

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales

---



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE GANDIA

**“Propuesta de un sistema de marcaje  
para el estudio del crecimiento de  
tellina (*Donax trunculus*) en el área de  
explotación de la Cofradía de Gandia.”**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

Autor/a:  
**Josep Ernest Escrivà Todolí**

Tutor/a:  
**Miguel Rodilla Alama**

**GANDIA, 2014**

# ÍNDICE

Resumen.....	2
1. Introducción.....	3
1.1. Objetivos.....	9
2. Material y métodos.....	10
2.1. Zona de estudio.....	10
2.2. Captura.....	11
2.3. Toma de medidas.....	12
2.4. Marcaje.....	14
2.5. Cuarentena y suelta de tellinas.....	17
2.6. Recaptura.....	17
3. Resultados.....	18
4. Discusión.....	21
5. Conclusiones.....	24
6. Bibliografía.....	25

## Resumen

La especie *Donax trunculus* tiene un alto valor comercial y es el sustento de muchas familias pesqueras del litoral valenciano. En los últimos años las capturas desembarcadas en la lonja de la Cullera y Gandia, principales puertos de la Comunidad Valenciana en los que desarrolla esta pesquería ha disminuido a menos de una quinta parte privando a muchos pescadores de su fuente de ingresos. Para ello se ha desarrollado una metodología válida para el estudio de la dinámica poblacional de dicho bivalvo. La cual consiste en la captura, marcaje con etiquetas, medición de la concha, suelta de individuos y recaptura para su estudio de crecimiento. Con estos valores se puede conocer el ciclo vital de la tellina (época de cría, longevidad de los individuos), la tasa de mortalidad y la densidad de la población entre otros valores. Este método es inocuo para las tellinas, teniendo una mínima mortalidad durante la manipulación de los bivalvos y las etiquetas pegadas en la concha resisten más de 4 años. Los primeros resultados muestran que la población de *Donax trunculus* en la Playa Norte de Gandia tiene una edad inferior a 1 año, cuando puede llegar a vivir 3 años.

Palabras clave: *Donax trunculus*, marcaje, metodología, ciclo vital, densidad, población.

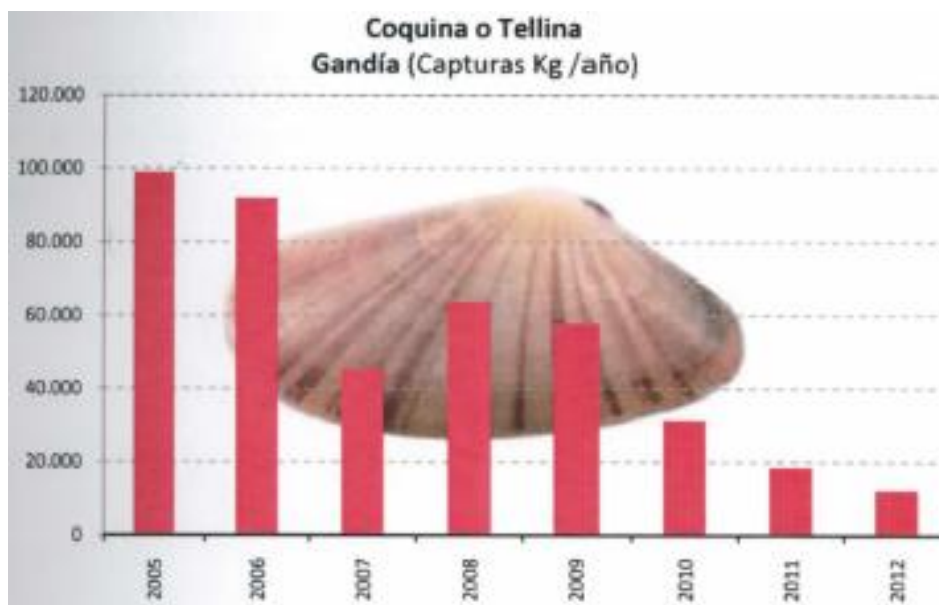
The species *Donax trunculus* has a high commercial value and is the livelihood of many fishing families of the Valencian coast. In recent years the catches landed at the fish market of Cullera and Gandia, main port of Valencia in developing this fishery has declined to less than a fifth of depriving many fishermen their source of income. For it has been developed a valid methodology for study the population dynamics of the bivalve. That involves the capture, marking with labels, measuring the shell, release and recapture of individuals for study of growth. With these values one can know the life cycle tellina (breeding time, longevity of individuals), the mortality rate and population density among other values. This method is safe for tellinas, with minimal mortality during the manipulation of bivalve and labels stucked to the shell resist over 4 years. The first results show that the population of *Donax trunculus* in North Gandia beach has a less than 1 year old, when can live for 3 years.

Keywords: *Donax trunculus*, marking, methodology, life cycle, density, population.

## 1. Introducción

La playa de Gandia es conocida en toda España por su extensión de arena (7km y 420.000m<sup>2</sup> de arena fina) y la oferta turística que ofrece durante la época estival. Pero desde la antigüedad Gandia ha tenido una fuerte tradición pesquera, siendo plasmada en las crónicas de Jaume I que cuando en el siglo XIII conquistó el castillo de Bairén, pernoctó durante una noche en una casa de pescadores del Grao de Gandia. En la actualidad la playa de Gandía dispone de un puerto pesquero, comercial y náutico con una flota pesquera operativa de 67 barcos, de las cuales 7 se dedican a la pesca de la tellina por Arraste. No obstante, debido a la actual crisis económica sumada a la crisis que sufre el sector pesquero los últimos años, la flota actual ha sido mermada a la mitad de la que había hace 10 años.

Una de las principales quejas de los pescadores, y así lo verifican los datos anuales de capturas de la cofradía de pescadores, es la disminución de la tellina (*Donax trunculus*) en las costas de Gandia y alrededores. Como se observa en la siguiente gráfica (Figura 1.1) elaborada por AGAMAR (2013), la disminución de capturas en un periodo de 7 años (2005-2012) se ha reducido en más de un 80%.



**Figura 1.1.** Variación de la captura en kg de tellina en Gandia durante el periodo 2005-2012. Fuente: **AGAMAR**.

Las playas de Gandia en su totalidad son arenosas, con granos de arena finos y aunque parezcan que siempre están igual, las playas arenosas están consideradas ambientes muy dinámicos, siendo entre los ecosistemas marinos los más controlados por los factores físicos (McLachlan, 1990). Echándole un vistazo, parece que sea un ecosistema sin vida, con solo arena y agua, pero enterrados en los sustratos arenosos se encuentran multitud de organismos vivos como la fauna bentónica. Entre estos organismos encontramos los moluscos bivalvos del género *Donax* que son una pieza fundamental de la macrofauna de las playas arenosas en zonas templadas, tropicales y subtropicales (Ansell, 1983).

El género *Donax* está presente en ambientes que son costeros-arenosos, y estos pueden ser golpeados por las olas, corrientes y mareas. Esta especie puede dominar sobre otras, porque tiene una gran capacidad para coordinarse muy rápidamente en los movimientos de migración y enterramiento. (Loesch, 1957; Turner *et al*, 1957; Wade, 1967; Tiffany, 1971; Trueman, 1971; McLachlan *et al.*, 1979; Leber, 1982; Ansell, 1983; Ellers, 1995).

Las clases del género *Donax* han llamado la atención de muchos investigadores, por las características que hemos mencionado anteriormente, por su accesibilidad a su medio y por sus altas variaciones de sus poblaciones. En los cambios estaciones el número de individuos de esta especie pueden cambiar entre unos pocos individuos en un año hasta miles en el siguiente. Coe (1953) denominó este fenómeno como “población resurgente”.

Salas (2011) define a *Donax trunculus* Linnaeus 1758 como un molusco con concha mediana, de hasta 40 mm con forma triangular cuneiforme y sólida. Las conchas presentan su margen anterior redondeado y el margen posterior en declive con rostro (Salas, 2011). La estructura de su concha es lisa con finas estrías de crecimiento. Su color es muy variable, de castaño a verdoso, pudiendo tener bandas radiales más oscuras, a veces violeta, en los márgenes anterior y posterior. La charnela con dos dientes cardinales en cada valva, uno de ellos bífido. Tienen un diente lateral anterior poco patente y un diente lateral posterior en cada valva. Su seno paleal es grande, redondeado y confluyente con la línea paleal. Su interior es de color violeta, con los márgenes y una banda radial blancos. El margen interno es crenulado, salvo el posterior que es liso. *Donax trunculus* es una especie “arenícola limpia” que aparece en fondos de arenas finas y medias de la franja de mayor influencia del oleaje

(surf), estando el grueso de las poblaciones entre 1 y 5 metros (Salas, 2011). Se distribuye por el Atlántico desde la Bretaña francesa hasta Marruecos y en todo el Mediterráneo.

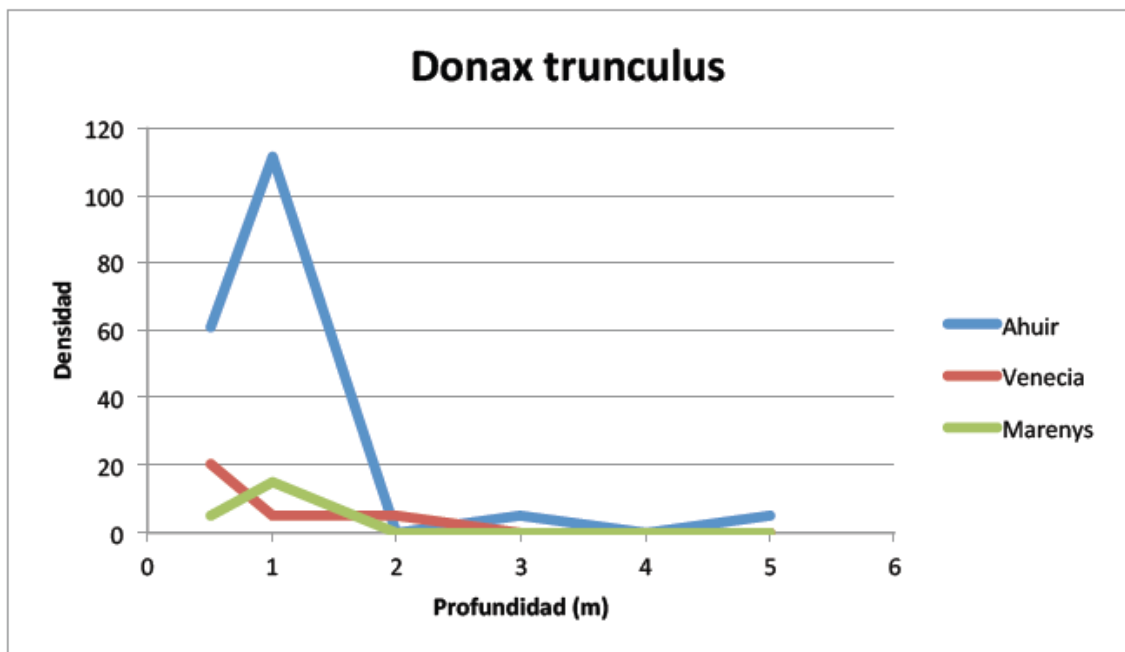


**Figura 1.2.** Imagen de *Donax trunculus*.

Una de las posibles causas de la disminución de estos bivalvos, puede ser la sobre-explotación por una pesca abusiva. Para ello la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigüa en la resolución aprobada el 17 de Enero del 2014, publicada en el DOCV (2014), regula y establece los límites anuales de captura de chirla y tellina en la Comunitat Valenciana. En dicha resolución se impone una cuota de pesca tanto de tellina como de chirla, la cual una vez alcanzada, la pesquería quedara cerrada hasta el próximo año.

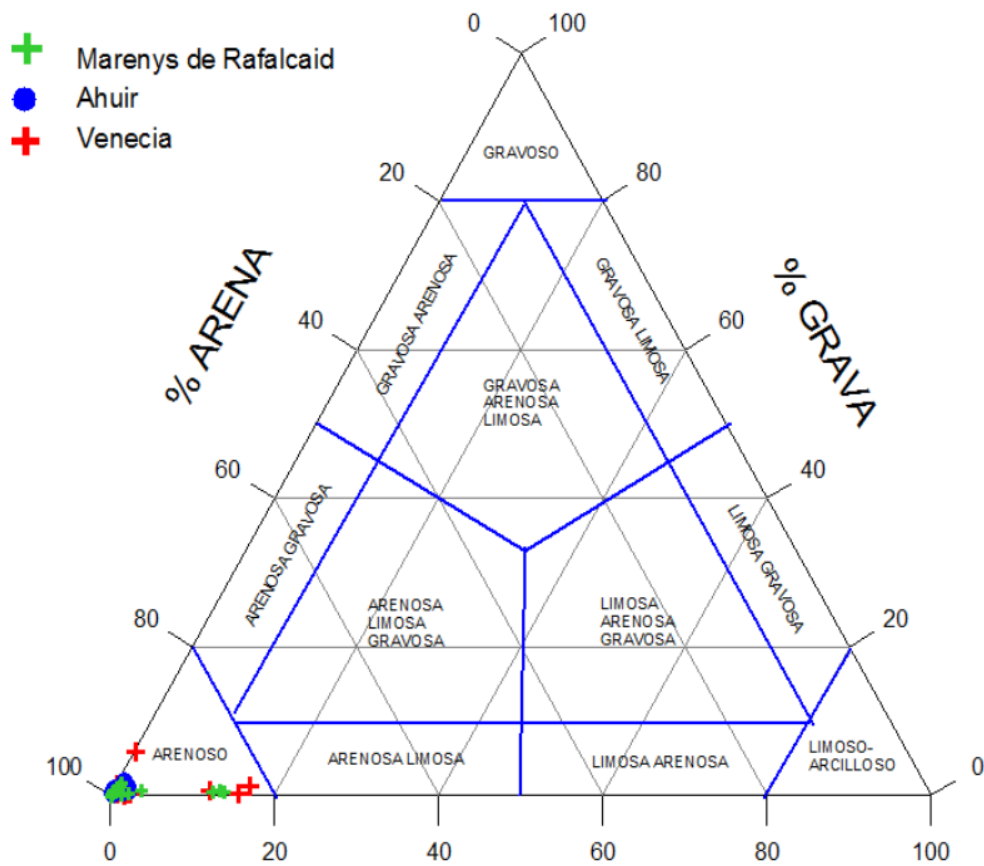
La resolución del 9 de agosto de 2013, de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigüa, publicada en el DOCV (2013) por la que se establecen las zonas de veda para la chirla y la tellina en aguas de la Comunitat Valenciana establece tres zonas de veda en la Comunitat Valenciana. La reserva más cercana a Gandia es la de la zona centro, Tavernes de la Valldigna: entre los paralelos  $39^{\circ} 6' 7.67''N$  y  $39^{\circ} 2' 7.67''N$ , entre la orilla y la isobata de 10 m de profundidad.

Otra de las posibles causas, observada in situ, puede ser la presión antrópica que sufre la playa de Gandia debido al turismo y a la costumbre que tienen muchos bañistas de recoger tellinas con la mano para el aperitivo antes de comer. Su práctica está prohibida, pero hay cierta pasividad por las fuerzas del orden. Aunque cada persona pueda coger apenas unas decenas de gramos al día con esta praxis, esto sumado por los decenas de miles de turistas que visitan la playa de Gandia, suma muchos quilos al año. Según el estudio realizado por Escrivà (2013) (Figura 1.2) en la playa de l'Ahuir, al lado de la *Platja del Nord*, la mayor densidad de tellinas se encuentra a una profundidad aproximada de 0,5 a 1,5 metros.



**Figura 1.2.** Distribución y abundancia de la *Donax trunculus*. **Fuente:** Julia Escrivà.

La granulometría tiene una gran influencia en la densidad de *Donax trunculus*, pudiendo ser considerada una especie sensible al sustrato (Bally, 1983; Alexander *et al.*, 1993; de la Huz *et al.*, 2002; La Valle, 2006; La Valle *et al.*, 2007). Según el estudio de La Valle (2011) realizado en las costas italianas bañadas por el Mediterráneo, se demostró que las tellinas de la especie *Donax trunculus* prefieren sedimentos entre 2.0 phi y 2.5 phi, (arena fina), y no se adapta bien a sedimentos menores a 1 phi (arena gruesa). Los sedimentos de la playa de l’Ahuir según Escrivá (2013) (Figura 1.3) tienen un porcentaje del 70% de arenas finas que corresponde a un tamaño entre 2.00 – 2.50 phi, por lo que la granulometría no es un factor limitante para la población de *Donax trunculus*, sino es un factor favorecedor para dicha especie de bivalvo.

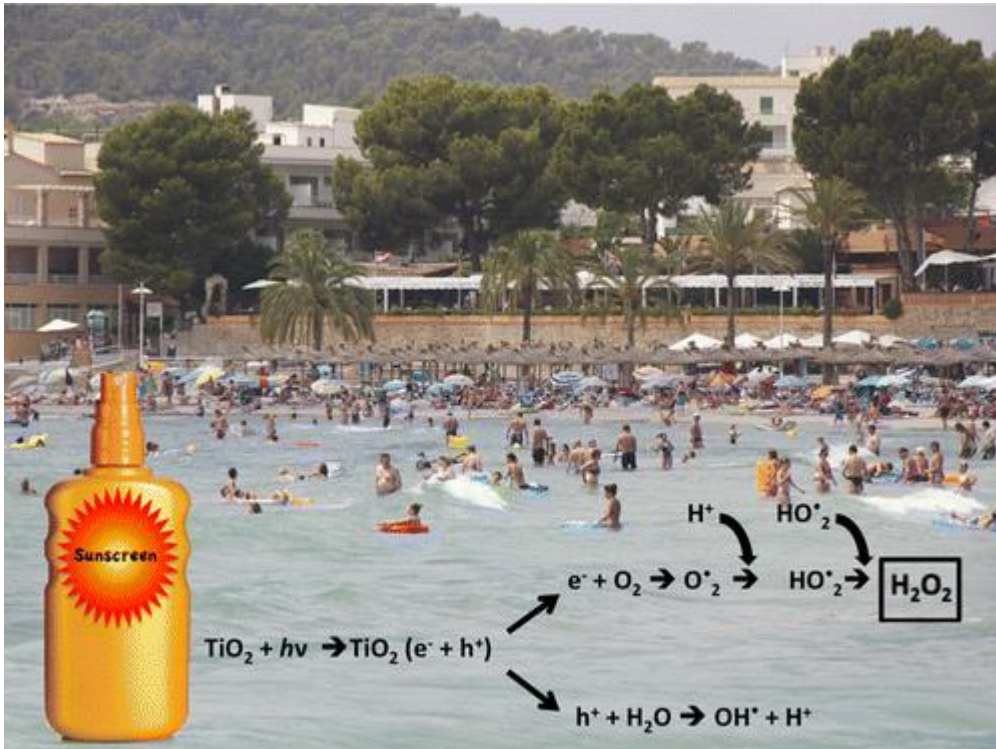


**Figura 1.3.** Clasificación de los sedimentos en el Triángulo de Buchanan en función del porcentaje de gravas, arenas y limos y arcillas. **Fuente:** Julia Escrivá

Otra posible causa, es la estudiada por Sanchez y Garcia (2014) en la que expone que algunos componentes de las cremas solares se diluyen durante el baño y se convierten en contaminantes, los cuales han demostrado tener consecuencias ecológicas sobre el ecosistema costero marino. Principalmente es el dióxido de titanio



que reacciona con los rayos UV generando peróxido de hidrógeno (Figura 1.4), un fuerte agente oxidante que produce efectos tóxicos sobre el plancton y organismos filtrantes como los bivalvos. Estiman que durante un día de verano, en una sola playa se pueden verter al mar unos 4kg de partículas de dióxido de titanio procedentes de los protectores solares.



**Figura 1.4.** Reacción química del dióxido de titanio. **Fuente:** Environ. Sci. Technol.

La especie *Donax trunculus* ha sido ampliamente estudiada, dado que habita aguas del Mar Mediterráneo y del Océano Atlántico. En estos estudios hay aspectos comunes en todos los lugares, como sus preferencias de sustrato o profundidad, pero si hay algo que es diferente en cada lugar, es la velocidad de crecimiento del bivalvo, dado que de esto dependen factores muy específicos como la temperatura del agua o la cantidad del alimento disponible. Por ello se pretende realizar un estudio del ciclo vital de las tellinas en la playa de Gandia, dado que el último estudio realizado en el litoral valenciano data de 1991, con unas condiciones de población totalmente distintas.

## 1.1. Objetivos

El objetivo de este trabajo es establecer la metodología para el estudio del crecimiento y la dinámica poblacional mediante la captura, marcaje y seguimiento de la población de *Donax trunculus* en una zona de la *Platja Nord de Gandia*. Con esto se pretende iniciar un estudio para determinar las causas de la desaparición de las tellinas en un futuro próximo.

## 2. Material y métodos

### 2.1. Zona de estudio

La zona de estudio se establece en la *Platja Nord* de Gandia, que comprende desde las coordenadas  $39^{\circ} 0' 8.53''\text{N} / 0^{\circ} 9' 31.41''\text{O}$  (frente al establecimiento de McDonalds) hasta el espigón del puerto (Figura 2.1), en total 500 metros de franja litoral. La elección de esta playa se basa es que es un lugar fácilmente identificable por los pescadores para que no realicen en el labores de marisqueo.

La Playa del Norte se caracteriza por ser una playa expuesta, pero a la vez es una zona de sedimentación debido al espigón del puerto de Gandia que hay situado al sur de la misma. El cual retiene una gran cantidad de arenas.

El perfil batimétrico realizado por Escrivá (2013) en el verano de 2012 en el extremo norte de la Playa del Norte, presenta una pendiente pronunciada y un perfil bastante irregular. Este perfil como vayamos bajando hacia el sur se volverá menos pronunciado y más regular por el efecto del espigón.

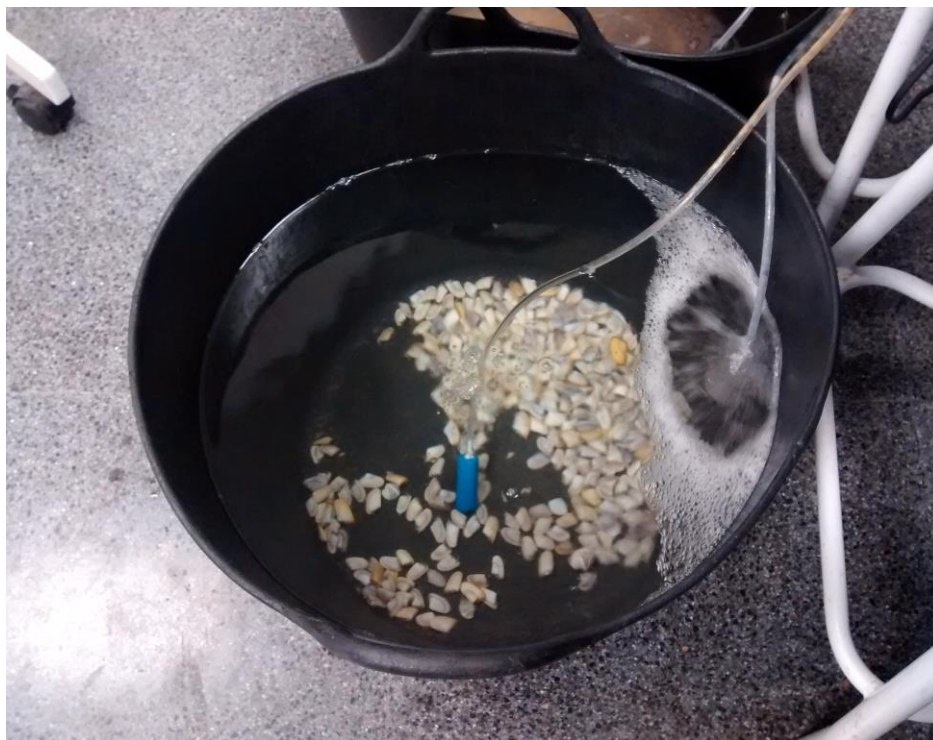


**Figura 2.1.** Zona de estudio en la Playa Nord.

## 2.2. Captura

La pesca de las tellinas se ha realizado a bordo de una embarcación de arrastre, con cuatro rastros de 75 cm de boca y 16 mm de agujero de tela. Se ha realizado una sola pasada de 110 metros a una profundidad aproximada de 1,8 metros dado que han salido suficientes individuos para el muestreo. Del contenido del arrastre, se ha separado las tellinas de la especie *Donax trunculus* de las conchas vacías, cangrejos, chirlas y erizos entre otros.

Las tellinas se han depositado en un recipiente lleno de agua marina y con un compresor oxigenador portátil como se muestra en la figura 2.2. Se han llevado, con la mayor brevedad posible, al laboratorio para tomar las medidas y etiquetarlas.

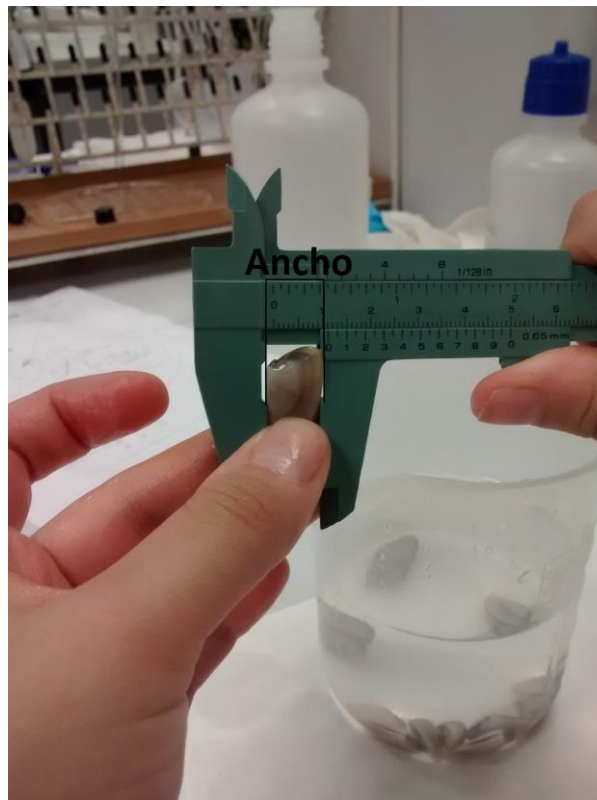


**Figura 2.2.** Tellinas capturadas para medir y etiquetar.

### 2.3. Toma de medidas

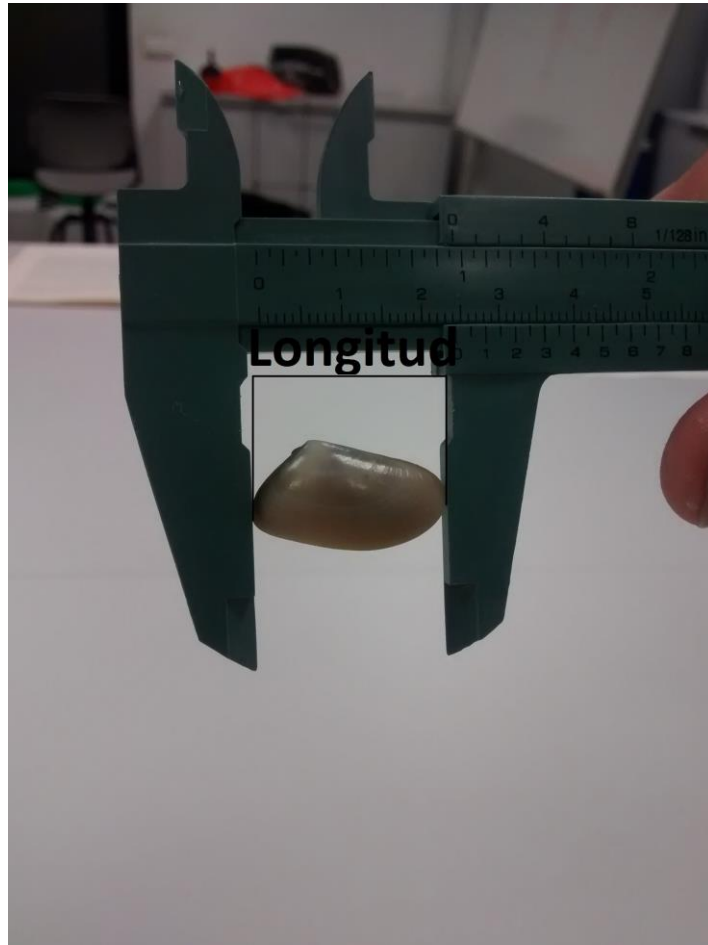
Una vez en el laboratorio los pasos de medida y etiquetaje se deben de realizar con la mayor brevedad posible, para evitar el estrés que sufren las tellinas al ser sacadas del agua.

Se realizan tres medidas, el ancho, la longitud y el espesor de las valvas de la tellina con un pie de rey. La precisión de las medidas es de 0,1 milímetros. El ancho de la tellina se mide como en la figura 2.3, introduciendo la tellina paralelamente a las mordazas del pie de rey, con lo cual se mide el punto más ancho del bivalvo.



**Figura 2.3.** Medida ancho de *Donax trunculus*.

La longitud de la tellina se mide como en la figura 2.4, introduciéndola de forma perpendicular a las mordazas del pie de rey.



**Figura 2.4.** Medida longitud de *Donax trunculus*.

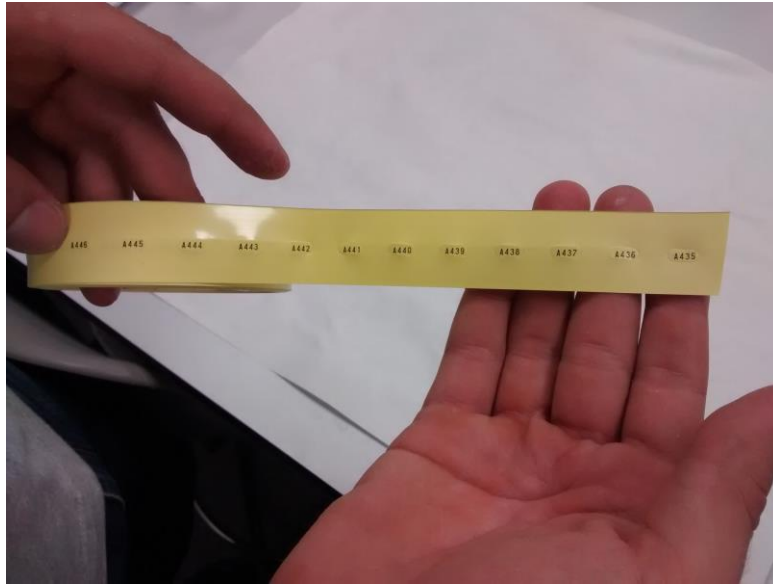
El espesor de la tellina se mide como en la figura 2.5, introduciéndola de forma que las mordazas pincen las dos valvas.



**Figura 2.5.** Medida espesor de *Donax trunculus*.

## 2.4. Marcaje

Para el marcaje de las tellinas se han utilizado unas etiquetas de plástico pequeñas numeradas con una letra y tres cifras de números como las de la figura 2.6. Dichas etiquetas se pegan con *cianocrilato* a la valva izquierda de la tellina. Previamente se ha realizado una prueba en laboratorio con 10 ejemplares de *Donax trunculus*, los cuales se han marcado y depositado en una pecera con sedimentos arenosos de la zona de estudio, un oxigenador y renovando periódicamente el agua. La prueba se ha realizado durante un periodo de un mes y medio, en el cual periódicamente se desenterraban las tellinas para simular el oleaje.



**Figura 2.6.** Etiquetas marcaje tellinas.

El proceso consiste en secar con papel la valva izquierda de la tellina y depositar una pequeña gota de cianocrilato en la zona media de la concha (figura 2.7) , dejar secar unos pocos segundos y a continuación con unas pinzas poner encima la etiqueta y presionar para que quede correctamente pegada (figura 2.8). Esperar un minuto para que seque bien el pegamento (figura 2.9) y volver a dejar en el agua la tellina.



**Figura 2.7.** Colocación pegamento cianocrilato valvaizquierda tellina





**Figura 2.8.** Colocación marca.



**Figura 2.9.** Proceso de secase el cianocrilato.

## 2.5. Cuarentena y suelta de tellinas

Una vez marcadas y medidas las tellinas se deben de poner en cuarentena durante unas horas para detectar si alguna de ellas ha muerto durante su manipulación. Durante dicha cuarentena debe de estar el agua oxigenado con un pequeño compresor e ir cambiando regularmente el agua.

Cuando se haya terminado la cuarentena se procede a la suelta de tellinas, la cual se realizara en la misma zona donde se recogieron de forma que queden esparcidas y no todas en un mismo sitio.

## 2.6. Recaptura

Pasado un tiempo prudencial, dependiendo de la frecuencia en que se desee obtener datos de crecimiento, normalmente mensualmente tal como lo hicieron Ramón *et al.* (1994).

Las nuevas capturas se deben de realizar en el mismo lugar donde se soltaron los bivalvos marcados. Entre las tellinas pescadas se encuentran algunas ya marcadas y otras sin marca.

Las tellinas marcadas se volverán a realizar las medidas de longitud, anchura y espesor. Con dichas medidas se puede comprobar cuál es el crecimiento que experimentan en el periodo de marcaje y recaptura.

Las tellinas no marcadas se marcaran siguiendo los mismos pasos descritos anteriormente tomando las medidas. Se deben de revisar las valvas de las tellinas muertas, por si hubiera alguna marcada. Con esto se podría calcular la mortalidad de la población.

### 3. Resultados

La primera captura se realizó el día 20 de Agosto del 2014, en ella se recogieron 437 tellinas, las cuales una vez identificadas 436 eran de la especie *Donax trunculus* y 1 de la especie *Donax semistriatus*. Esa misma tarde se procedió a medirlas y marcarlas según los protocolos explicados anteriormente.

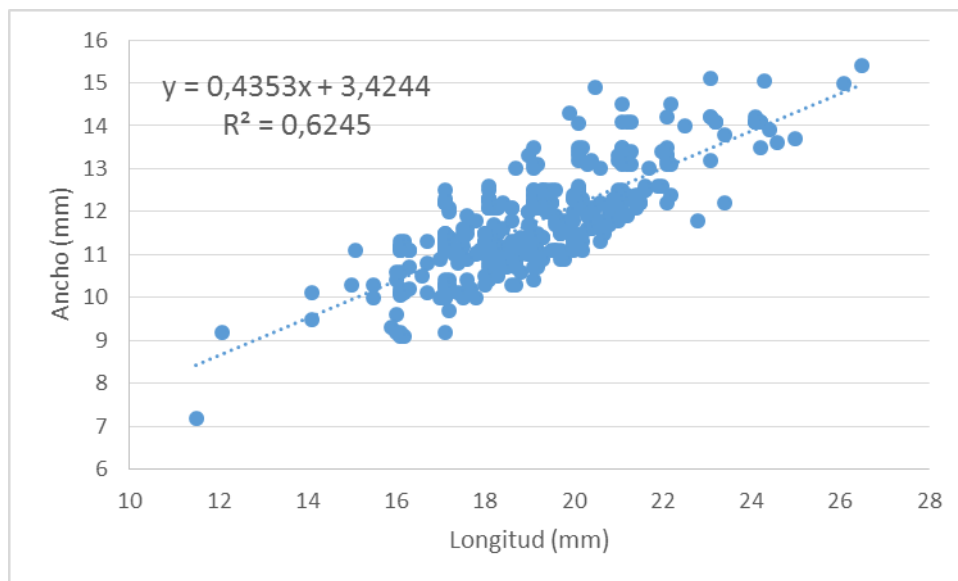
Los resultados de las mediciones se pueden consultar en el Anejo 1.

Durante la cuarentena que duro 16 horas fallecieron 2 ejemplares. Este dato equivale a un 0,46% de mortalidad por el manejo de las tellinas.

Con las mediciones se ha sacado la media y la mediana de la población.

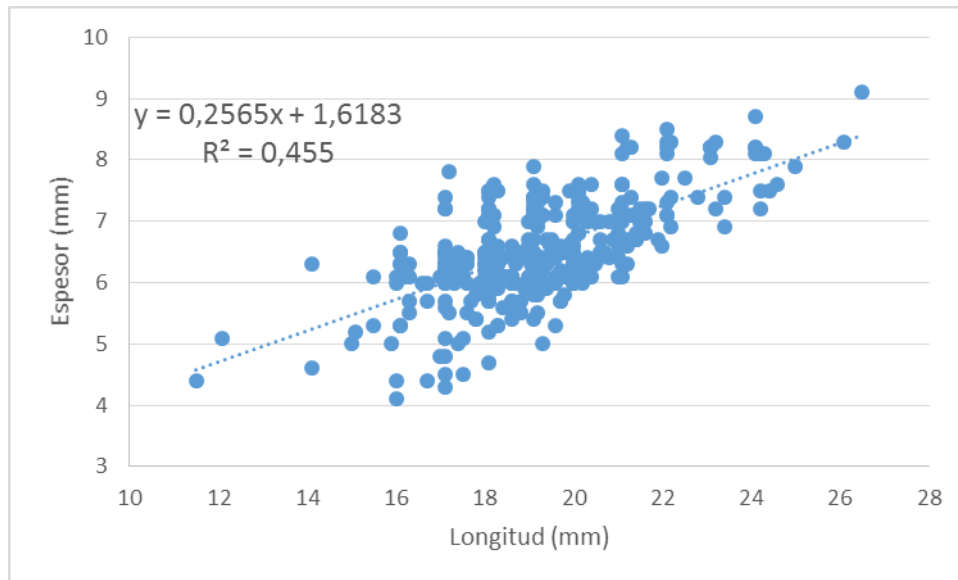
La media de longitud de las tellinas capturadas ha sido de 19,03 mm, del ancho 11,71 mm y del espesor 6,5 mm, asimismo, la mediana de longitud de las tellinas ha sido de 19,05 mm, del ancho 11,40 mm y del espesor 6,30 mm . Como se aprecia la mediana y la media coinciden, siendo casi igual en la longitud y distanciándose por décimas en el ancho y espesor.

Como se puede apreciar en la figura 3.1, donde se ha representado el ancho y longitud de las tellinas, se observa cierta relación entre el conjunto de datos. Siendo el error de la ecuación de la recta de 0,6245.



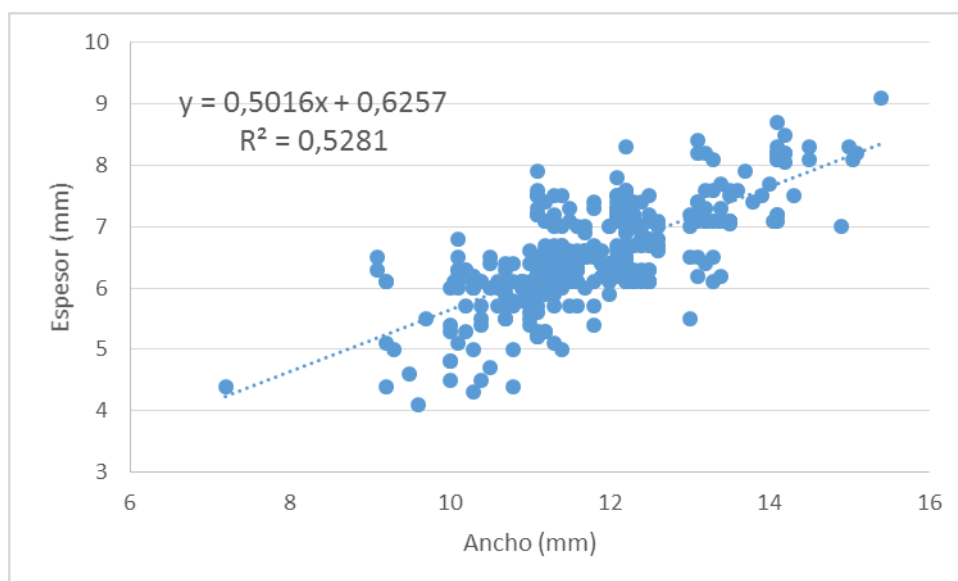
**Figura 3.1.** Relación ancho con longitud.

Como se puede observar en la figura 3.2, donde se ha representado el espesor y longitud de las tellinas, se observa una dispersión de los valores. Siendo el error de la ecuación de la recta de 0,455.



**Figura 3.2.** Relación espesor con longitud.

Como se puede ver en la Figura 3.3, donde se ha representado el espesor y ancho de las tellinas, se observa una dispersión de los valores. Siendo el error de la ecuación de la recta de 0,5281.



**Figura 3.3.** Relación espesor con ancho.

La densidad de la población de tellinas la calculamos a partir de los metros de arrastre (110 metros), el número de rastros (4) y el ancho de boca de cada rastro (75cm). La densidad de la población de *Donax trunculus* con talla comercial en la playa Nord de Gandia es de 1,32 individuos/m<sup>2</sup>.

La edad media de la población se puede determinar mediante la ecuación (Ec 1) de Von Bertalanffy.

$$L(t) = L_{\infty} * [1 - \exp(-K*(t-t_0))] \text{ (Ec. 1)}$$

Donde L(t) es la longitud L [mm] en la edad t (en años); L<sup>∞</sup> es la longitud asintótica [mm], K es la constante de crecimiento de Von Bertalanffy y t<sub>0</sub> la edad cuando la longitud es cero.

Los parámetros necesarios para realizar la ecuación (L<sup>∞</sup>, K y t<sub>0</sub>) se han obtenido del estudio realizado en las costas de Cullera por Ramon *et al.* (1994), dado la proximidad (20 kilómetros) y la semejanza de las playas (sedimento arenoso).

Los resultados de la ecuación dan que el primer año de vida, las tellinas alcanzan una longitud de 25,81mm, el segundo año de vida de 33,94mm y el tercero de 37mm.

## 4. Discusión

El método de marcaje fue uno de los principales obstáculos al principio del estudio. Buscando bibliografía sobre marcaje de bivalvos (independientemente de la especie), se encontraron diversos métodos. Ante la diversidad de opciones que disponíamos, decidimos ir descartando uno a uno hasta encontrar el método apropiado para el tipo de estudio que se pretendía hacer.

El método descrito por Lepore *et al.* (2009) se basa en la utilización de un tinte fluorescente llamado calceína. Dicho elemento es fluorescente bajo luz azul (450 a 490 nm). Para incorporarla en la concha se necesita poner los bivalvos durante 3 horas en un baño con ese tinte. El problema de este método es que solo se puede realizar una medida una vez tintadas y para distinguirlas de las no marcadas se necesita tener luz azul.

Otro método es el propuesto por Kesler *et al.* (2007). Este método se basa en pintar el bivalvo con pintura en spray color naranja fosforito y escribirle una identificación en una valva con un rotulador permanente. Este método permite recapturar y medir muchas veces la tellinas, pero el inconveniente es que las pinturas en spray tienen componentes muy contaminantes como metales pesados y pueden intoxicar al bivalvo, por eso se descartó este método.

Riascos (2006) en su estudio sobre la dinámica poblacional de la *Donax dentifer*, utiliza un método que consiste en escribir con permanente una letra y un número identificativo en la valva del bivalvo, y luego recubrirlo con cianocrilato. Este método es inocuo para el molusco y nos sirve para nuestro propósito, pero tiene el inconveniente que es poco visible la marca a primera vista.

Finalmente, el método elegido es el que describe Heald (1978), el cual consiste en apegar a la valva del bivalvo una etiqueta de plástico con cianocrilato. Este método aguanta más de 4 años sin deteriorarse el marcaje, un periodo superior en muchos casos a la vida media de un bivalvo. Las ventajas de este método, tal como las describe Heald (1978) son que es inocuo para el organismo y no daña su concha. Es un método rápido de marcaje y minimiza el tiempo de exposición al aire. Las etiquetas pueden ser de numerosos colores con los cuales se pueden identificar diversas fechas y áreas, así como elegir colores que contrasten con el color de la concha. Y finalmente, es un método que permite recapturar muchas veces el organismo sin dañarlo. Dado que este método estaba explicado para el marcaje de vieiras de la

especie *Amusium balloti*, se realizó una prueba en laboratorio con *Donax trunculus*. Los resultados fueron satisfactorios y por eso se procedió a utilizar este método.

En el tiempo de cuarentena, hubo dos tellinas que fallecieron, dando un porcentaje de mortalidad del 0,46%. Estos fallecimientos se produjeron por errores en su manipulación, al tenerlas fuera del agua más tiempo del necesario al desconocer al principio del experimento el tiempo necesario para el correcto secado del pegamento.

En cuanto a la talla media de las tellinas, solo representa aquellas superiores a 16mm, que es el agujero de la malla usada por los pescadores para su captura. Comparando la longitud media obtenida en este estudio (19,03mm), con la longitud media de Ramon *et al.* (1994) obtenida en julio-septiembre del año 1988 (20mm) utilizando una maya con un agujero de 4,5 mm, se observa que en 20 años la talla media en el mes de agosto no ha variado significativamente. Por tanto da a entender que las tellinas continúan teniendo la misma cantidad de alimento disponible.

Las relaciones existentes entre longitud, ancho y espesor de los distintos individuos de tellinas muestran que aunque hay un cierto patrón de crecimiento, no tienen un crecimiento igual todas las tellinas, desconociéndose si esto puede ser debido a factores externos (alimento, temperatura, profundidad, granulometría sedimento,...) o factores internos (genética). Pero dado que todas las tellinas se han capturado en el mismo lugar, con los mismos factores externos se entiende que el tamaño de las tellinas está ciertamente influenciado por su genética.

La densidad de *Donax trunculus* que ha salido en la zona de estudio es de 1,32 ind/m. Según los estudios realizados por Escrivà (2013) la densidad de *Donax trunculus* en 0,5 m y 1m de profundidad es de 61ind/m<sup>2</sup> y 111ind/m<sup>2</sup> respectivamente. Esta gran diferencia se puede explicar por el tamaño de la red de captura y la profundidad, mientras Escrivà (2013) ha utilizado una red con luz de malla de 0,5mm, en el presente estudio se ha utilizado una de 16 mm. Es por eso que Escrivà (2013) está contabilizando ejemplares con un tamaño inferior y en una profundidad distinta. En cambio, a Escrivà (2013) a una profundidad de 2 metros, la más cercana a 1,8 metros, no encontró ningún individuo.

La especie *Donax trunculus* en el mediterráneo tiene un crecimiento más rápido que las poblaciones del Atlántico, esto se debe a la temperatura del agua que raramente disminuye de 12°C (Ansell *et al.* 1979). Así mismo, en el mediterráneo las poblaciones de tellina tienen una vida estimada de 2 a 3 años (Moueza, 1976; Bayed *et al.*, 1985; Mazé *et al.*, 1988). La edad de la población de tellinas es inferior a 1 año

según la fórmula de Von Bertalanffy y los datos de Ramon *et al.* (1994). Esto se puede explicar porque la zona haya sufrido una sobrexplotación y se haya repoblado con individuos jóvenes arrastrados por la corriente.



## 5. Conclusiones

Este trabajo sirve para establecer una metodología para el estudio de la dinámica poblacional de la especie *Donax trunculus*. Dado que solo se ha podido realizar una captura, todavía no se pueden sacar conclusiones claras de este aspecto.

El método de marcaje cumple su función, sin despegarse las etiquetas, tal como han demostrado las pruebas realizadas en el laboratorio y los estudios que realizó Heald (1978).

La mortalidad por la manipulación de las tellinas durante su marcaje es prácticamente insignificante, con solo un 0,46% de bajas. Esta cifra puede llegar a ser inferior en futuros ensayos dado que ya se conoce el tiempo óptimo de secado del cianocrilato.

La población de tellinas de la zona de estudio es inferior a un año. Esto indica que existe un problema de supervivencia que impide que las tellinas alcancen la longevidad habitual en estas aguas que debería ser de hasta tres años. Se desconoce la causa exacta que está produciendo este efecto y si pasa en más zonas del litoral valenciano. Las posibles causas que podrían ser contaminación del agua, disminución del aporte nutricional de los ríos, el cambio climático con el aumento de la temperatura del mar o la sobreexplotación entre otras. Es posible que se trate de la combinación de varios factores.

## 6. Bibliografia

- AGAMAR (2013). Asociación Gallega de Mariscadoras/es. 2º informe científico-técnico parcial del proyecto. Optimización y mejor de la extracción productiva y rentabilidad económica en la explotación de los bancos naturales, autorizaciones y zonas intermareales de bivalvos comerciales de arena: gestión sostenible y mejora de reclutamiento natural y del stock comercial disponible. Septiembre 2013.
- Alexander, R. R., Stanton Jr, R. J., & Dodd, J. R. (1993). Influence of sediment grain size on the burrowing of bivalves: correlation with distribution and stratigraphic persistence of selected neogene clams. *Palaios*, 289-303.
- Ansell, A. D. (1983). *The biology of the genus Donax* (pp. 607-635). Springer Netherlands.
- Ansell, A.D., Bodoy, A., 1979. Comparison of events in the seasonal cycle for *Donax vittatus* and *Donax trunculus* in European waters. En: Naylor E, Hartnoll RG (eds) Cyclic phenomena in marine plants and animals. Pergamon Press, New York, 191-197
- Bally, R. (1983). Factors affecting the distribution of organisms in the intertidal zones of sandy beaches. In *Sandy beaches as Ecosystems* (pp. 391-403). Springer Netherlands.
- Bayed, A., & Guillou, J. (1985). Contribution à l'étude des populations du genre *Donax*: la population de *D. trunculus* L.(Mollusca, Bivalvia) de Mehdiá (Maroc). In *Annales de l'Institut océanographique* (Vol. 61, No. 2, pp. 139-147). Institut océanographique.
- Coe, W. R. (1953). Resurgent populations of littoral marine invertebrates and their dependence on ocean currents and tidal currents. *Ecology*, 34(1), 225-229.
- De la Huz, R., Lastra, M., & López, J. (2002). The influence of sediment grain size on burrowing, growth and metabolism of *Donax trunculus* L.(Bivalvia: Donacidae). *Journal of Sea Research*, 47(2), 85-95.
- DOCV. (2014). Resolució de 17 de gener de 2014, de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua, per la qual s'establixen els límits anuals de captura de rossellona i tellina en aigües de la Comunitat Valenciana [2014/1287].
- DOCV. Resolució de 9 d'agost de 2013, de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua, per la qual s'establixen les zones de veda per a la rossellona i la tellina en aigües de la Comunitat Valenciana [2013/9005]

- Ellers, O. (1995). Behavioral control of swash-riding in the clam *Donax variabilis*. *The Biological Bulletin*, 189(2), 120-127.
- Escrivá, J. (2013). Distribución y abundancia de macrofauna bentónica del infralitoral somero. Universidad politécnica de Valencia. Trabajo Final de Máster
- Heald, D. (1978). A successful marking method for the saucer scallop *Amusium balloti* (Bernardi). *Marine and Freshwater Research*, 29(6), 845-851.
- Kesler, D. H., Newton, T. J., & Green, L. (2007). Long-term monitoring of growth in the Eastern Elliptio, *Elliptio complanata* (Bivalvia: Unionidae), in Rhode Island: a transplant experiment. *Journal of the North American Benthological Society*, 26(1), 123-133.
- La Valle, P., 2006. *Donax trunculus* (Bivalvia: Donacidae) quale indicatore biologico degli equilibri costieri e del bilancio sedimentario. Doctoral Thesis. University of Rome "La Sapienza", p. 148.
- La Valle, P., Belluscio, A., Nicoletti, L., Paganelli, D., & Ardizzone, G. D. (2007). Effects of beach nourishment on *Donax trunculus* in the Latium coasts (Italy, Central Tyrrhenian Sea). In *MEDCOAST 07 "The 8th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment* (pp. 753-762).
- La Valle, P., Nicoletti, L., Finoia, M. G., & Ardizzone, G. D. (2011). *Donax trunculus* (Bivalvia: Donacidae) as a potential biological indicator of grain-size variations in beach sediment. *Ecological Indicators*, 11(5), 1426-1436.
- Leber, K. M. (1982). Seasonality of macroinvertebrates on a temperate, high wave energy sandy beach. *Bulletin of Marine Science*, 32(1), 86-98.
- Lepore, M. L., Penchaszadeh, P. E., Alfaya, J. E., & Herrmann, M. (2009). Aplicación de la calceína para la estimación del crecimiento de la almeja amarilla argentina *Mesodesma mactroides*. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44 (3):, 767-774.
- Loesch, H. C. (1954). *Studies on the ecology of two species of Donax on Mustang Island, Texas* (Master's thesis, A. & M. College of Texas.).
- Mazé, R. A., & Laborda, A. J. (1988). Aspectos de la dinamica de poblacion de *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758)(Bivalvia, Donacidae) en la ria de El Barquero (Lugo, NO Espana). Investigacion pesquera.
- McLachlan, A., Wooldridge, T., & VanDerHorst, G. (1979). Tidal movements of the macrofauna on an exposed sandy beach in South Africa. *Journal of Zoology*, 187(4), 433-442.

- McLachlan, A. (1990). Dissipative beaches and macrofauna communities on exposed intertidal sands. *Journal of coastal research*, 6 (1), 57-71.
- Moueza, M. (1976). Contribution a l'étude de la biologie de *Donax trunculus* (Mollusque Lamellibranche) Mécanisme de la nutrition. *Journal of Molluscan Studies*, 42(1), 17-30.
- Ramón, M., Abelló, P., & Richardson, C. A. (1995). Population structure and growth of *Donax trunculus* (Bivalvia: Donacidae) in the western Mediterranean. *Marine biology*, 121(4), 665-671.
- Riascos V, J. M. (2006). Effects of El Niño-Southern oscillation on the population dynamics of the tropical bivalve *Donax dentifer* from Malaga bay, Colombian Pacific. *Marine Biology*, 148, 1283-1293.
- Salas, C. (2011). *Moluscos marinos de Andalucía*. Volumen II, pp 648-650. Málaga: Servicio de publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Málaga.
- Sánchez-Quiles, D., Tovar-Sánchez, A., 2014. Sunscreens as a Source of Hydrogen Peroxide Production in Coastal Waters. *Environ. Sci. Technol.*, 2014, 48 (16), 9037–9042.
- Tiffany, W. J. (1971). The tidal migration of *Donax variabilis* Say (Mollusca: Bivalvia). *Veliger*, 14(1), 82-85.
- Trueman, E. R. (1971). The control of burrowing and the migratory behaviour of *Donax denticulatus* (Bivalvia: Tellinacea). *Journal of Zoology*, 165(4), 453-469.
- Turner, H. J., & Belding, D. L. (1957). The tidal migrations of *Donax variabilis* Say. *Limnol. Oceanogr*, 2(2), 120-124.
- Wade, B. A. (1967). Studies on the biology of the West Indian beach clam, *Donax denticulatus* L. 1. Ecology. *Bull. Mar. Sci.*, 17, 149-174.