 ± 3,21	21,41	7,97
	2	25,82 ± 2,64	32,04	20,87
	3	30,45 ± 1,78	33,02	26,36
	4	35,51 ± 1,20	36,41	34,14
	5	37,34 ± 0,80	37,90	36,77
LFD	1	14,56 ± 2,73		
	2	24,54 ± 1,83		
	3	30,00 ± 2,91		

$$VBGC: L_t = 36,11 [1 - e^{-0,79(t - 0,45)}]$$

$$L(t) = L_{\infty} * (1 - \exp(-K * (t - t_0)))$$



SEGUIMIENTO DEL ESFUERZO Y EL RENDIMIENTO PESQUERO *Donax trunculus* (coquina)

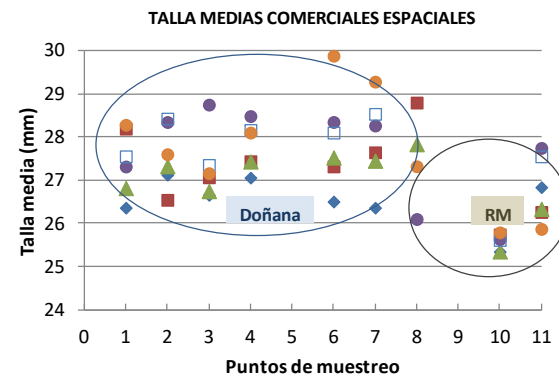
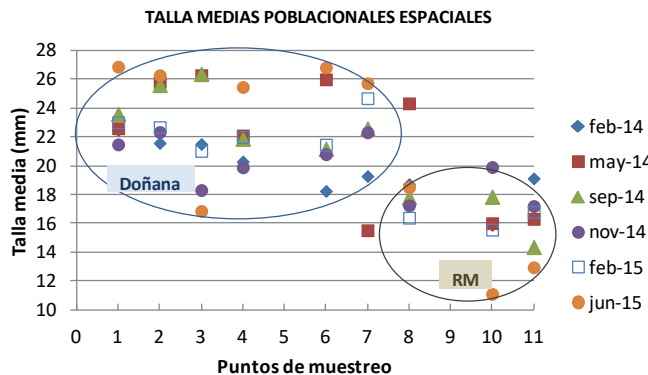
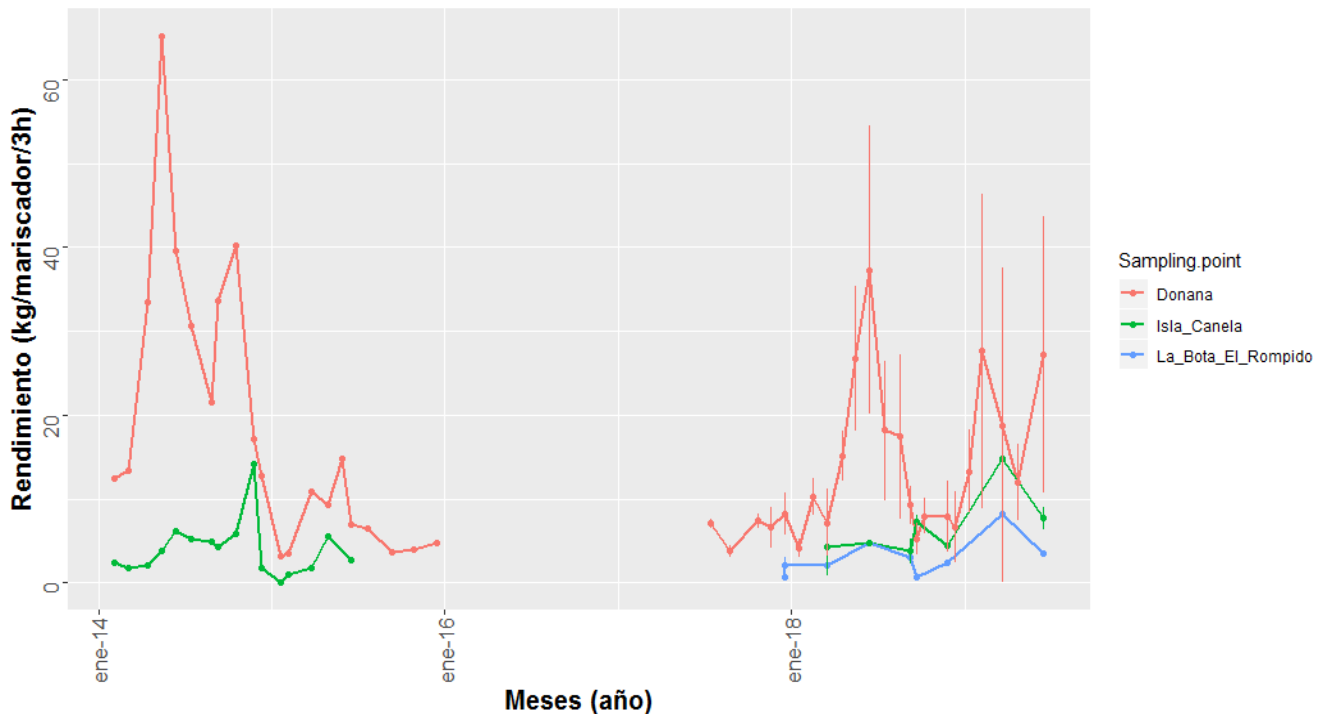


Mayores valores de rendimiento:

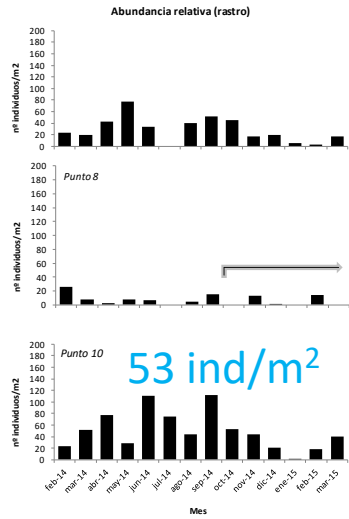
- Doñana
- La población de *D. trunculus* sufre grandes variaciones espaciales e interanuales (estacionales) en su distribución y densidad (patches)

Punto 4: máximos → mínimos

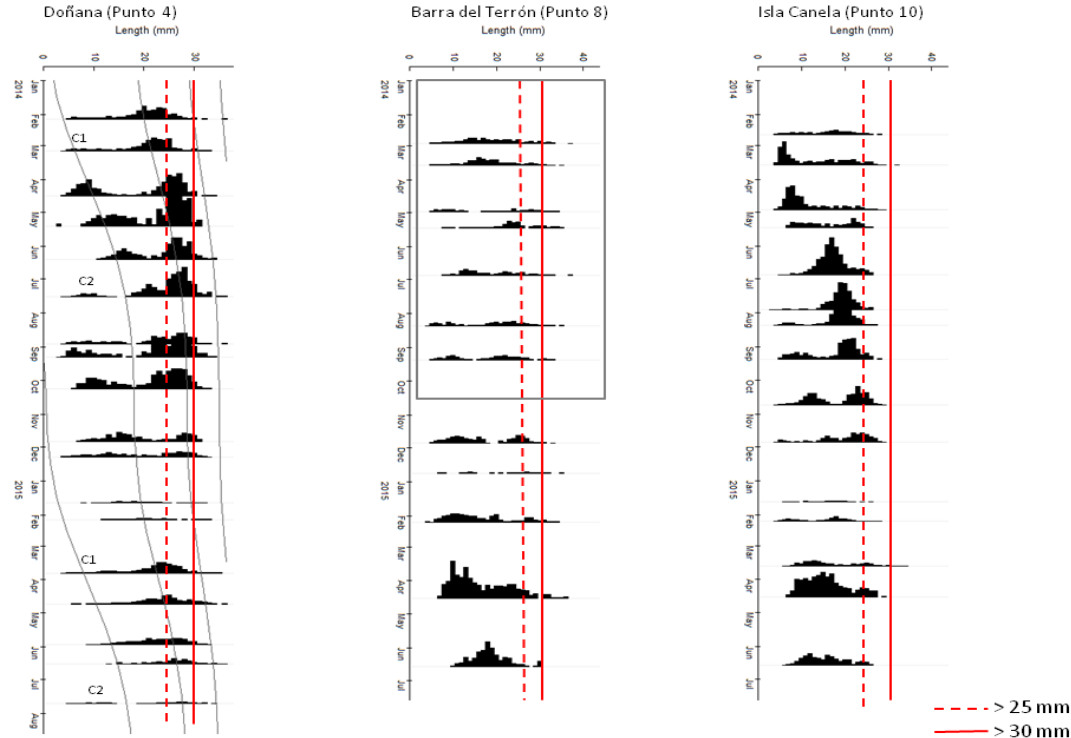
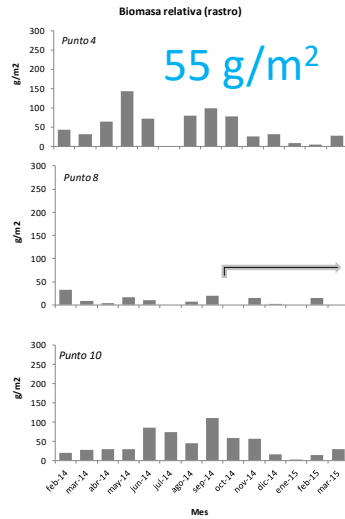
Morfodinámica de la playa
(escenario ecológico altamente cambiante)



Análisis de la distribución de frecuencias de tallas



Isla Canela

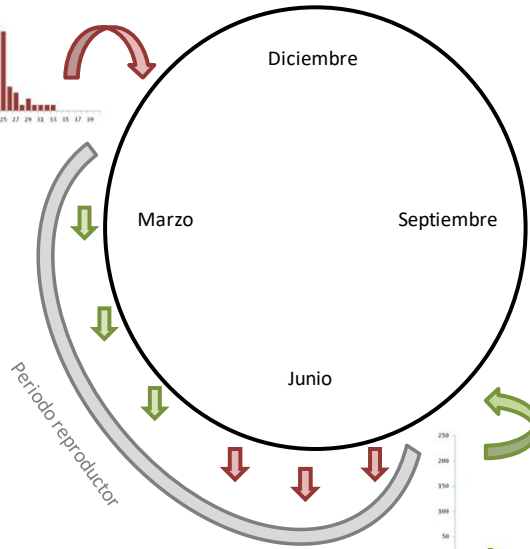
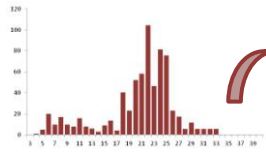


$$Lt = L\infty \left[1 - e^{-k(t-t_0)} + \left(\frac{kC}{2\pi} \right) \sin 2\pi(t-t_s) - \left(\frac{kC}{2\pi} \right) \sin 2\pi(t_0-t_s) \right]$$

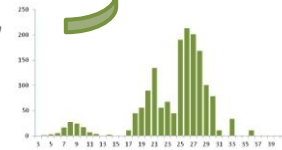
- Densidad : Biomasa (← estructura de tallas)

Coquina
 $L_{\infty} = 46 \text{ mm}$
 $K = 0.48 \text{ yr}^{-1}$ ($R_n = 0.146$)
 $OGP = 4.669$

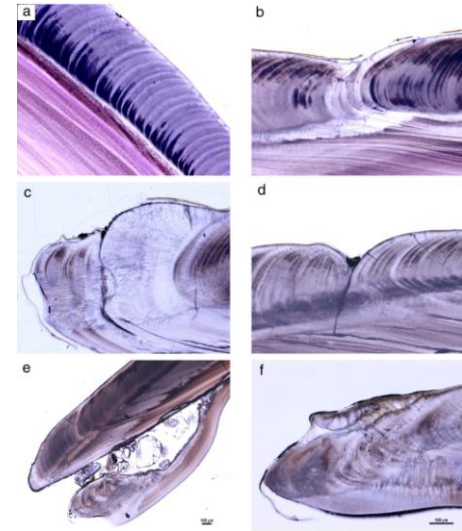
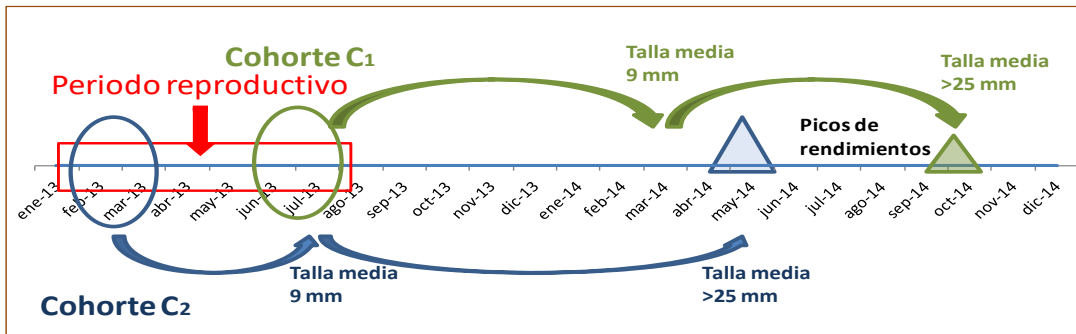
Dinámica poblacional. Crecimiento



AÑO	LONGITUD (MM; \pm s.D)
1+	24.02 \pm 2.82
2+	31.41 \pm 2.44
3+	35.75 \pm 2.65
4+	41.52 \pm 1.55



Emisión de gametos
 Incorporación de cohortes



Fisheries Research 193 (2017) 232–241
 Contents lists available at ScienceDirect
Fisheries Research
 Journal homepage: www.elsevier.com/locate/fishres

Population and production parameters of the wedge clam *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758) in intertidal areas on the southwest Spanish coast: Considerations in relation to protected areas
 Marina Delgado^{a,*}, Luis Silva^a, Santiago Gómez^a, Esther Masérrer^a, Miguel Cojón^a, Miguel B. Gaspar^b

^a Instituto Español de Oceanografía (IEO), Centro Oceanográfico de Cádiz, Puerto Real, s/n, 11006 Cádiz, Spain
^b Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz (UCA), P.O. Box 4, 11080 Cádiz, Spain
^c Instituto Tecnológico de Mar y de Acuicultura, I.T.M.A., Avenida S.B. Rodríguez s/n, 20000 San Sebastián, Portugal
^d Centro de Ciências do Mar (CCMAR), Universidade de Algarve, Campus de Gambelas, 8000-119 Faro, Portugal

ARTICLE INFO

Edited by George A. Rose
 Keywords:
Donax trunculus
 Shell size variation
 Length-frequency distribution
 Production

ABSTRACT

The main objectives of this study were (i) to provide an updated age-length key for *D. trunculus* from Atlantic waters, and (ii) to evaluate population dynamics, the timing of recruitment and production parameters of the wedge clam *Donax trunculus* in two moderately exposed sandy beaches (the protected area of Doñana National Park and the tourist destination of Isla Canela) along the littoral of Huelva (SW Spain). For an in-depth analysis of the shell and updated estimation of growth parameters of the intertidal *D. trunculus* population were performed between January 2014 and July 2015 using two different methods (i) thin layer cross section (TLCS) length frequency distributions (LFD) and (ii) von Bertalanffy growth function provided an asymptotic length of 46 mm (L_∞) and 46.7 mm (L_∞) and growth constants of 0.48 (LFD) and 0.47 yr⁻¹ (TLCS). In addition, several deformations as well as signs of shell erosion were observed. Population dynamics analysis through length-frequency distributions clarified the timing of recruitment (February–March and July). The mean annual biomass (B) of intertidal populations of *D. trunculus* ranged between 3.03 (Doñana) and 3.31 g ash-free dry mass (AFDM) m⁻²yr⁻¹ (Isla Canela). Individual production showed the highest value at 27 mm length (0.17 g AFDM m⁻²yr⁻¹) and annual production (P) ranged between 2.40 (Doñana) and 4.81 g (Isla Canela), resulting in overall net (B/P) values between 1.03 and 1.61, respectively. The present results, together with information on environmental parameters, revealed clear differences in population dynamics and production between beaches related to the presence or absence of a protection figure.

1. Introduction

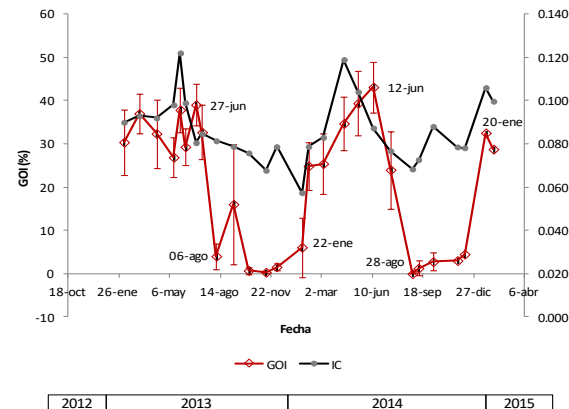
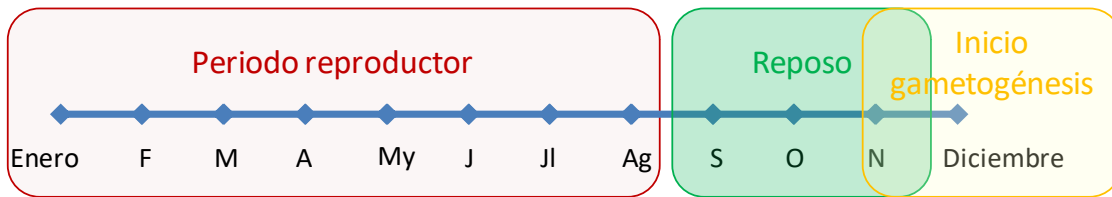
The wedge clam (*Donax trunculus* Linnaeus, 1758) is widely distributed along moderately exposed beaches at depths ranging between 0 and 6 m along the Mediterranean Sea, Black Sea and Atlantic Ocean, from France to Senegal (Fabbro, 1956; Bayard and Guillou, 1992). According to Piquet (1992) and Guillou and Bayard (1991), this species is exclusive of the superficial fine sand biocoenosis, with beach characteristics such as beach profile, wave energy, tidal range, and sand grain size being important drivers controlling distribution of the population. This species has high commercial importance. On the southwest coast of Spain, *D. trunculus* is harvested by licensed fishermen using hand-dredges in shallow waters throughout the littoral of Huelva (Fig. 1) (COAVER, 2016). However, it is common to

observe unauthorised fishermen hand-dredging and tourists hand-gathering this valuable fishing resource from beaches, making difficult sustainable and making difficult stock assessment and resource management. Indeed, an increasing fishing pressure over beach clams from recreational harvesters has been reported worldwide (El-Loulidi et al., 1990; Murray-Jones and Swift, 2000). Additionally, this type of resource is generally subjected to strong episodic natural fluctuations in abundance, mainly due to marked recruitment variability and occasional mass mortalities (Crisler and de Azavedo, 1993). Consequently, the combination of environmental changes, uncontrolled fishing pressure and weak recruitment might lead to the overexploitation of this species. Knowledge on growth parameters and production is essential to establish suitable management measures, and for understanding the ecology of bivalves. Several ageing techniques have been used to

^{*} Corresponding author.
 E-mail address: marina.d@ieo.es (M. Delgado).



Ciclo reproductivo. Talla de primera madurez. Potencial reproductor



2012	2013	2014	2015
------	------	------	------

Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, page 1 of 11. © Marine Biological Association of the United Kingdom, 2011. doi:10.1017/S0025371811000000

Timing variations and effects of size on the reproductive output of the wedge clam *Donax trunculus* (L. 1758) in the littoral of Huelva (SW Spain)

MARINA DELGADO AND LUIS SILVA
Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Cádiz, Mar de Levens, s/n, 11007 Cádiz, Spain

This study aimed to augment existing knowledge of the reproductive characteristics of *Donax trunculus* through analysis of timing variations and the influence of shell size on partial fecundity (PF) during the reproductive period. To achieve this objective, two reproductive timing characteristics were also studied: size at first maturity (SL_{50}) and the reproductive cycle using histology and image analysis techniques. SL_{50} was 10.8 mm for females and 10.86 for males. *Donax trunculus* showed a continuous and simultaneous release of gametes and high oocyte reproductive ability during the reproductive period (from February to July). These reproductive characteristics supported the estimation of total fecundity. However, throughout the reproductive period an increasing pattern of PF was observed followed by a significant drop at the end of the same period, which could be quantified (29.3% of individuals and 9% of oocytes). At the same time PF quantification allowed for predicting and assessing the influence of shell length (SL) on the reproductive output as a function of oocyte topology ($PF = 4.12 \cdot 10^{-4} SL^2$, $r^2 = 0.86$, all types). Levels of prevalence of a gametes transverse like pattern with oocyte ability fluctuated between 0–20% depending on the time of the year and sex. In addition, the possible consequence of two different scenarios of population size structure on the reproductive output were simulated, and highlighted how beach area supporting high levels of oocyte reproductive capacity (like Cádiz) could overcome future recruitment, producing high low oocytes than a beach with a lower level of disturbance (Huelva).

Keywords: *Donax trunculus*, size at first maturity, gonadal occupation index, partial fecundity, Huelva

Submitted 16 April 2010; accepted 8 September 2010

INTRODUCTION

The wedge clam *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758) is a filter-feeding bivalve widely distributed in North-east Atlantic waters, the Mediterranean Sea and the Black Sea, inhabiting highly energetic environments on sandy beaches at depths ranging between 1 and 8 m. *Donax trunculus* is an important commercial species mostly caught by authorized fishermen using individual hand dredges in shallow waters throughout the littoral of Huelva. However, easy access to beaches facilitates illegal fishing with a significant number of catches not included in the official statistics.

Reproductive timing is the temporal pattern of reproduction over a lifetime and the spawning frequency within a reproductive cycle both of which are characteristics or species traits (Lorenz-Ribot et al., 2011). One of the most studied reproductive timing characteristics in commercial marine species is sexual maturity. Size at first maturity (SL_{50}) has been estimated twice in *D. trunculus* in the Mediterranean Sea based on macroscopic characteristics or tissue sections. Múñoz & Fernández-Rodríguez (1972) estimated a SL_{50} of

16 mm on the coast of Algeria, while Ramón (1995) defined a lower SL_{50} (12.5 mm) in the Gulf of Valencia. On the Atlantic coast Gaspar et al. (1999) concluded that all specimens greater than 13 mm were sexually ripe, but SL_{50} was not provided. This parameter is key in determining the minimum catch size, the fraction of the breeding population not available to fisheries and population fecundity estimations. However, an accurate estimation of this parameter using histology was not performed.

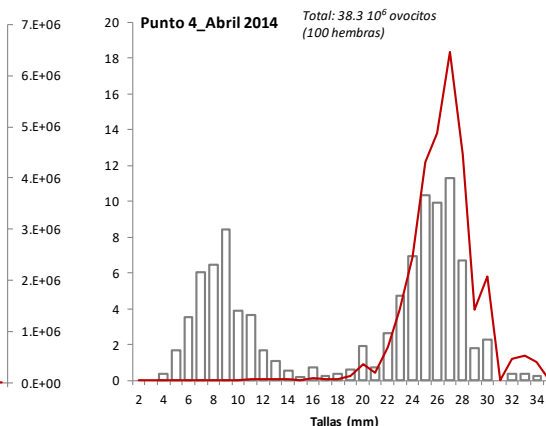
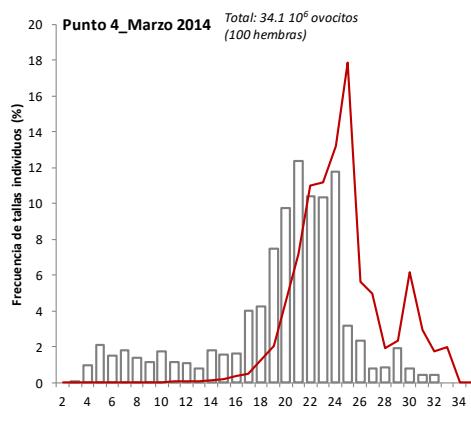
Reproductive characteristics such as the spawning seasonality along its distribution range (Arnold & Legendre, 1995; Ramírez, 1995; Dorado, 2009). A wide reproductive period was suggested in nearby areas such as the Mediterranean littoral of Andalusia and the Algarve coast by means of histological techniques. In addition, biological and physiological variability between populations were related to latitude or geographic or environmental factors (Trando & Solas, 1996; Gaspar et al., 1999).

The lack of literature on bivalves, not only in relation to fecundity but also in-depth analysis of variability in reproductive timing, reveals the difficulty of calculating total fecundity, probably due to their extended spawning seasonality and indeterminate fecundity. This complexity led our group to estimate partial fecundity in a previous study with the bivalve *Chorax gallus* (Delgado et al., 2013). With regard to

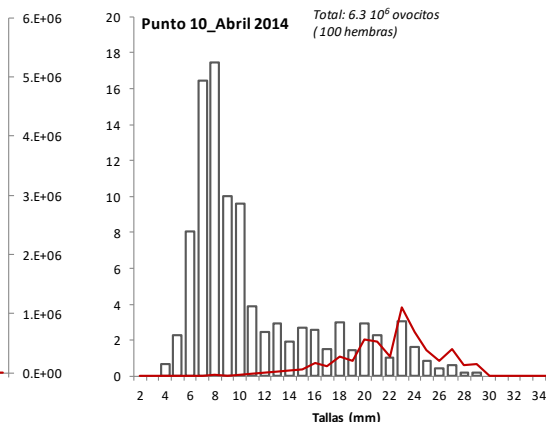
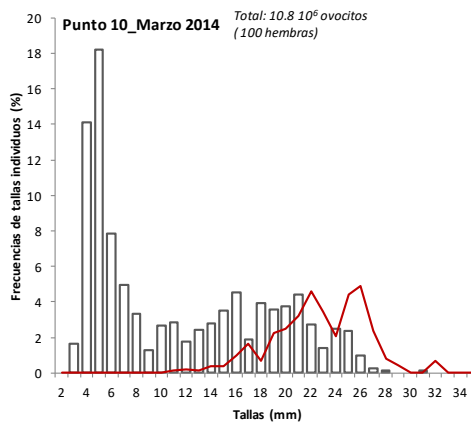
Corresponding author:
M. Delgado
Email: marina.delgado@ioa.es

Downloaded from <http://www.cambridge.org/core>. Instituto Español de Oceanografía, on 08 Oct 2016 at 13:10:01, subject to the Cambridge Core terms of use, available at <http://www.cambridge.org/core/terms>. <http://dx.doi.org/10.1017/S0025371811000000>

Doñana



Isla Canela



□ Frecuencia (%) — nº ovocitos (Vo+Mo)



DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS y BIOLÓGICOS EN LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Gestión de una pesquería

Distribución espacio-temporal
Dinámica de poblaciones
Descartes y by-catch

* Edad y crecimiento

RENDIMIENTO MÁXIMO SOSTENIBLE

Tasas de crecimiento
Reclutamiento
Estimaciones de rendimiento/densidad
.....

* Ciclo reproductor

ÉPOCAS DE VEDA

* Talla de primera madurez
Potencial reproductor

**TALLA MÍNIMA
COMERCIAL**

Era necesario avanzar en el estudio, más exhaustivo, sobre la influencia de **variables físicas** o **variables biológicas**, sobre la distribución de estas especies, que junto con un conocimiento más detallado y fiable de la **presión pesquera** que se ejerce en la zona, nos ayude a entender los **patrones de abundancia** de la **chirla** y la **coquina** en el litoral de Huelva, y consecuentemente en la toma de medidas apropiadas para su gestión.

Variables ambientales



Presión pesquera



PROYECTOS ACTUALES C.O. CADIZ



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



PROYECTO POCTEP (INTERREG) VENUS



“Estudio integral de los bancos naturales de moluscos bi**V**alvos **EN** el Golfo de Cádiz para s**U** gestión sostenible y la conservación de sus hábitats asociados**S**”



IPMA



UAlg

UNIVERSIDADE DO ALGARVE



UCA
Universidad
de Cádiz



JUNTA DE ANDALUCÍA

PROGRAMA PLURIANUAL EN EL ÁMBITO DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA (DGP)

“Análisis de las pesquerías de **COQUINA** y **CHIRLA** en el caladero del **GOLFO DE CÁDIZ**”



Necesidad de un estudio transfronterizo



Varios proyectos relacionados con las pesquerías y la biología de la chirla y la coquina en el Golfo de Cádiz en colaboración con la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

Es responsable de las campañas anuales de seguimiento de los bancos de moluscos bivalvos a lo largo de la costa portuguesa, estudios de características, selectividad e impactos de arte de pesca, biología de especies objetivo.

- Apoyo científico a medidas de gestión y reglamentación de actividad pesquera
- Colaboración: Interés científico conjunto previo



Potencia todas las actividades socio-económicas y científicas relacionadas con la explotación sostenible de los recursos marinos, de los cuales los bivalvos tienen una importante contribución a nivel local del Algarve. Reúne además competencias en biología reproductiva, conservación y técnicas moleculares, de utilidad en el proyecto.



El proyecto es una oportunidad en el desarrollo de nuevas líneas de investigación transdisciplinar que enlacen la morfodinámica de la costa y la diversidad ecológica

- Continuidad territorial de estos recursos pesqueros
- Interés la creación de un consorcio transfronterizo que facilitara el intercambio de conocimiento y experiencias
- Nuevas líneas de investigación multidisciplinares y relevantes para la gestión sostenible del recurso y la conservación de sus hábitats asociados

“Estudio integral de los bancos naturales de moluscos bivalvos EN el Golfo de Cádiz para su gestión sostenible y la conservación de sus hábitats asociados”

Objetivos

Obj. 1. Caracterización espacial, ambiental y del esfuerzo pesquero de los bancos naturales de bivalvos de interés comercial y sus hábitats asociados donde tiene lugar su explotación y recolección en el Golfo de Cádiz (**playas y frente marítimo Doñana, 0-15 m de profundidad**)

Obj. 2. Análisis de la influencia de las variables ambientales y pesqueras sobre la distribución espacial de estas poblaciones y los hábitats asociados

Obj. 3. Propuesta de medidas y herramientas dirigidas a la gestión sostenible del recurso, a la mejora de la conservación de los hábitats y la mitigación de posibles impactos negativos de origen ambiental y antropogénicos

Plan de trabajo

Actividad 1. Planificación y desarrollo de campañas de muestreo dirigidas a la caracterización de bancos de moluscos y hábitats

Actividad 2. Determinación de factores ambientales y antropogénicos que ejercen mayor influencia sobre bancos de moluscos y hábitats

Actividad 3. Análisis de los efectos factores ambientales y pesqueros sobre la distribución espacial de bancos de moluscos y hábitats

Actividad 4. Desarrollo de herramientas y propuestas para la gestión sostenible y conjunta, y medidas de mitigación ante impactos negativos

Actividad 5. Gestión y coordinación

Actividad 6. Comunicación

Actividad 1. Planificación y desarrollo de campañas de muestreo dirigidas a la caracterización de bancos de moluscos y hábitats

Acción 1.1. Diseño, desarrollo y calibración campañas prospección acústica (IEO) (UPV (IGIC)-UTEM)

CHIRLA



Desarrollo de plan estratégico de muestreo



Acción 1.2. Campaña de muestreo caracterización espacial y estimación densidad chirla + hábitats (IEO/IPMA/UCA)

CHIRLA

Acción 1.3. Campañas de muestreo caracterización espacial y estimación abundancia coquina + hábitats (IEO/IPMA/UCA)

COQUINA

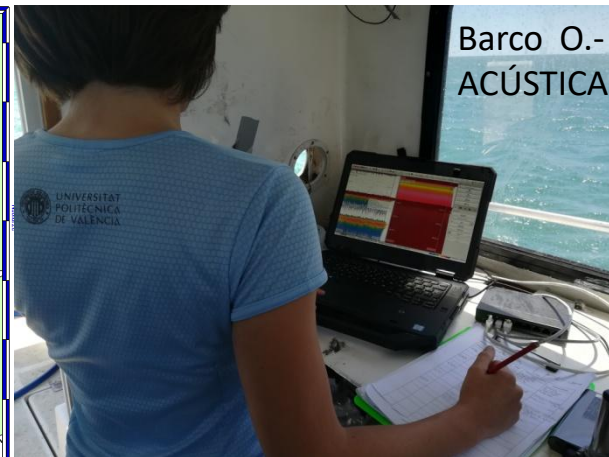
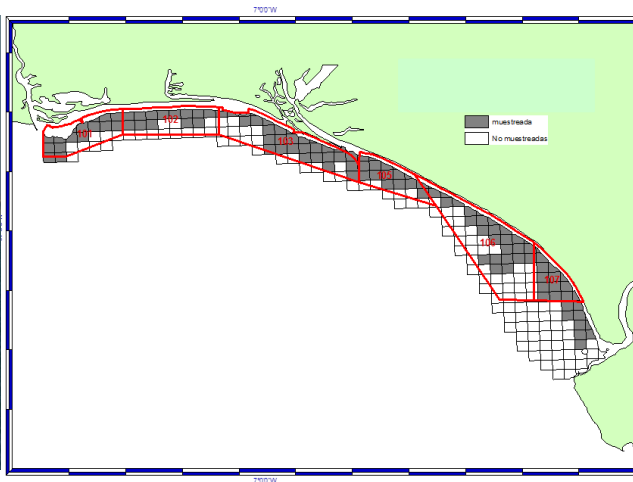




Campañas chirla (*Chamelea gallina*) en el Golfo de Cádiz



Draga hidráulica-
PESCAS



Barco O.-
ACÚSTICA

Campañas en embracación ACUVEN-1 y -3

ACUVEN-1: 4 días de trabajo efectivo en el mar (campaña piloto) ABRIL 2019

ACUVEN-3: 20 días de trabajo efectivo en el mar MAYO-JUNIO 2019

Transectos georreferenciados para calibración acústica y lances de pescas desde el centroide de cuadrícula (1 milla x 1 milla), perpendiculares a la línea de costa, de 5 min. de duración y cubriendo estratos de profundidad [3-6m] [7-9m] [9-12m].

*Fase Acústica: En el centroide se tomaron muestras con draga Van Veen de sedimento, fauna (Macrobentos, 1mm; Meiobentos), agua con botella niskin (concentración de clorofilas) y datos ambientales mediante sensor multiparamétrico (SST, SSS, Turbidez y OD).

*Fase de Pescas: Estimación densidad (ind.m^2), biomasa (g.m^2) y estructura en tallas de *C. gallina* y especies acompañantes (Macrobentos, 1mm).





Campañas coquina (*Donax trunculus*) en el Golfo de Cádiz



Doñana

Punto 1. Punta del Cabo

Punto 2

Punto 3

Punto 4. Zalabar

Punto 5

Punto 6

Punto 7. Matalascañas

Punto 8/9. Barra Terrón/La Bota

Punto 10. Isla Canela

Punto 11. Isla Canela



Estrategia de muestreo

Caracterización espacio-temporal de la densidad, biomasa y estructura en tallas de la **población y fracción comercial** de *D. trunculus* y de la fauna acompañante en la zona intermareal del litoral de Huelva

CAMPAÑAS DE MUESTREO EN PLAYA

➔ Área intermareal 2014-2019 (con interrupciones)

Seguimiento temporal

*Mensuales (FEMP_AND_04)

*Trimestrales (FEMP_AND_04)

Estudio distribución espacial

*DOVEN-1P (I, II y III parte)

*DOVEN-2P (I y II parte)

CAMPAÑAS EN EMBARCACIÓN

➔ Área submareal (2019)

Estudio distribución espacial

*DOVEN-1R

Rastro a pie



Rastro remolcado



Metodología de muestreo en playa

- Bajamar (altos coeficientes de marea)
- Censo de mariscadores
- Estaciones de muestreo en la zona intermareal (equidistantes 2km o 4 km)
- Obtención de muestras: Uso de 2 tipos de rastros a pie Poblacional (luz de malla 3x3 mm) y Comercial (7x7 mm)
- Realización de transectos con los dos rastros en paralelo, y en diagonal a la línea de costa
- Los transectos se georeferencian (GPS) y duración estándar (5' aprox.)
- Toma de datos ambientales (SST, SSS, turbidez y OD, mediante sonda multiparamétrica) y muestra de sedimento. En ocasiones, se realiza el correspondiente perfil de playa para su evaluación morfodinámica (UCA).
- Tomar de muestras de agua para la determinación de la concentración de clorofila en agua (disponibilidad alimento).

Procesamiento de muestras en laboratorio

- Separación e identificación taxonómica de todas las especies presentes (densidad y biomasa)
- Se toman datos, según escala, de daños causados por el arte de pesca. Valoración del descarte.
- En el caso de moluscos bivalvos presentes, se toman datos morfométricos.
- Toma de muestras de tejidos y/o valvas para estudios de reproducción y crecimiento
- Filtrado de agua (clorofilas)
- Análisis granulométrico de muestras de sedimento



Actividad 2. Determinación de factores ambientales y antropogénicos que ejercen mayor influencia sobre bancos de moluscos y hábitats

Acción 2.1. Adquisición y recopilación de datos ambientales (IEO/IPMA/UCA)

→ Campañas actividad 1/Satélite/otras fuentes

Acción 2.2. Recopilación y análisis del esfuerzo pesquero (IEO/IPMA)

Acción 2.3. Experiencia piloto estimación de esfuerzo pesquero : Sector turístico (IEO/IPMA/UALg)



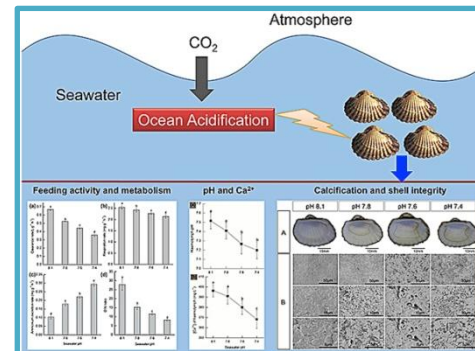
Actividad 3. Análisis de los efectos de los factores ambientales y pesqueros sobre la distribución espacial de bancos de moluscos y hábitats

Acción 3.1 Analizar distribución espacial de chirla y coquina y estado de los hábitats, y su relación con factores ambientales y pesqueros (IEO/IPMA) → Última fase



Acción 3.2 Estudio comparativo del esfuerzo pesquero y del impacto ejercido sobre el hábitat por los distintos artes de pesca (IEO/IPMA)

Acción 3.3 Efectos de las alteraciones climáticas en los bivalvos (IPMA)



Actividad 4. Desarrollo de herramientas y propuestas para la gestión sostenible conjunta, y medidas de mitigación ante posibles impactos negativos

Acción 4.1 Establecimiento de una red de investigación transfronteriza para el intercambio de información, análisis y desarrollo conjunto de propuestas de gestión (IPMA/IEO/UCA/UALg)



Acción 4.2 Establecimiento de crio-bancos gametos y/o larvas chirla + protocolos producción chirla para repoblación (IPMA/UALg)



Acción 4.3 Establecimiento medidas mitigación ante impactos negativos. Programas de repoblación (IPMA/UALg)

Actividad 5. Gestión y coordinación

Acción 5.1 Establecimiento de una comisión de seguimiento y grupos de trabajo

Acción 5.2 Coordinación del proyecto

Acción 5.3 Seguimiento y evaluación del proyecto





Raimundo Blanco
Miguel Cojan
Rafael Donato
Esperanza García
Susana Llorens
Ana Rodríguez de la Rúa
Sara Román
Luis Silva



 Venus



Interreg
España - Portugal



UNIÃO EUROPEIA
UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

GRACIAS



<http://www.project-venus.com>