

A)

**NOMBRE DEL PRODUCTO AGRÍCOLA ALIMENTICIO, CON
DENOMINACIÓN DE ORIGEN O INDICACIÓN GEOGRÁFICA.**

A.1 NOMBRE DEL PRODUCTO

Idioma Gallego

Denominación de Orixe Protexida MEXILLÓN DE GALICIA

o

Idioma Castellano

Denominación de Origen Protegida MEJILLÓN DE GALICIA

La denominación propuesta es “Mexillón de Galicia” en lengua gallega.

En ambos casos se considera el valor de la Ley Orgánica 1/1981, de 6 de abril, que en su artículo 5 expresa que la lengua propia de Galicia es el Gallego y que los idiomas Gallego y Castellano son lenguas oficiales en Galicia.

Por ello, a lo largo de este Pliego de Condiciones se utiliza indistintamente “Mexillón de Galicia” o “Mejillón de Galicia”.

B)

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, INCLUIDAS EN SU CASO LAS
MATERIAS PRIMAS Y LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
FÍSICAS, QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y/U
ORGANOLEPTICAS**

B.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

INTRODUCCION

La denominación “Mexillón de Galicia” o “Mejillón de Galicia”, y el amparo que conlleva la Denominación de Origen Protegida, se aplicará al mejillón fresco de la especie *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) cultivado en el sistema de batea según las especificaciones del Decreto 406/1996¹. Así mismo, deberá adaptarse al método de obtención de producto que se describe en el apartado E) de este pliego.

El Mejillón de Galicia habrá de ser cultivado en las condiciones de calidad de aguas que establece la Directiva 79/923/CEE², y cumplir las normas de producción y puesta en el mercado que establece el Reglamento 853/2004³.

NOMENCLATURA Y TAXONOMIA

Phylum	MOLLUSCA
Clase	Bivalvia
Subclase	Pteriomorphia
Orden	Mytiloidea
Familia	Mytilidae
Especie	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck 1819)

DESCRIPCION ANATOMICA

El “Mexillón de Galicia” o “Mejillón de Galicia” es un molusco bivalvo, cuya concha se encuentra formada por dos valvas iguales (equivalvas) de carbonato cálcico, cubiertas externamente por una capa denominada *periostraco*. Como consecuencia de la inmensa productividad primaria de las Rías Gallegas, que genera una gran riqueza de flora y fauna marinas, a menudo el periostraco presenta adherencias de especies animales como balanos (arneirón), poliquetos y briozoos, así como vegetales (algas).

¹ Decreto 406/1996, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de viveros de cultivos marinos en las aguas de Galicia

² Directiva 79/923/CEE del Consejo, de 30 de Octubre de 1979, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos, transpuesta al ordenamiento jurídico del Estado Miembro mediante Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de los moluscos y otros invertebrados marinos vivos, así como por la Orden de la Conselleria de Pesca y Asuntos Marítimos de 10 de julio de 2002, por la que se modifica la de 14 de junio de 1999, por la que se declaran y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos en aguas competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia.

³ Reglamento 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal

Tiene una característica forma de hacha, puntiaguda y gruesa en el extremo anterior o *umbo* y ancha, muy afilada, en el posterior. El color externo es negro azulado (el borde posterior, al estar en desarrollo, es castaño claro) y se pueden observar unas líneas concéntricas denominadas “estrías de crecimiento”. La articulación de una valva con otra se realiza por medio de un sistema de bisagra denominado *charnela*, que se encuentra situado en el borde anterior dorsal.

En cuanto al aspecto interno, lo primero que se observa es el *manto*. Se trata de una estructura, normalmente de color crema anaranjado, constituida por dos lóbulos que a modo de abrigo abraza y encierra las vísceras del mejillón. Presenta una amplia abertura en la región ventral por donde entra el agua al interior y un pequeño orificio en las proximidades del músculo abductor posterior, que es por donde la expulsa. En los bordes se encuentra una sinuosa banda de color violeta oscuro que tiene una serie de prolongaciones que se entrelazan, constituyendo una especie de filtro para impedir que puedan entrar partículas de tamaño excesivamente grande en su interior.

CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS, FISIOLÓGICAS Y GENÉTICAS

MORFOLÓGICAS	
Color del borde del manto	Violeta o púrpura oscura
Charnela	Menos alargada
Músculo abductor anterior	Pequeño
Extremo apical	Puntiagudo. Curvado hacia dentro
FISIOLÓGICAS	
Reposo sexual	Corto
Liberación de gametos cuando están juntos	En distinta época
Consumo de O.	Decrece a partir de 25 grados
Ritmo cardíaco a la misma temperatura	Inferior
Resistencia a bajas temperaturas	Hasta 7 grados
Resistencia a bajas salinidades	Hasta 19 por mil
GENÉTICAS (Frecuencias alélicas)	
Alelo 90. Est-D	88-95%
Alelo 100. Est-D	1-6%
Alelo 100. Lap-I	3-6%
Alelo 108. Lap-I	43-61%
Alelo 100. MP-1	55-93%

B.2 CALIFICACION DEL MEJILLON DE GALICIA

El mejillón cultivado en batea en las condiciones anteriormente citadas, es el objeto de amparo de la Denominación de Origen Protegida Mexillón de Galicia.

Para acceder al mercado de consumo en fresco con el amparo de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, el mejillón, de conformidad con lo establecido en el

Reglamento 853/2004 citado, deberá pasar por un centro de depuración / expedición.

Para poder acceder al amparo de la Denominación de Origen protegida Mexillón de Galicia, el muestreo realizado deberá presentar, como mínimo, un rendimiento del 12%, e incluir en un kilogramo 70 piezas o menos.

Una vez el producto ha pasado por un centro de depuración / expedición según las especificaciones que se exponen en el apartado E de este pliego, se presentarán en unidades de venta independientes e inviolables de material autorizado por la legislación vigente, cumpliendo los más altos requerimientos tecnológico-sanitarios, con distintos formatos y pesos.

El producto protegido así comercializado deberá identificarse con la expresión “Mexillón de Galicia” o “Mejillón de Galicia”, además de otros símbolos o logotipos que el Consejo Regulador determine y portarán una etiqueta de control, que identifica y garantiza la trazabilidad del producto.

C)

DELIMITACIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA, Y SI PROCEDE LOS ELEMENTOS QUE INDIQUEN EL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL APARTADO 4 DEL ARTÍCULO 2 (QUE EN ESTE CASO NO HAY LUGAR, PUES ENTENDEMOS QUE EL ARTÍCULO 2.A, DENOMINACIÓN DE ORIGEN: ORIGINARIO DE UNA REGIÓN, Y CUYA CALIDAD O CARACTERÍSTICAS SE DEBAN FUNDAMENTALMENTE O EXCLUSIVAMENTE AL MEDIO GEOGRÁFICO, CON SUS FACTORES NATURALES Y HUMANOS, Y CUYA PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y ELABORACIÓN SE REALICEN EN LA ZONA GEOGRÁFICA DETERMINADA, SE CUMPLE EN TODOS SUS EXTREMOS).

C.1.- MAPAS DE LOCALIZACION



C.2.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA GEOGRAFICA DE CULTIVO

C.2.1 EL ECOSISTEMA DE LAS RÍAS GALLEGAS.

Las Rías Gallegas son antiguos valles por los que discurría un canal fluvial y que en un momento determinado y por una serie de procesos tectónicos fueron invadidos por las aguas marinas. Desde el punto de vista físico y por las características de la circulación del agua son consideradas como estuarios de tipo positivo. En el extremo interno de todas ellas desemboca un río, cuyo curso, al igual que el perfil longitudinal de las rías, es aproximadamente Sudoeste. El origen fluvial del valle hoy ocupado por el mar hace que en el centro de las rías y longitudinalmente se localice el antiguo cauce del río, relleno de sedimentos y en el que se encuentra la mayor profundidad de cada una de las rías.

Consideradas como ecosistemas presentan una gran producción biológica y en los que, además de una fuerte presión humana de diversos tipos (urbanización de sus entornos, utilización recreativa, pesca), en ellas se cultivan moluscos bivalvos, y muy particularmente mejillón, que ocupan niveles bajos en la cadena alimenticia, lo que resulta imprescindible para obtener grandes rendimientos.

En esencia, con el cultivo de moluscos bivalvos se consigue que la gran producción primaria de las rías se canalice hacia especies de interés comercial, lo que significa que se están aprovechando de un modo idóneo las condiciones de producción de las rías.

La especie más importante en el cultivo de moluscos bivalvos es el mejillón, con una cosecha anual de unas 270.000 Tm.

Las Rías Bajas de Galicia son cuatro amplios estuarios que se localizan en el NW de la Península Ibérica. De entre las Rías Altas, la única que tiene interés desde el punto de vista del cultivo de mejillón es la de Ares - Sada. De Sur a Norte se abren al Océano Atlántico las rías de Vigo, Pontevedra, Arousa -la más grande de todas- y la de Muros – Noia (*Ver mapas de detalle C.2.3*).

En el cuadro 1 siguiente se resumen algunas características de las cinco rías interesantes en el cultivo de mejillón.

Cuadro 1.- Características de las rías gallegas implicadas en el cultivo de mejillón

Ría	Vigo	Pontevedra	Arousa	Muros-Noia	Ares-Betanzos
Longitud en Kms.	33	23	26	12	19
Longitud de costas en Kms.	71	46	131	58	
Superficie en Kms.	175	145	230	120	72
Volúmenes en m ³	3.100	3.240	4.300	2.700	750
Profundidad máxima en metros	42	40	65	46	40
Profundidad media en metros	18	24	19	22	
Rio	Oitavén Lagares	Lérez	Ulla Umia	Tambre	Eume Mandeo

Buscando una clarificación administrativa y una mejora productiva, se realizó una ordenación de las áreas de cultivo en aplicación del Decreto 197/1986, de 12 de Junio, estableciéndose 63 polígonos de producción repartidos entre las cinco rías, tal y como se recoge en la tabla 1 (*ver distribución de polígonos en mapas de detalle C.2.3*).

Tabla 1.- Distribución de polígonos por rías

Rías	Polígonos
Ares-Sada-Betanzos	2
Muros-Noia	4
Arousa Norte	10
Arousa Sur	26
Pontevedra	7
Vigo	14
Total	63

Fuente: Xunta de Galicia, Consellería de Pesca, Acuicultura e Cultivos Mariños

Actualmente, dentro de las cinco rías se establecen 3.337 bateas repartidas según la distribución que se recoge en la tabla 2.

Tabla 2.- Distribución de bateas por rías

Rías	Bateas	%
Ares-Sada-Betanzos	103	3.09
Muros-Noia	118	3.54
Arousa norte	699	20.95
Arousa sur	1.593	47.74
Pontevedra	346	10.37
Vigo	478	14.32
Total	3.337	100.00

Fuente: Xunta de Galicia, Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura

C.2.2.- ZONA DE CULTIVO PROTEGIDA

Por consiguiente, en el apartado de cultivo, quedan protegidas por la Denominación de Origen aquellas zonas que, perteneciendo a alguna de las rías autorizadas, se encuentren habilitadas para el cultivo de mejillón por el organismo competente.

Las zonas de producción de estas rías serán el espacio marítimo interior a las tradicionales líneas imaginarias entre puntas, quedando delimitadas las siguientes zonas de producción:

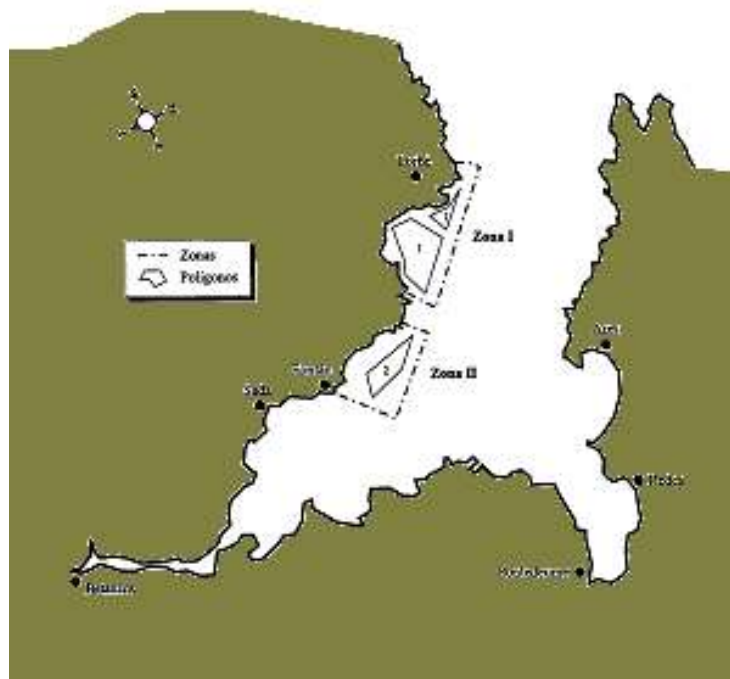
RÍA DE ARES-SADA
RÍA DE MUROS-NOIA
RÍA DE AROUSA
RÍA DE PONTEVEDRA
RÍA DE VIGO

A su vez, se establecen las siguientes subzonas o polígonos:

- a) Subzonas de la Ría de Ares-Sada: Polígonos Sada-1 y Sada-2.
- b) Subzonas de la Ría de Muros-Noia: Polígonos Noia-A, Muros-A y Muros-B.
- c) Subzonas de la Ría de Arousa: Polígonos Ribeira-B, Ribeira-C, O Caramiñal-A, O Caramiñal-B, O Caramiñal-C, O Caramiñal-D, O Caramiñal-E, O Caramiñal-G, O Caramiñal-H, Vilagarcía-A, Vilagarcía-B, Cambados-A (1-2), Cambados-B, Cambados-C (1-2), Cambados-E, Cambados-G, O Grove-A, O Grove-B, O Grove-C, O Grove-D, O Grove-E, O Grove-G y O Grove-H.
- d) Subzonas de la Ría de Pontevedra: Polígonos Cangas-A, Cangas-B, Bueu-A (1-2), Bueu-B, Portonovo-A, Portonovo-B y Portonovo-C.
- e) Subzonas de la Ría de Vigo: Polígonos Cangas-C, Cangas-D, Cangas-E, Cangas-F, Cangas-G, Cangas-H, Redondela-A, Redondela-B, Redondela-C, Redondela-D, Redondela-E y Vigo-A.

C.2.3 MAPAS DE DETALLE

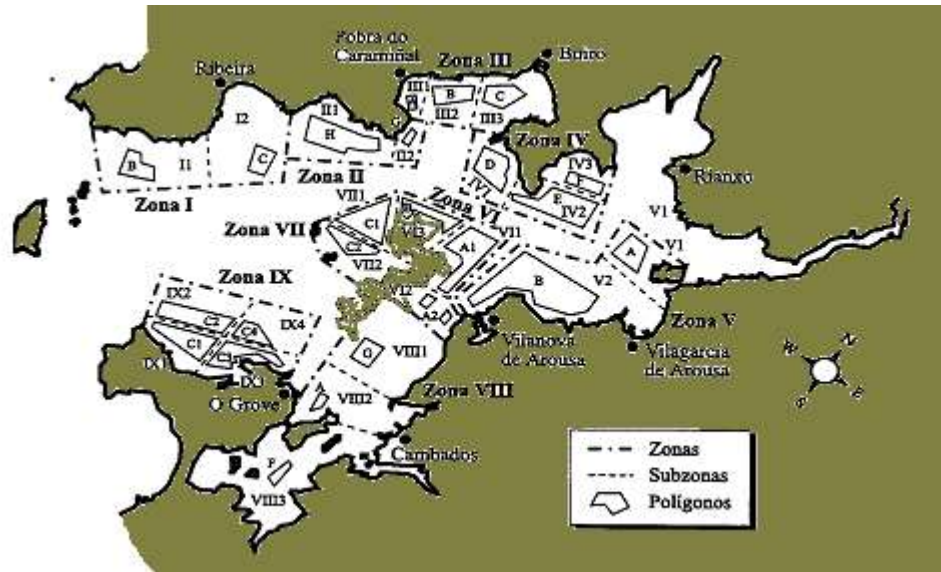
MAPA 1.- Ría de Ares-Sada



MAPA 2: Ria de Muros – Noia



MAPA 3: Ría de Arousa



MAPA 4: Ría de Pontevedra



MAPA 5: Ría de Vigo



C.3- DELIMITACION DE LA ZONA DE DEPURACIÓN / EXPEDICIÓN

La zona de depuración / expedición queda limitada a las provincias costeras de A Coruña y Pontevedra (Mapa apartado C1).

En este apartado corresponde delimitar la zona geográfica en la que se han de ubicar las empresas de depuración / expedición de mejillón para que sus productos puedan ser amparados por la Denominación de Origen Protegida “Mejillón de Galicia”.

El mejillón cultivado en batea, llevado a puerto, e inmediatamente transportado al centro de depuración / expedición, acompañado por el documento que forma parte del sistema de trazabilidad e identifica el lote, para poder acceder al mercado de consumo en fresco con el amparo de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, deberá ser conforme a las normas establecidas en el Reglamento 853/2004 antes citado.

Además, con el objeto de que la calidad o características que se deben a los factores del medio geográfico de cultivo acreditados en el apartado F.2, no se vean alteradas, el mejillón deberá obligatoriamente ser depurado con agua de mar de las Rías Gallegas de las provincias de A Coruña y Pontevedra.

Este último requisito condiciona a que las ubicaciones de los centros de depuración / expedición estén situados próximos a la costa, ya que requiere el uso de gran cantidad de agua en su depuración.

D)

**LOS ELEMENTOS QUE PRUEBEN QUE EL PRODUCTO AGRÍCOLA
O ALIMENTICIO ES ORIGINARIO DE LA ZONA GEOGRÁFICA
CON ARREGLO A LAS LETRAS A) O B) DEL APARTADO 2 DEL
ARTÍCULO 2, SEGÚN LOS CASOS.**

D. PRUEBA DE ORIGEN

La denominación “Mexillón de Galicia” y el amparo que conlleva la Denominación de Origen Protegida, se aplicará al mejillón de la especie *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) cultivado en el sistema de batea según las especificaciones del Decreto 406/1996. Así mismo habrá de ser cultivado en las condiciones de calidad de aguas que establece la Directiva 79/923/CEE, y cumplir las normas de producción y puesta en el mercado que establece el Reglamento 853/2004, normativa toda ella reseñada anteriormente.

La zona de cultivo del mejillón amparado por la denominación “Mexillón de Galicia” será la correspondiente a las siguientes subzonas:

- *Subzona de las Ría de Ares y Betanzos*
- *Subzona de la Ría de Muros y Noia*
- *Subzona de la Ría de Arousa*
- *Subzona de la Ría de Pontevedra*
- *Subzona de la Ría de Vigo*

Dentro de estas subzonas la protección se extenderá al mejillón producido en los polígonos de cultivo autorizados legalmente para tal fin, según se establece en las Ordenes aprobadas por la Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia, con sus correspondientes identificaciones y referencias cartográficas.

Para realizar un control exacto del grado de cumplimiento de estas especificaciones el Consejo Regulador creará un **Registro de Bateas**.

A efectos de mantener el cumplimiento de los requerimientos expresados anteriormente, el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, realizará las comprobaciones periódicas necesarias a bordo de las bateas a fin de constatar el mantenimiento de las condiciones que dieron derecho a la inscripción de las mismas en el **Registro de Bateas** y realizará controles a los procesos de cultivo que acreditan su sujeción a los preceptos establecidos en este Pliego de Condiciones, haciendo constar todo ello en la correspondiente documentación.

Una vez en puerto el mejillón cultivado, se emitirá un documento de certificación de cada uno de los lotes, haciendo figurar en el mismo todos los datos identificativos del origen (identificación de la batea, polígono, distrito, zona de producción,...), de las características del lote obtenidas por muestreo (indicando el número de piezas o viandas por kilo y el rendimiento estimados, así como peso bruto total del mismo), del cultivador, del destinatario (un centro de expedición / depuración), asignando en ese momento un código unívoco de identificación a fin de garantizar la trazabilidad. El sistema de control podrá estar soportado en técnicas de identificación por radiofrecuencia (RFI) y transmisión electrónica de datos.

Cada uno de los lotes de mejillón de cultivo que tenga entrada en los centros de expedición / depuración deberá estar amparado por la correspondiente documentación emitida en puerto e identificativa del lote.

Con el objeto de que la calidad o características que se deben a los factores del medio geográfico de cultivo acreditados en el apartado F.2 no se vean alteradas, el mejillón deberá obligatoriamente ser depurado con agua de mar de las de las Rías Gallegas de las provincias de A Coruña y Pontevedra, por lo cual, los centros de depuración / expedición estarán situados próximos a la costa.

Los procesos de tratamiento del mejillón en el interior de los centros de depuración / expedición, deberán ser conformes con el Reglamento (CE) nº 178/2002⁴ y la Ley 2/2005⁵ y en cualquier caso sometidos a las normas dictadas por los servicios técnicos del Consello Regulador de la Denominación de Origen Protegida a los efectos de adaptarlos a las necesidades de comprobación del mantenimiento de la trazabilidad.

Así mismo, para acceder al mercado de consumo en fresco con el amparo de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, deberá ser conforme a las normas establecidas en el Reglamento 853/2004 antes citado

Para realizar un control exacto del grado de cumplimiento de estas especificaciones el Consejo Regulador creará un **Registro de Centros de Depuración / Expedición**.

A efectos de mantener el cumplimiento de los requerimientos expresados anteriormente, el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, realizará las comprobaciones periódicas necesarias a los centros de expedición / depuración inscritos en el Registro de Centros de Depuración / Expedición a fin de constatar el mantenimiento de las condiciones que dieron derecho a la inscripción de los mismos, y realizará controles a los procesos y a los productos acreditando su sujeción a los preceptos establecidos en este Pliego de Condiciones, haciendo constar todo ello en la correspondiente documentación.

El producto obtenido, para ostentar el amparo de la Denominación de Origen Protegida, deberá identificarse de forma clara con las palabras “Mexillón de Galicia”, además de aquellos otros símbolos o logotipos que el Consejo determine; y todos los envases del producto amparado deberán portar una etiqueta de control que identifica y garantiza la trazabilidad del producto.

Los diferentes actores que participan en el proceso de comercialización del mejillón amparado por la DOP deberán llevar el correspondiente registro de entradas y salidas de etiquetas.

⁴ Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

⁵ Ley 2/2005, de 18 de febrero, de promoción y defensa de la calidad alimentaria gallega.

El uso de la denominación “Mejillón de Galicia” en publicidad, documentación o etiquetado de los productos amparados es exclusivo de los inscritos en el Registro de Bateas o en el Registro de Centros de Depuración / Expedición y siempre bajo autorización del Consejo Regulador.

E)

**LA DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE OBTENCIÓN DEL
PRODUCTO AGRÍCOLA O ALIMENTICIO Y, EN SU CASO LOS
MÉTODOS LOCALES, CABALES Y CONSTANTES.**

E.1. METODO DE OBTENCION

El objeto de amparo de la Denominación de Origen Protegida Mexillón de Galicia es el mejillón fresco de la especie *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) cultivado en el sistema de batea según las especificaciones del Decreto 406/1996, que deberá de ser cultivado en las condiciones de calidad de aguas que establece la Directiva 79/923/CEE, y cumplir las normas de producción y puesta en el mercado que establece el Reglamento 853/2004.

Para acceder al mercado de consumo en fresco con el amparo de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, el mejillón, de conformidad con lo establecido en el Reglamento 853/2004 citado, deberá pasar por un centro de expedición / depuración.

E.1.1 EL CULTIVO

El método tradicional de producción de mejillón en Galicia es el cultivo en batea. Este sistema es el de mayor rendimiento de los conocidos y las 270.000 toneladas de mejillón que se comercializan anualmente en Galicia, suponen alrededor de la mitad de la producción mundial por cultivo de este molusco.

En este método, la semilla de mejillón se coloca sobre cuerdas que se cuelgan de unas plataformas flotantes, las bateas, situadas en el interior de las rías, donde permanecen completamente sumergidos hasta que alcanzan su tamaño comercial.

LA BATEA DE CULTIVO

En 1.992 había en Galicia 3.337 bateas dedicadas al cultivo del mejillón. Las bateas están situadas en el interior de las rías, distribuidas en polígonos y, dentro de ellos, separadas entre sí de 80 a 100 m.

El número de polígonos, y la cantidad de bateas que los integran, varía notablemente de una ría a otras, correspondiéndole a la ría de Arousa el 68,8% del total de bateas de Galicia, a la ría de Vigo el 14,5%, a la ría de Pontevedra el 9,7%, a la ría de Muros-Noia el 3,6% y a la ría de Ares el 3,4%.

Características de las bateas

La batea está formada esencialmente por una serie de flotadores que soportan un emparrillado de madera de eucalipto, de forma más o menos rectangular, al que se atan las cuerdas que soportan el mejillón.

Superficie

La superficie de las bateas era muy variable, pudiéndonos encontrar desde estructuras que no alcanzan los 100 m² hasta las que exceden ampliamente los 500 m².

La superficie de las bateas difiere también notablemente de unas rías a otras, y generalmente son más grandes las bateas de las rías de Arosa y Pontevedra que las de la ría de Vigo.

A partir de 1.989 la Xunta de Galicia limitó el tamaño de las bateas, que quedó establecida en un máximo de 500 m² útiles, a los que hay que añadir el espacio ocupado por los flotadores, que no se considera como superficie de cultivo, y que representa entre el 10% y el 20% de la superficie total de la batea.

El espacio ocupado por el sistema de flotación, en relación con la superficie total de la batea, guarda una cierta relación con el número de flotadores de las bateas, y es generalmente mayor en las bateas con un sólo flotador que en las que tienen 4 ó 6.

Número de flotadores

El número de flotadores de las bateas está relacionado con el tamaño y la antigüedad de éstas. Y así, las bateas de más edad tienen un único flotador central, mientras que las más modernas disponen de varios flotadores, que serán 4 ó 6 en función de las dimensiones de la batea.

Aunque las bateas se van renovando constantemente, hay ciertas diferencias de unas rías a otras, y tradicionalmente en la ría de Vigo la proporción de bateas con un solo flotador siempre fue mucho mayor que las restantes rías.

Las cuerdas de cultivo

Las cuerdas utilizadas para el cultivo del mejillón tienen dos partes, una superior o “rabiza” que es la que se ata al emparrillado de la batea, y llega hasta un metro por debajo de la superficie del agua, y la cuerda sobre la que se fija el mejillón, que está toda ella sumergida. Esta cuerda lleva intercalados cada 40 cm unos listones de madera, o de plástico, de unos 30 cm de largo, denominados “palillos”.

La razón de dividir las cuerdas en dos partes es la de aumentar su duración, pues la parte superior, que está en contacto con el aire y el sol, tiene una vida mucho más reducida (2-3 años) que la que está continuamente sumergida (6-7 años).

La función de los “palillos” es la de distribuir el peso del mejillón a lo largo de toda la cuerda, impidiendo así que el mejillón se desprenda.

Aunque en los primeros años las cuerdas eran de esparto, en la actualidad son de material sintético, utilizándose bien cuerdas normales, o bien cuerdas especiales para el

cultivo del mejillón, que presentan una superficie muy irregular para facilitar de esta forma el embisamiento del molusco.

Longitud de las cuerdas

Hasta el año 1.989, en que la Xunta de Galicia reguló el cultivo del mejillón, la longitud media de las cuerdas en las que se fija el mejillón era de unos 10 m, siendo las dimensiones extremas observadas 4 y 16 m. Esta notable diferencia de longitudes estaba relacionada con la profundidad de la zona en la que la batea estaba fondeada.

No obstante, incluso en las zonas de mayor profundidad, las cuerdas no solían exceder los 12 metros de largo. En los casos en que se utilizaban cuerdas de mayor longitud, éstas solamente tenían mejillón en su mitad inferior, y estaban intercaladas entre las cuerdas de longitud normal, pudiéndose, de esta forma, aumentar el número de cuerdas de la batea, y duplicar el volumen de agua ocupado por ésta y la cantidad de alimento utilizable por el mejillón.

A partir de 1.989 la Xunta de Galicia limita las dimensiones de las cuerdas de cultivo, estableciendo una longitud máxima por cuerda de 12 m y un máximo total de 6.000 m de cuerdas de cultivo por batea.

Número de cuerdas

Hasta 1.989, el número de cuerdas de las bateas oscila entre 200 y 800, con un valor medio de 548 cuerdas/batea.

A partir de 1.989, la Xunta de Galicia establece en 500 el número máximo de cuerdas por batea.

LAS FASES DEL CULTIVO

El proceso de cultivo en batea está dividido en varias etapas: la obtención de la semilla, encordado de la semilla, el preengorde, el desdoble (que en algunas zonas puede hacerse dos veces), el engorde y la cosecha final y venta.

La obtención de semilla

La semilla necesaria para el cultivo se obtiene de las rocas del litoral, en las zonas tradicionales de recogida dentro de la costa gallega, o de los colectores que se cuelgan en las bateas, ente los meses de marzo, abril y mayo, y se mantienen sumergidos durante la época de reproducción del mejillón, permitiendo la fijación sobre ellos de las larvas de esta especie.

Los colectores más utilizados son restos de redes o las propias cuerdas. Se colocan extendidos flotando en la superficie, o enrollados formando un ovillo, sumergidos a 1-2 m.

de profundidad.

Aunque algunos autores señalan la existencia de dos períodos de reproducción del mejillón: uno en primavera y otro en el otoño, de hecho las fijaciones masivas de mejillón se producen durante el verano, tanto en las cuerdas de la batea como sobre las rocas del litoral, mientras que en el otoño las fijaciones son prácticamente inexistentes o muy escasas.

En la mayor parte de las bateas (67%) se utilizan exclusivamente semilla procedente de las rocas, que en un alto porcentaje de casos es recogida por el propio cultivador, aunque también se puede comprar.

En las bateas restantes se alternaban la semilla de roca con la procedente de los colectores, y sólo una pequeña parte de los cultivadores (el 10%) empleaba exclusivamente este último tipo de semilla.

El empleo de semilla de colector guarda una estrecha relación con la zona de cultivo y su utilización es mucho más frecuente en las bateas de las zonas más externas de las rías, en especial en las de la ría de Arosa.

La semilla de roca procede preferentemente de zonas de mar abierto, o de la boca de las rías y, en general, de áreas próximas a las que se sitúan las bateas que la utilizan.

Recolección de semilla

Para que el mejillón cultivado pueda estar amparado por la denominación, la semilla deberá proceder de las zonas, subzonas y polígonos de cultivo o bien de las zonas tradicionales de recolección en la costa.

En todo caso, se limita el ámbito de la procedencia de la semilla a la natural de la costa de Galicia.

El preengorde de la semilla

Con la semilla obtenida en las rocas, o en la propia batea, se confeccionan las cuerdas de semilla. Esta labor se realiza a mano, envolviendo para ello la “mejilla” sobre las cuerdas con una fina red, confeccionada a base de rayón, que se descompone a los pocos días de su colocación en el agua, pero con tiempo suficiente para que el mejillón se embise sobre las cuerdas.

La cantidad de cuerdas de semilla de una batea puede variar de unas zonas a otras, dependiendo fundamentalmente del tamaño de la batea, aunque su número suele ser aproximadamente 1/3 del número total de cuerdas de la batea.

Las cuerdas de semilla se meten en el mar durante todo el año, pero fundamentalmente desde noviembre a marzo.

Las cuerdas tienen en el momento de su colocación en el agua un peso que oscila entre los 15 y los 30 kg, aunque lo más frecuente es que se emplee de 1,5 a 2 kg de “mejilla” por metro de cuerda.

El tamaño de la semilla de mejillón es muy variable, dependiendo de su procedencia, aunque normalmente su longitud oscila entre 1 y 2 cm. La semilla que procede de colector suele ser más grande que la de roca, y necesita, por tanto, menor tiempo de cultivo.

Al cabo de unos 4-6 meses en el mar, la semilla ha crecido considerablemente, y las cuerdas llegan a multiplicar por 10 su peso inicial.

Cuando las cuerdas están muy cargadas el crecimiento del mejillón se hace muy lento. Para que el crecimiento se mantenga a buen ritmo es necesario disminuir la cantidad de mejillones en las cuerdas, conociéndose este proceso con el nombre de desdoble.

El desdoble

El proceso de desdoble consiste en sacar el mejillón de las cuerdas de semilla y confeccionar con él otras nuevas con mucho menor número de individuos.

El número de cuerdas nuevas (de desdoble) que se obtienen de cada cuerda de semilla oscila entre 2 y 4, dependiendo del peso de estas últimas, siendo el valor medio para todas las bateas de las diferentes rías de 3 cuerdas “de desdoble” por cada cuerda de semilla.

Las nuevas cuerdas tienen un peso que oscila entre los 30 y los 80 kg, según las zonas y el tipo de mejillón que se quiera obtener, y en el momento del desdoble los mejillones son de un tamaño que generalmente está comprendido entre 45 y 55 mm.

El desdoble se realiza preferentemente entre los meses de junio y octubre, aunque hay cultivadores que con el fin de obtener un mejillón de mayor tamaño, realizan dos desdobles. No obstante esta técnica no es muy recomendable, pues cada vez que las cuerdas se sacan del mar, se deshacen y confeccionan otras nuevas, una parte de los mejillones muere como consecuencia de la manipulación (rotura de la concha, desgarró del biso, etc.), sobre todo si el encordado se realiza a máquina. Por otro lado, el proceso de encordado provoca una detención del crecimiento del mejillón, que es relativamente corta en el caso de la semilla, pero que conforme el animal crece se hace más prolongada y puede ser importante en los mejillones de tallas grandes, con el consiguiente aumento del período de cultivo, lo que acarrea, en definitiva, una disminución de la producción por unidad de tiempo.

Después de aproximadamente un año de cultivo, las cuerdas de desdoble tendrán entre 100 y 200 kg de mejillón de una longitud de 70 a 100 mm. Y podrá procederse a su cosecha. El tamaño del mejillón dependerá de la zona de cultivo, de la posición de la batea dentro de cada polígono, de la posición de la cuerda dentro de la batea y de la longitud de las cuerdas.

La duración del cultivo

La explotación de una batea es un proceso fundamentalmente determinado por la oscilación del volumen de ventas en las distintas épocas del año. Así, en una explotación óptima, es decir la que tuviera la batea totalmente llena de cuerdas la mayor parte del año, la colocación de las cuerdas de cría sólo podrá realizarse cuando la venta del mejillón de talla comercial deje sitio disponible en la batea, y el desdoble cuando la cría haya alcanzado un tamaño adecuado. Igualmente, la duración total del cultivo, aparte de la calidad del propio mejillón, de la zona y de la situación de la batea, estará también condicionada por las posibilidades de venta.

En términos generales, en la mayor parte de las bateas la semilla se coloca entre los meses de noviembre y marzo, y la mayor parte de los desdobles se realiza entre junio y octubre. La determinación de la duración de la fase de desdoble presenta una mayor complejidad, debido a la considerable dilación de la época de venta, aunque en general puede oscilar entre los 10 y los 15 meses.

La duración del proceso de cultivo, por lo tanto, varía entre amplios límites, aunque la media se sitúa alrededor de los 17 meses, de los cuales 12 corresponderían a la fase de desdoble y 5 a la de semilla.

Por otro lado, como el proceso de comercialización se ajusta a un ciclo anual y el de cultivo a un ciclo de 17 meses, para un buen aprovechamiento de la batea es necesario hacer coincidir sobre la misma las cuerdas de semilla y las de desdoble. Si tenemos en cuenta que de una cuerda de semilla se pueden obtener tres cuerdas de desdoble, sólo el 75% de la batea quedará disponible para estas cuerdas en la fase final de la producción. En el caso de que se disponga de varias bateas, por cada 3 bateas dedicadas a la producción de mejillón de tamaño comercial deberá destinarse una a la producción de semilla.

La producción de la batea

La producción de una batea dependerá de sus dimensiones, de la zona de la ría donde esté situada, de su posición dentro del polígono, y de las características de cada año, y así nos encontramos con bateas que no producen más allá de las 20 ó 30 toneladas anuales y otras que sobrepasan ampliamente las 100 toneladas.

La producción media por batea varía también según los años, oscilando normalmente entre las 57 y las 80 tm.

Dicha producción media es semejante en las rías de Arousa y Pontevedra e inferior en la ría de Vigo, como consecuencia, fundamentalmente, del menor tamaño de las bateas de esta ría, siendo las producciones por m² de batea aproximadamente iguales en las tres rías.

La cosecha

La cosecha tiene lugar durante todo el año, aunque presenta un período de mayor

intensidad entre los meses de octubre a marzo, en el que comercializa el 70% de la producción anual del mejillón de Galicia, y otro de menos actividad, entre abril y septiembre, en el que se cosecha el 30% restante.

La época de cosecha guarda una estrecha relación con el contenido en carne del mejillón y, consecuentemente, con la época de reproducción de esta especie, que, como ya indicamos, coincide normalmente con la primavera. Otro factor determinante en la época de venta del mejillón es la forma en que es comercializado.

Una vez que el molusco en cultivo alcanza el tamaño y tiene las condiciones para ser comercializado según las normas establecidas, se procede a la extracción de las cuerdas de mejillón que hasta ese momento estuvieron sumergidas en el mar pendidas de la batea. Esta labor se realiza mediante grúas hidráulicas de las que están provistos los barcos auxiliares de cultivo, izando las cuerdas, procediendo de inmediato a su manipulación y desprendiendo el mejillón de la cuerda.

Al mejillón cultivado, una vez transportado a puerto, se realizará a cada lote un muestreo del cual se concluirá la estimación del número de piezas o de viandas por kilogramo y el rendimiento medio de la muestra, y se emitirá un documento de certificación del producto, que acompañará el lote, haciendo figurar en el mismo todos los datos identificativos del origen (identificación de la batea, polígono, distrito, zona de producción,...), del productor titular del cultivo, del destinatario (un centro de expedición / depuración), y de las características del producto obtenidas de la muestra, así como el peso total del lote, asignando en ese momento un código unívoco de identificación a fin de garantizar la trazabilidad.

E.1.2 LA DEPURACION

Si el lugar de cultivo de donde procede el mejillón está clasificado a efectos microbiológicos como zona “B”, necesariamente deberá dirigirse a un centro de depuración, en el que el mejillón será sometido a un proceso de depuración, mediante agua procedente necesariamente de las rías gallegas. Si el lugar de cultivo de donde procede el mejillón está clasificado a efectos microbiológicos como zona “A”, el mejillón podrá expedirse al mercado directamente desde un centro de expedición.

En ambos casos, estos centros son los responsables acondicionar el mejillón a los requisitos establecidos conforme al Reglamento 853/2004 anteriormente citado.

Una vez que el mejillón ha sido preparado, depurado y desbisado, en su caso, es manipulado y acondicionado en atmósfera convencional, al vacío o en atmósfera protectora, con una presentación acorde con las necesidades del mercado, con materiales autorizados por la legislación vigente, de diferentes formatos y pesos, que forman unidades de venta independientes, a los que se incorpora una etiqueta de control y un precinto inviolable, a fin de garantizar la trazabilidad.

El envasado se realizará obligatoriamente en la zona geográfica delimitada en el apartado C del presente Pliego.

La preservación de la calidad del producto justifica tal restricción debido a:

- el carácter perecedero del producto,
- su vulnerabilidad a la degradación,
- el alto riesgo de deterioro debido a una mala manipulación.

Por otra parte, con el objeto de que la calidad o características que se deben a los factores del medio geográfico de cultivo acreditados en el apartado F.2 no se vean alteradas, el mejillón deberá obligatoriamente ser depurado con agua de mar de las de las Rías Gallegas de las provincias de A Coruña y Pontevedra, por lo cual, los centros de depuración / expedición estarán situados próximos a la costa.

Además, según consta en la propia definición de centro de expedición establecida en el Reglamento (CE) nº 853/2004 anteriormente citado, “todo establecimiento terrestre o flotante en el que se reciben, acondicionan, lavan, limpian, calibran, envasan y embalan moluscos bivalvos vivos aptos para el consumo humano”.

E.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

* Directiva 79/923/CEE del Consejo, de 30 de Octubre de 1979, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.

* Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de los moluscos y otros invertebrados marinos vivos, así como Orden de la Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos de 10 de julio de 2002, por la que se modifica la de 14 de junio de 1999, por la que se declaran y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos en aguas competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia.

* Real Decreto 571/1999, de 9 de abril, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria que fija las normas aplicables a la producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos.

* Real Decreto 1437/1992, de 27 de noviembre, por el que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de los productos pesqueros y de la acuicultura.

* Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

* Ley 2/2005, de 18 de febrero, de promoción y defensa de la calidad alimentaria gallega.

* Reglamento (CE) nº 104 del Consejo, de 17 de diciembre de 1999, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de los productos de la pesca y de la acuicultura.

* Reglamento (CEE) nº 2406 del Consejo, de 26 de noviembre de 1996, por el que se establecen normas comunes de comercialización para determinados productos pesqueros.

* Directiva 2000/13/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de Marzo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

* Decisión 93/25/CEE de la Comisión, de 11 de diciembre de 1992, por la que se aprueban algunos tratamientos para inhibir la proliferación de microorganismos patógenos en los moluscos bivalvos y los gasterópodos marinos (derogada por la vigente Decisión 2003/774/CE).

* Decisión 93/51/CEE, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1992, relativa a los criterios microbiológicos aplicables a la producción de crustáceos y moluscos cocidos.

* Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal

Así mismo, en cada territorio geográfico de consumo, además de la normativa del Estado miembro que transpone la anterior, serán de aplicación aquellas disposiciones propias del Estado miembro que respeten el imperativo de la información y protección de los consumidores, y no sean susceptibles de dificultar la libre circulación de los productos y puedan crear condiciones desiguales de competencia.

F)

LOS FACTORES QUE ACREDITEN EL VÍNCULO CON EL MEDIO GEOGRÁFICO O CON EL ORIGEN GEOGRÁFICO A QUE SE REFIEREN LAS LETRAS A O B DEL APARTADO 2 DEL ARTÍCULO 2, SEGÚN LOS CASOS.

F.1.- VÍNCULO HISTÓRICO CON EL ORIGEN GEOGRÁFICO.

El *Mytilus galloprovincialis*, según Le Pennec, M. 1978, se extiende, a partir de la costa cantábrica, por la costa atlántica de España y todo el litoral mediterráneo de Europa y el norte de África.

Aún así existen factores que diferencian claramente el producto final obtenido en razón del sistema de cultivo y de la zona de producción. En efecto, de forma objetiva, se puede determinar que el mejillón en las rías gallegas tiene un rápido desarrollo que lo lleva a alcanzar tallas comerciales sustancialmente más grandes que en todas las otras zonas de producción.

Del mismo modo el mejillón cultivado en las rías gallegas nos ofrecerá un aspecto externo distinto, por la gran variedad de especies que viven adheridas al mismo y su tonalidad más parda. También en el aspecto interno se puede detectar fácilmente un mejillón gallego del de otra procedencia, toda vez que su carne será de un color con tonalidades entre rojizas y amarillas, muy distinto del blanquecino de las restantes zonas de producción.

Como ya se ha descrito anteriormente este resultado final obedece a las condiciones únicas de las rías gallegas, donde objetivamente se demostró que existe una elevada productividad primaria, que marcará definitivamente el producto obtenido desde los parámetros de tiempo de desarrollo, tamaño final, sabor, coloración y aspecto de las valvas.

También tiene influencia, como ya comentamos, el tipo de cultivo en sistema de batea (que incluso se denomina en otros países "sistema gallego") y que tanto a llegado a identificar el paisaje de la costa de Galicia. Esta circunstancia marcará la morfología del mejillón.

F.1.1.- VÍNCULO HISTÓRICO: EL CULTIVO

La importancia que para Galicia tiene el mejillón es algo que no necesita la más mínima presentación. Este bivalvo es un producto que ha estado ligado a los diferentes pobladores de nuestras zonas costeras desde épocas muy remotas, como lo confirman los numerosos topónimos de "concheiros" a lo largo de toda la geografía galaica.

Los primeros pobladores muy pronto encontraron en él una respuesta a su necesidad básica de proveerse de alimento, bajaba la marea y la mesa estaba servida. Su agradable sabor, su gran abundancia y su fácil elaboración (es de los pocos alimentos que se pueden saborear crudos y además es nutricionalmente muy completo) hicieron de él un ingrediente básico de la dieta de las poblaciones costeras desde tiempos muy remotos. Es de suponer que las primeras preparaciones fuesen algo tan sencillo como su ingestión en crudo, asados en el fuego y más tarde la simple cocción en algún tipo de recipiente.

Con el paso del tiempo, en la Edad Media, el mejillón, como el resto de los mariscos, pasó a ser considerado alimento de pobres, utilizándose las más de las veces como abono y

enmienda de los campos de labranza. A mediados del siglo XVIII cuando los escabechados reales de ostras gallegas estaban en pleno apogeo, el mejillón empieza nuevamente a ser valorado. Así el por entonces Regidor de Santiago, Don José Cornide de Saavedra nos decía de este molusco que “su carne, después de la ostra, es la mejor”.

Mariscado durante muchísimos siglos para complementar la alimentación de las gentes de las rías, el mejillón es hoy un cultivo perfectamente organizado y puntero en el mundo de la acuicultura. Representando uno de los pilares básicos de la economía gallega así como de las economías locales de las zonas donde está ubicado, llegando en algunos municipios a ocupar directa o indirectamente al 30 % de la población total.

La importancia de la miticultura gallega no es solamente económica sino también social, como se percibe en la adopción de términos propios del cultivo como la palabra mejilla, al lenguaje cotidiano o la existencia de la Cofradía de Probadores del Mejillón (probablemente única en su género en todo el mundo) que recientemente en una reunión en el Hotel “O Mexillón” nos recomendaba “comer mejillones bastantes”.

Este producto del mar está muy ligado a la gastronomía gallega, siendo numerosas las fiestas y romerías a él dedicadas (algunas de ellas con más de 30 ediciones). Todos los veranos se acercan numerosas personas a las costas de Galicia, para consumir miles de kilos de mejillón preparados de las más variadas formas: al vapor, en empanada, a la vinagreta, con pisto, en paté, con salsa verde, en tortilla, etc. Al tiempo, se acuñó la palabra “mejillonada”, *mexilloada* en gallego, para el evento gastronómico donde se consumen grandes cantidades de mejillón en distintas preparaciones, que ya forman parte del folclore gallego.

Además de producto popular, desde que el famoso Picadillo intercaló en su libro La Cocina Práctica (un referente de la cocina gallega de mediados de este siglo) diversas recetas con el mejillón como protagonista, los más importantes gourmets han utilizado este carnoso molusco para deleitar los más exigentes paladares. Convirtiéndolo en aperitivo, primer o segundo plato e incluso como postre, con más de sesenta elaboraciones de muy variada y diferente concepción.

La Galicia marinera está por tanto fuertemente vinculada a la miticultura, prueba de ello es que desde que el Marqués de Rubianes fundeara la primera batea en la escollera de Ferrazo, el paisaje de nuestras rías ya no se concibe sin estas estructuras de madera de las que penden las cuerdas donde engorda este tan preciado alimento.

Los primeros testimonios

Testimonios indirectos permiten pensar que es probable que el uso más temprano de los recursos marinos en Galicia se remonta al Paleolítico. No obstante hay que esperar hasta los primeros pueblos celtas para obtener la primera evidencia clara del aprovechamiento del marisco (VVAA, 1998).

Los celtíberos habitaban aldeas fortificadas, los *castros*, que eran recintos ovalados o circulares de carácter defensivo, provistos de una o varias murallas concéntricas, y que normalmente se edificaban en la cumbre de los montes que dominaban las entradas de las rías, amplias zonas de sus partes internas o pequeñas lomas muy cercanas al mar. Los

primeros *castros* corresponden a los siglos VIII-VII a. C., de acuerdo con datos obtenidos del estudio de numerosos asentamientos a lo largo de la geografía gallega, mientras que los más modernos llegan al mundo romano tardío, extendiéndose así la cultura *castreña* a lo largo de un dilatado período de más de mil años (Senén-López Gómez, 1999).

Dada la abundancia y aceptable estado de conservación de estos poblados se tiene un importante conocimiento de la forma de vida y costumbres de sus pobladores. Es habitual hallar, en la parte externa del recinto amurallado de los *castros* situados en toda la franja costera gallega, grandes cantidades de conchas y restos de productos marinos, los *concheiros*. Estos yacimientos indican que las ancestrales tribus celtibéricas eran grandes consumidores de mejillón, ostra, almeja y otros moluscos (Navaz, 1942; Senén-López Gómez, 1999; Vázquez Varela y García Quintela, 1998; VVAA, 1988a y 1998).

Muestra de esta afirmación se encuentra en el conocido poblado Celta situado en el Monte Santa Tecla, en la desembocadura del Río Miño. Se trata del más completo, numeroso y mejor conservado poblado de la época *castreña*, en la Península Ibérica. En dicho lugar existe una peña donde, a modo de imborrable mapa, están grabados dibujos de conchas de moluscos -algunos actualmente aún hoy explotados- que corresponden a los yacimientos que se divisan desde la cima de ese Monte de Santa Tecla, lo que hace que esos dibujos sean considerados como la más antigua **carta pesquera** conocida.

Pasado el tiempo, la presencia de conchas marinas en *castros* de la Galicia costera se extendió a asentamientos de la Galicia romana de zonas del interior agrícola, lo que confirma que del siglo primero al quinto de nuestra era ya existía un acusado consumo y comercio de moluscos, que se llevaban desde la costa al interior (VVAA, 1998).

El aprovechamiento y consumo de mejillón fue un hecho continuo en las poblaciones costeras, propiciado por la gran abundancia de este producto en las costas gallegas. Es, por tanto, muy antigua la inclusión del mejillón en los hábitos alimenticios de Galicia y también su utilización para otros fines como el abonado y enmienda de los campos. De ello se desprende que el mejillón ha estado ligado a la historia de Galicia desde tiempos remotos (Lorenzo, 1982; Calo Lourido, 1985a, b y c; Otero Pedrayo, 1980; VVAA, 1980).

El aprovechamiento de los moluscos se limitaba inicialmente a su recolección sin que existiera ninguna fórmula de cultivo, pues no era necesaria dada la escasa población y la abundancia del recurso. En el mejillón, así como en otros productos del mar, las antiguas poblaciones tenían una fuente “inagotable” de alimento que además estaba disponible al lado de los poblados. Este hecho, así como las posibilidades de comunicación y su situación estratégica hicieron que proliferaran las poblaciones costeras.

De la recolección al cultivo

Como ya hemos mencionado, a partir del pueblo celta que se había asentado en las costas gallegas, el consumo de mejillón se incorpora a la dieta de las poblaciones costeras. Poco a poco fue penetrando cada vez más hacia el interior, aunque siempre limitado por el carácter perecedero del producto. En los siglos siguientes, debido al poco aprecio que

mostraban los gallegos medievales por cualquier clase de marisco, el mejillón y otros muchos productos del mar fueron considerados “alimento de pobres”, teniéndose en mayor estima la carne y sus derivados, el trigo, etc. (VVAA, 1998).

Aún así la “despensa marítima” evitó siempre en la costa gallega, como en las demás zonas costeras, que las épocas de hambre llegasen a los extremos de las zonas interiores, totalmente vinculadas a la ganadería y la agricultura.

Con el paso del tiempo surgieron avances en la preparación y condimentación de los alimentos, como el escabechado, que permitieron la expansión de su consumo hacia las zonas alejadas del mar. De esta forma, nos encontramos testimonios del consumo de mejillón en Castilla, aunque limitado a las clases altas (al contrario que en la costa) y a determinadas épocas del año.

A la Corte de los Austrias, durante la Cuaresma, ante la prohibición de consumir carne, llegaban ostras y mejillones en una preparación que se conocía como “Escabeche Real”. Estos productos, que procedían de las rías de Arousa y Vigo, eran transportados a la Corte después de ser sumergidos en toneles que previamente habían sido llenados con el escabeche, pudiendo superar así el largo y tortuoso viaje hasta la capital (López Capont y Fidalgo Fernández, 1977; López Capont, 1973 y 1998; VVAA, 1980a).

Aunque no había cultivo en el sentido estricto, el mejillón procedía de parques o zonas determinadas sujetas a un régimen de concesión que ostentaban algunas familias. El pago, normalmente, se correspondía con dispensas como la de prestar servicio de armas a la Corona.

El consumo del mejillón siguió extendiéndose y ganando importancia por lo que ya en el siglo XIX comienzan a producirse las primeras experiencias de cultivo. El señor Paz Granells cita en 1869 que en Carril (ría de Arousa) los pescadores habían convertido en mejilloneras los antiguos viveros de ostras. Dichos pescadores cargaban sus barcos de mejillones en las peñas que rodean la isla de Arousa, arrancándolos en grandes racimos que llevaban a los viveros y colocaban en ellos, formando caballetes de pie y medio o de dos de alto, alrededor de los charcos, cuyo centro ocupaban las ostras cuando las tenían (VVAA, 1980a).

Estos primeros intentos de cultivo, aunque aislados y sin continuidad, eran llevados a cabo individualmente gracias a la ilusión y animosidad de algunas personas, para intentar responder a una demanda todavía reducida de este producto.

Repasemos en este momento la Historia de cómo se desarrolló el cultivo de este tan preciado molusco en otras partes de Europa.

El cultivo del mejillón hace mil años.

La Historia de cómo se inició lo que hoy llamamos miticultura es muy interesante y curiosa. Aunque quizás esté algo entremezclada con la leyenda, como está amparada con

algunos datos muy concretos, porque los nombres y muchos detalles están contrastados, debemos considerarla como cierta. Probablemente, la más antigua publicación de tipo biológico-técnico del mundo dedicada exclusivamente al mejillón (editada en Londres en 1895), sea el valioso y centenario Libro de **W. L. Calderwood: Mussel Culture and Bait Supply**, que se complementa con el informe presentado por el Profesor **Herdman**, a la **Biological Society**, en 1893 titulado **Methods of Oyster and Mussel Culture**, que detallan la Historia del inicio del cultivo mejillonero. El libro del Profesor **Calderwood**, se orienta para conseguir cebo, mientras que **Herdman**, lo enfoca hacia la incipiente Biología Marina.

En efecto, según varias publicaciones ya antiguas, en 1005, el armador irlandés Patric Walton, que llevaba un cargamento de ovejas de su isla natal, naufragó en la bahía de Aiguillón, donde fue amablemente tratado por los pescadores franceses. Tanto es así que se quedó a vivir con ellos en una pequeña bahía cercana a los alrededores de la aldea de Esnanles, con el consiguiente beneficio para sus nuevos vecinos, porque mejoró los rebaños locales, con las pocas ovejas de raza salvadas del naufragio. Como la comida era de absoluta monotonía (pensemos en las limitaciones de alimentos de hace mil años y que era una costa mas bien aislada), montó una serie de trampas, con simples estacas de madera clavadas en la costa (una playa poco inclinada y muy fangosa), con ramas y redes, para cazar los patos marinos que venían por la noche, pues buscaba que quedasen entrampados, cuando bajase la marea; no sabemos cuantos patos consiguió cazar, pero sí que pronto las estacas quedaron cubiertas de mejillones, con la agradable sorpresa de que eran de mejor talla y calidad que los de las peñas, por lo que pronto las estacas (llamadas en francés **bouchots**) se extendieron por las costas vecinas.

Pronto hubo mejoras; de las estacas clavadas formando un cerco, se pasó a líneas paralelas, con centenares de unidades y, saltando siglos, podemos decir que este sistema sigue siendo el "método francés" de cultivo de mejillón, con una serie de importantes avances que aún hoy aprovechan todos los cultivadores (Andréu, 1976a y b; Bautista, 1989; Figueras, 1989; Franken, 1986; VVAA, 1992a y 2000).

Los óptimos resultados conseguidos en la Francia atlántica, con el cultivo en estacas, pronto pasaron a otros países. Donde tuvo inicialmente más admiradores fue en Escocia, aunque allí -hablamos del siglo XVIII y XIX, según los libros citados- eran más apreciados como cebo que como alimento. Curioso es que en 1890 hubo en Escocia un nuevo intento, con apoyo gubernamental, de cultivo mejillonero a base de estacas, que tampoco tuvo éxito (Anónimo, 1992).

Hacia las bateas mejilloneras

El histórico cultivo bretón en estacas fijas, exige esas grandes y extensas playas, sin pendientes, con fuertes oscilaciones de marea, pero no sirve para el Mediterráneo, por sus pequeñas mareas; esto obligó a los franceses a ir a las bateas flotantes. La idea original no es de ellos; procede (con más o menos variantes) de los históricos cultivos de moluscos japoneses, en especial ostras y vieras, a base de esas pequeñas pirámides, hechas con alambre y redes de pesca, que cuelgan una debajo de otra, con el marisco para engordar, de un flotador independiente. Simplificando, recordemos que lo importante es que los franceses

ante el fracaso de las estacas, inician el cultivo a flote del mejillón en el Mediterráneo. A principios del Siglo XIX, los catalanes copian esas estructuras francesas y se inicia, concretamente en Tarragona, el cultivo del mejillón. A los dos años (1909) fueron instaladas las primeras estructuras en el Puerto comercial de la Ciudad de Barcelona, donde consiguieron un acusado éxito (Amengual, 1954; Andréu, 1954; Arbex, 1990).

Hay que recordar en este punto que el cultivo catalán se abastecía de cría de mejillón gallego, demostrándose una vez más la importancia de este mejillón en el desarrollo de la miticultura en España (VVAA, 1980).

Volviendo de nuevo a Galicia, durante las primeras décadas del presente siglo se intensificaron los intentos, sobre todo con sistemas de empalizadas o estacas, para conseguir un cultivo estable. Pero no es hasta los primeros años de la década de los 40 cuando este esfuerzo colectivo lleva a intentar adaptar el tradicional sistema de cultivo oriental en estructuras flotantes a las especiales características de las rías gallegas (Durán Neira *et al*, 1990; Figueras, 1973).

Hay que tener presente que en la Galicia de los años 40 las comunicaciones comienzan a mejorar aumentando las posibilidades de comercialización del mejillón en fresco también. Otro dato importante es que la industria conservera asentada plenamente en nuestra comunidad experimenta un relanzamiento de sus actividades, constituyendo un nuevo segmento de mercado con gran capacidad de demanda.

Nace la miticultura gallega.

Hacia 1943, estaba de Catedrático de Biología, de la Universidad de **Santiago de Compostela**, el que había sido su Rector, Don **Luis Iglesias** (el Museo Universitario de Historia Natural lleva su nombre y en su Laboratorio se hizo el primer estudio de las "mareas rojas", entonces llamadas purgas de mar), que era un buen amigo de Don **Alfonso Ozores Saavedra**, Señor de Rubianes y Marqués de Aranda, propietario de **Viveros del Rial**, una de las pocas empresas gallegas dedicadas al engorde de moluscos. Estos viveros los tenía Don **Alfonso Ozores**, más por tradición y herencia familiar que por negocio. Hay documentos, del Siglo XVII, de como sus nobles antecesores, enviaban moluscos a la Corte madrileña (concretamente los célebres barrilitos de "Escabeche Real"); incluso en tiempos de **Carlos III**, su familia pleiteó para defender los ancestrales derechos que, en exclusiva, tenían sobre las ostras de la zona de Cambados, porque la entonces recién creada **Matrícula de Mar** suprimió y pasó a la Corona todas las concesiones marisqueras de la Iglesia y Nobleza, perdiendo estos buenos ingresos en favor de los mariscadores inscriptos en la **Matrícula de Mar**. Pues bien, aunque había habido en siglos anteriores varios intentos para cultivar moluscos, el cultivo de éstos (salvo la ostra) era totalmente inexistente y D. Luis Iglesias le propuso intentarlo con el mejillón.

Aunque Don **Alfonso Ozores** no estaba muy convencido del beneficio de complementar su ciclo comercial de la ostra con el cultivo de mejillones, se dejó llevar por la confianza científica y por la amistad que tenía con Don **Luis Iglesias**, decidiendo ser el primero en arriesgarse en ello.

Le facilitó la realización de este intento, el estar refugiado en Villagarcía de Arosa un exiliado escapado de la entonces Francia ocupada que, aunque nunca deseó tener protagonismo, contribuyó con su experiencia directa de los "bouchots" bretones a que **Viveros del Rial** montase en la orilla de la playa, frente a su Parque Ostrícola de Vilaboa (Ría de Arousa), una primera empalizada. Ésta, con no muchas estacas separadas entre sí unos 1,5-2,0 m, ocupaba una longitud de unos 150-200 metros, copiando así –aunque no de una manera muy efectiva- lo que ya funcionaba, desde hacía casi un milenio, en la Francia atlántica.

Una modificación de las estacas francesas, clavadas a lo largo de las playas, es el sistema aún usado (aunque no mucho) en Italia, de cruzar nidos, tres palos y colocar entre ellos un saco con el mejillón a engordar, sistema que también se consideró pero no se montó, en **Viveros del Rial**. Así mismo, se hicieron unas pruebas con resultados fallidos, sobre el llamado internacionalmente cultivo en **long line**, que simplificando podemos decir, que era como un gran palangre o un tren de nasas, colgando pequeños sacos con la cría de mejillón a engordar. Este sistema del long line aún se utiliza, con ligeras modificaciones, en muchos países porque es él más aconsejable para radas poco profundas o calas muy estrechas e incluso se intentó, sin éxito, en **Portugal**.

Con todo esto, sin entrar en mas detalles, se puede asegurar que solo en casos de costas, localmente muy concretas, los cultivos con el sistema del long line, son de una productividad inferior y además mucho más difíciles para el cultivo, limpieza y mantenimientos diario, riesgo de pérdidas, etc. que las cómodas (por su plataforma de trabajo) bateas gallegas, lo que nos confirma la superioridad tecnológica de la **Miticultura gallega**, razón por la que las bateas flotantes son ampliamente copiadas en otros muchos países.

Aunque estos primeros intentos de cultivos mejilloneros de **Viveros del Rial** a base de las estacas francesas fracasaron totalmente, la férrea y elogiosa voluntad de un grupo empeñado de proseguir, hicieron que en 1945 cambiasen el sistema y montasen la primera **batea** flotante, que es el primer prototipo, netamente gallego para mejillón. Ésta poseía un flotador general, de sólo un cubo de madera, con brazos horizontales, donde colgaban unos pocos metros de cuerda de esparto (que pronto se alquitranaron para aumentar su vida) que soportaban los primeros mejillones que se trataba de engordar en Galicia en sistema flotante (Canel, 1968). Ciertamente que el Juez de Bouzas (hoy un barrio del Municipio de Vigo), Sr. **Moratinos**, había conseguido antes de la Guerra Civil española (1936) una autorización oficial para cultivar moluscos, en la Ría de Vigo, copiando los artefactos barceloneses. Pero este permiso nunca llegó a ser realidad y por tanto hay que considerar como las primeras bateas de mejillones de Galicia, las de **Viveros del Rial**.

Al implantarse en las Rías gallegas el cultivo del mejillón en bateas flotantes como un sistema completamente nuevo y como cada cultivador buscaba los emplazamientos más favorables, se creó la necesidad de una legislación específica. Las unidades que había en Barcelona, eran muy pocas y su producción sólo de un interés local; el problema legal recaía

en la Autoridad de Marina y la Junta de Obras del Puerto, que los resolvían sin mayores dificultades, pero ahora en Galicia las bateas eran muchas e incluso afectaban a la navegación inter-rías, lo que exigía una legislación o reglamento específico. Pronto surgen las naturales dificultades propias del mundo administrativo y la legalización de las primeras bateas de **Viveros del Rial** y otras empresas. No fue una tarea fácil y motivó muchas visitas a despachos y presentación de papeles. Basta recordar un detalle: el primer reglamento básico, visto con esa mentalidad técnica que podemos considerar propia de la pesca actual, para la **Explotación de Viveros de Cultivos**, no salió hasta 1961 en el B.O.E. del 12-XII-61, cuando las bateas ya eran parte del paisaje corriente de las rías gallegas. Naturalmente, ya había Reglamentos marisqueros anteriores e incluso algunos históricos, como las **Ordenanzas de Pesca de la Provincia de Pontevedra**, de 1776, donde ya se plantea la protección de la cría, vedas, tallas mínimas, instrumentos de recogida, etc. (López Capont, 1995 y 1998).

Inicialmente, las bateas flotantes se consideraron legalmente por las Autoridades de Marina como “pontones fijos”. Este encasillado tenía cierto fundamento en su aspecto marítimo (pero no marisquero) ya que la batea no tiene motor y está anclada permanentemente al fondo. El catalogarlas como pontones era importante, porque en aquella época exigía que cada batea tuviese legalmente (día y noche) un vigilante, luces de posición nocturna y demás inconvenientes (como el elevado pago de derechos de anclaje). Todo esto se fue mejorando poco a poco pero tuvo acusada importancia.

Con voluntad y romántica ilusión siguieron experimentando y con el tiempo se mejoró mucho la parte mecánica y también se avanzó en otros aspectos. En 1946 se logra que la **Comandancia de Marina**, de la Ría de Villagarcía de Arosa, conceda a **Viveros del Rial** la legalización definitiva para instalar las cuatro primeras bateas (en realidad, ya funcionaban) de Galicia y además autorizó la posible instalación en Vilanova de Arosa de 10 unidades más, a situar frente a las instalaciones de su parque ostrícola.

Aún con las dificultades iniciales de no contar con los materiales apropiados para las estructuras flotantes, ni tampoco de los que eran necesarios para el cultivo (cuerdas, red...) se comprobó muy pronto que los resultados que se obtenían con este sistema eran “simplemente” espectaculares.

Es importante destacar que se estaba experimentando con un sistema de cultivo extensivo, que aprovechaba al máximo el espacio y que además se realizaba sobre un ecosistema que contaba, y cuenta, con una altísima productividad primaria. Es fácil suponer que esta positiva experiencia rápidamente fue imitada por muchas personas que encontraron en ella una alternativa a las tradicionales actividades pesqueras de las poblaciones costeras. De esta forma se iniciaba el cultivo de mejillón a gran escala en las costas gallegas.

Evolución tecnológica

Es destacable el hecho de que las mejoras tecnológicas y mecánicas que hoy tienen las bateas gallegas, ya copiadas en otros muchos países, se lograron por la suma de pequeños, pero ingeniosos y continuados avances ideados y realizados casi siempre por los propios

"bateiros", que los fueron aplicando con su trabajo y experiencia directa. Después de la introducción del sistema de cultivo en artefactos flotantes se producen numerosas experiencias que hacen evolucionar de forma acelerada tanto las estructuras como los materiales auxiliares de cultivo.

Así, el embrear o alquitranar las cuerdas, que inicialmente eran cabos viejos de esparto procedentes de pesqueros, fue una mejora que pronto quedó sobrepasada por las cuerdas (de unos 2,5 cm de diámetro) de **nylon**, que por ser una fibra sintética e imputrescible, tiene una vida mas larga. Otro avance fue que para distribuir mejor el peso del mejillón adulto en las cuerdas, se colocaban cada 15-25 cm, unos pequeños palitos de madera, a modo de travesaños de una escalera, que más adelante fueron sustituidos por los de plástico, que permitieron la utilización en esta faena de máquinas (también desarrolladas aquí), con un apreciable ahorro de trabajo y tiempo.

Otro factor fue la adaptación y mejora de las estructuras flotantes pues pese a que las primeras experiencias se realizan en las zonas más protegidas de las rías su fragilidad queda al descubierto con los temporales de otoño e invierno. También influye la necesidad de ganar nuevos espacios hacia el exterior ante el rápido aumento del número de fondeos en un primer momento y más tarde por el general convencimiento de que en las zonas más externas hay una mayor productividad.

De los primeros artefactos con un solo flotador de madera se evoluciona a otros en los cuales ese flotador central se recubre de cemento para darle mayor resistencia. Luego, con el fin de aumentar la superficie de emparrillado y por tanto del número de cuerdas de producción, se utiliza un sistema de cables metálicos que desde un mástil central lleva puntos de amarre a los extremos de la plataforma, ayudando a soportar el peso del emparrillado. También se utilizan cascos de barcos antiguos para lograr flotadores centrales de mayor envergadura y resistencia.

El siguiente paso fue el experimentar con un sistema de 4 flotadores, más tarde de 6, que facilitaba una mejor resistencia del sistema y disponer de una mayor superficie de cultivo. Más reciente fue la introducción de los flotadores construidos con chapa metálica recubierta de poliéster.

Es justo mencionar que en el proceso descrito anteriormente, que abarca un período de cuarenta años, también se realizaron numerosas experiencias que obtuvieron el fracaso como resultado. Como ejemplo de ellas, recordar el intento realizado con una plataforma enteramente metálica que debido a que traspasaba a las cuerdas de cultivo las vibraciones producidas por el mar, provocaba el desprendimiento de grandes cantidades de mejillón. Lo que en un principio se mostraba como un sistema de gran resistencia y duración no tenía viabilidad en el cultivo de mejillón.

Ya para finalizar los aspectos referidos al artefacto, se debe señalar un hecho que incidió favorablemente en su evolución: la disponibilidad de madera de eucalipto en los montes cercanos a la costa gallega, dado que ésta es la ideal conjugación de resistencia, flexibilidad y longitud de los árboles para abastecer las necesidades del sistema.

En cuanto a los materiales auxiliares también se adaptaron rápidamente a las demandas del cultivo. Las cuerdas de esparto pasaron a ser de nylon y otros materiales sintéticos, aportando una mayor resistencia y también la posibilidad de aumentar su longitud. Siguiendo las indicaciones de los primeros cultivadores, los productores textiles catalanes fabricaron red especialmente adaptada para el cultivo de mejillón, que facilitaba y mejoraba el cultivo.

De la inicial falta de maquinaria hasta la aceptable mecanización del cultivo hoy existente, hay un camino cubierto por la iniciativa de los productores y la inteligencia de unos cuantos cerrajeros y herreros. El laboreo del mejillón comenzó siendo una actividad pesada y dura, realizada manualmente a bordo de las bateas. Hoy en día existe maquinaria para realizar las faenas de *desdoble* (ver sistema de cultivo), para la selección y manipulación previa a la comercialización y para extraer las cuerdas de cultivo de la batea. En cuanto a esto último también fue una adaptación propia de la costa gallega de las grúas hidráulicas que se utilizaban en faenas terrestres a los barcos auxiliares de bateas, con un paso intermedio que fueron los denominados *cestos*, que eran haladores mecánicos.

Con la adaptación y mejora de las embarcaciones el laboreo del mejillón se realiza a bordo de los barcos, que aportan las fuentes de energía para la maquinaria y grúas hidráulicas, al tiempo que permiten una mejor calidad de vida a bordo, con servicios, cocina, etc.

Consolidación del cultivo

Desde que a principios de los años cuarenta se fondean las primeras bateas en la ría de Arousa, rápidamente se fue extendiendo el cultivo de mejillón a lo largo de la costa gallega, especialmente en las Rías Baixas. Así en 1949 se anclaban las primeras bateas de la Ría de Vigo, proliferando en el Norte de Galicia (Sada, Laxe, Muros, etc), a partir de 1956, cuando ya estaban generalizadas en la Ría de Arosa (Durán Neira, *et al*, 1990).

Hoy incluso las bateas son parte del paisaje típico de la costa y un detalle curioso es que cuando en 1967, el **Ministro de Pesca de Chile**, viene en viaje oficial a Galicia, a su regreso empujó para que en el **Archipiélago de Chiloé**, dentro de un Proyecto conjunto de **FAO-Gobierno Chileno**, se montase la primera batea sudamericana, copiando totalmente las gallegas (Jaramillo *et al*, 1992; López Capont, 1974).

Ante el éxito, pronto se llega en Galicia a las 5.000 bateas oficialmente autorizadas, de las cuales estaban en cultivo algo menos de 3.500. Esta proliferación motivó que aparecieran las primeras dificultades para disponer de buenos emplazamientos para todos (nos referimos a los efectos de nutrientes, defensa contra temporales, profundidad óptima, obstáculos para la navegación, etc.) y surgen problemas para los nuevos cultivadores. Se hace necesaria la ordenación que se logra en 1974, al crear oficialmente los **Polígonos** mejilloneros, que son zonas acotadas dentro de Rías, limitadas con preferencia exclusiva para cultivos de moluscos, buscando las mejores condiciones sanitarias, así como corrientes marinas favorables, emplazamientos protegidos contra temporales, profundidad,

proximidad, descarga, etc.

La investigación e industrias complementarias de la Miticultura.

La proliferación de bateas creó, al aumentar la demanda, los primeros problemas para conseguir la cría natural o salvaje, la llamada "semilla" o vulgarmente **mejilla**, que se recogía de las peñas y que en contra de lo que se pensaba en aquellos momentos (Andréu, 1968, 1969 y 1973; Figueras, 1976 y 1979), no llegaron a suponer un freno en el desarrollo sectorial.

Es alentador resaltar que en Galicia, el progreso en las técnicas de producción fue debido más a las soluciones de problemas logradas por los propios cultivadores, que a profundas y cada día más necesarias altas investigaciones científicas. No obstante, desde el principio ayudaron al sector los centros de Coruña y Vigo del **Instituto Español de Oceanografía** y el entonces recién creado **Instituto de Investigaciones Pesqueras** (con su laboratorio de Vigo), del **Consejo Superior de Investigaciones Científicas**, que iniciaron estudios sobre el tema. Después, en 1956, dentro del Plan General de Estabilización de España, nació, con un nuevo edificio para laboratorios en Vilaxoán, el llamado **Plan Marisquero**, dependiente antes del Ministerio de Madrid y hoy traspasado -bajo el nombre de **Instituto de Investigaciones Mariñas Pedras Corón-** a la **Xunta de Galicia**, al igual que la autorización de las concesiones marisqueras (VVAA, 1989a y 1992b).

Años más tarde, al potenciarse, a partir de 1970, la Facultad de Biología y actualizar los estudios marinos en la **Universidad de Santiago de Compostela**, también hubo importantes aportaciones científico tecnológicas, sobre el cultivo del mejillón o sus industrias, todo ello con el consiguiente apuntalamiento de ideas propias, nuevos procesos, mejoras técnico-mecánicas del propio sector, que con su práctica diaria, experiencia laboral, sacrificio, estudios y ensayos, seminarios y reuniones conjuntas de administraciones, industriales e investigadores, etc., también contribuyeron a la mejora del cultivo (VVAA, 1980).

Por otro lado, aparecieron talleres especializados en el sector del mejillón (algunas máquinas son prototipos mundiales), separándose las distintas fases industriales. Unos se especializan en cultivar, otras empresas procesan, depuran o enlatan, y otras comercializan. Todo esto afianzado por el necesario agrupamiento de tipo cooperativo, que también ayudó a la consolidación de nuestra miticultura. Hoy, toda esta organización y complejo empresarial, es motivo de ejemplo para otros países (Durán Neira *et al*, 1990; VVAA, 1992a).

Afianzada la miticultura gallega, que siguió con continuos avances técnicos, proliferan las bateas y también se cultivan conjuntamente, aunque no en mucha cantidad, otros moluscos (incluso peces y se engordan pulpos).

F.1.2.- VÍNCULO HISTÓRICO: LA COMERCIALIZACION EN FRESCO

Desde el siglo XIX, se reconoce la necesidad y conveniencia de depurar moluscos, cosa natural si pensamos en su característico hábitat costero y que se alimentan a base de una alta y continua filtración de varios litros de agua del mar a la hora. Precisamente, el crecimiento tan rápido que tiene el mejillón, frente a otros moluscos, se debe a ser el prototipo de animal filtrador, pues crece y engorda al retener y seleccionar el plancton y con él otras sustancias y partículas (disueltas o en suspensión) que lleva el agua del mar, lo que puede ser motivo para contaminarse.

Por tanto, a principios del siglo XX, antes de la I Gran Guerra (precisamente el tifus fue una de las graves secuelas que nos dejó), se hicieron en EEUU, Francia, etc. las primeras pruebas comerciales efectivas, para la depuración de ostras, pero sólo es en 1916, cuando en la Estación Gubernamental de **Conway** (Centro de Estudios de Moluscos, en el Sur de Gran Bretaña), se construyen las primeras grandes piscinas (con laboratorios de investigación) para depurar moluscos. La idea básica de estos primitivos grandes estanques de depuración, aún sigue vigente: hacer que el molusco vivo filtre agua de mar esterilizada mediante adición controlada de cloro (u cualquier otro medio esterilizante). Fue básico para la generalización mundial de la depuración de moluscos el impulso dado en 1931, en EE.UU., con las instalaciones de **Newbutypor** y **Massachusetts**, que aún están hoy en actividad, aunque dedicadas especialmente para las ostras.

Como se refirió anteriormente, la instalación de la primera batea flotante de cultivo de mejillón se estableció en Galicia en el año 1.945 --lo que se percibe como el nacimiento de la acuicultura gallega--, a partir de cuya fecha se fue incrementando el volumen de producción cultivada. Tan solo 15 años después, en 1.960, se estableció la primera instalación construida expresamente para depurar moluscos y más concretamente mejillón para la exportación, construida en la península de Aguiño, a la salida Norte de la Ría de Arousa, estando en funcionamiento en la actualidad.

Posteriormente, este tipo de instalaciones se extendieron a lo largo de la costa gallega, estando --junto con otras industria relacionadas (conservera, astilleros,...)-- muy ligado al desarrollo del sector del cultivo del mejillón (Puerta Heche, 1995).

Actualmente el 90% de las depuradoras de mejillón ubicadas en Galicia alcanzan incluso unas normas sanitarias más exigentes que las legales de la Comunidad.

Pero la actividad de esta industria no sólo se limita a aspectos puramente higiénico-sanitarios, que son de indudable trascendencia para la comercialización del molusco, ya que incorporan valor que el consumidor percibe como garantía de salubridad.

Su buen hacer en el manejo del producto y el amplio conocimiento de las características fisiológicas del mejillón permite a este colectivo realizar el estabulado del molusco en depuradora garantizando las mejores condiciones de manipulación y supervivencia. El tratamiento, selección y envasado adaptado a las características del

producto y del consumidor. Su conocimiento de las tradiciones de los diferentes canales y mercados les capacita para la realización de actividades de distribución y puesta, de un cuantioso volumen de producto, a disposición de una gran cantidad de consumidores en mercados geográficamente distantes de las zonas de cultivo, todo ello de elemental importancia para el mantenimiento y evolución positiva del cultivo.

F.2.- VÍNCULO NATURAL CON EL MEDIO GEOGRÁFICO

F.2.1- SINGULARIDAD DEL MEJILLÓN CULTIVADO EN LAS RÍAS GALLEGAS. APROXIMACIÓN DESDE LA ENERGÉTICA FISIOLÓGICA.

Aunque Jørgensen (1996) ha criticado la validez de las relaciones de la cantidad de energía disponible para el crecimiento (**SFG**) vs tasa de crecimiento argumentando que las perturbaciones que los mejillones sufren en la manipulación experimental repercuten en bajas tasas de filtración y, por tanto, en bajas estimaciones del crecimiento a partir de la fisiología energética, nuestros resultados confirman la validez del uso del SFG como estimador adecuado del crecimiento, si bien es necesario tener en cuenta su excepcionalidad para las estimaciones de crecimiento en peso, sobre todo en épocas en las que se producen procesos asociados con la puesta y/o gametogénesis.

Los resultados concordantes entre el SFG y el crecimiento real ponen de manifiesto el alto valor predictivo de las metodologías de energética fisiológica, así como la validación de las medidas relativa a la adquisición de energía.

La importancia del SFG como estimador del crecimiento real descansa en la mejor interpretación que de este índice se puede hacer respecto a las tasas fisiológicas individuales, permitiendo observar procesos compensatorios que integran la fisiología energética y que permiten explicar el crecimiento, lo que no sería posible analizar en los estudios de crecimiento sobre tasas individuales.

Los estudios realizados por Fernández Reiriz y Labarta ponen de manifiesto que la SFG muestra correlación significativa con las diferentes tasas que estiman entrada de energía en el organismo (TA, Tasa de Ingestión, Eficiencia de Absorción y Tasa de Absorción), y no así con aquellas que estiman pérdidas metabólicas (respiración y excreción). Estos resultados están en consonancia con estudios anteriores que muestran a la tasa de absorción como el factor limitante de la SFG, superior en importancia a las pérdidas debidas al metabolismo.

Esta falta de correlación entre el crecimiento potencial y las pérdidas por respiración y excreción, se explicaría porque el gasto metabólico a un nivel de alimento medio-alto podría permanecer en los llamados niveles de rutina, sin producirse un incremento proporcional en el consumo de oxígeno respecto a la absorción de alimento, lo que repercute en un mejor balance de adquisición de energía.

F.2.1.1.- LA DEPENDENCIA DE LA GANANCIA DE ENERGÍA. EL MARCO TEÓRICO DE LAS RELACIONES ALIMENTO DISPONIBLE, TI Y EA. LA RESPUESTA FUNCIONAL.

La llamada *respuesta funcional* a las variaciones en la cantidad de alimento disponible ha sido estudiada exhaustivamente. Estos estudios indican que desde una mínima concentración de seston, la tasa de ingestión se incrementa con la disponibilidad de alimento, estabilizándose en una determinada concentración de partículas, a partir de la cual se produce una respuesta funcional para regular la ingestión en un nivel estabilizado.

Un incremento en la cantidad de alimento, a partir de un determinado umbral, puede provocar una selección preingestiva a nivel de palpos, dando lugar a una producción de pseudoheces, manteniéndose la ingestión en unas tasas máximas constantes en un amplio rango de valores de la concentración de alimento disponible.

En el caso de una disminución de la disponibilidad de seston por debajo de la concentración que permite una máxima ingestión, existen al menos dos mecanismos que permiten mantener los niveles de incorporación de energía:

- Puede darse una relación inversa entre la tasas de filtración y la eficiencia de retención de partículas.
- Una reducción de la ingestión está generalmente asociada con tiempos de paso más largos en los divertículos digestivos o a través de todo el sistema digestivo; esto incrementa el potencial de asimilación de las partículas ingeridas, algo confirmado por la existencia de una correlación positiva entre la eficiencia de absorción y el tiempo de paso, y una correlación negativa entre la eficiencia de absorción y tasa de ingestión, que sin embargo presenta excepciones.

Las relaciones entre la Eficiencia de Absorción (EA) y la Tasa de Ingestión (TI) se basan en el comportamiento de la capacidad digestiva, o volumen disponible para albergar alimento dentro del sistema digestivo, estimación realizada a partir de los contenidos digestivos. Asumiendo una capacidad digestiva constante, el tiempo de tránsito del alimento disminuye con el incremento de la tasa de ingestión según una función hiperbólica, provocando un descenso de la EA.

La forma general de esta relación (TI vs. EA) puede verse alterada, no obstante, ya que esta capacidad digestiva, aunque se había asumido como una magnitud constante exenta de modificaciones, recientemente se ha demostrado que puede experimentar incrementos notables dependientes de un incremento de la tasa de ingestión (Bayne *et al.*, 1989; Navarro *et al.*, 1992) o de la calidad del alimento (Bayne *et al.*, 1987; Navarro *et al.*, 1994), incluso en exposiciones de corta duración. Dicha modificación se basa en dos posibilidades:

A) Incremento de la capacidad digestiva.

Basados en:

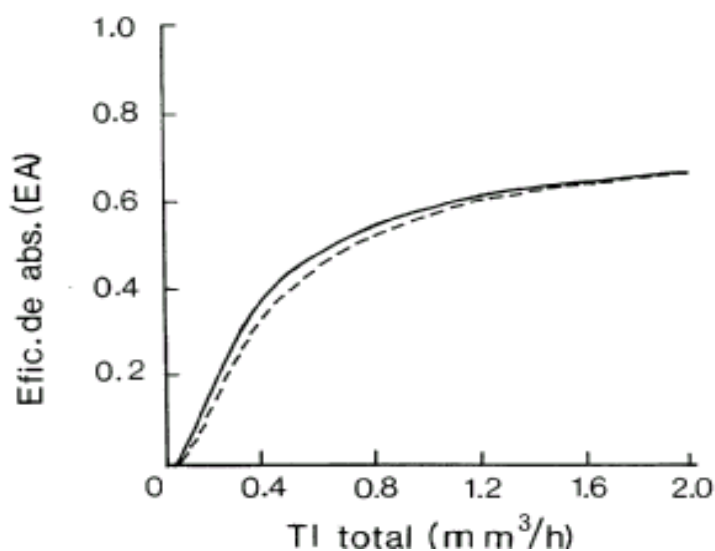
- 1.- ampliación del volumen de los espacios digestivos.
- 2.- incremento del grado de compactación de la ingesta (dependiente de las

características del alimento).

B) Procesos de selección digestiva que tienden a modificar la relación más convencional entre EA e ingestión.

Así, en trabajos como el de Navarro *et al.* (1996) se observa una relación negativa entre EA y TI cuando se estima en base a datos experimentales de una dieta algal, pero cuando se consideran las dietas heterogéneas, que se aproximan a las características del seston natural de la Ría de Arousa, se observa que permiten la ingestión de grandes cantidades de alimento para ser procesado con una eficiencia alta. En esencia, se trata de que la composición heterogénea del alimento natural hace posible la incorporación preferente de una parte de la dieta (fracción orgánica) a los divertículos de la glándula digestiva, propiciando por otra parte la evacuación rápida del componente inorgánico.

En base a ello, una relación positiva entre EA y TI, aunque con incrementos cada vez más pequeños, como se ha obtenido trabajos como los de Fernandez Reiriz *et al* (en prensa), podría estar en relación con una mejora de los procesos de digestión.



En la Ría de Arousa no se ha observado producción de pseudoheces, por lo que no serían operativos procesos tales como la selección preingestiva, pudiendo considerarse las otras hipótesis como más consistentes para explicar la relación positiva entre EA y TI.

Del conjunto de estas observaciones puede considerarse que la relación negativa entre EA y TI no sólo estaría limitada por el tipo de dieta (monoalgal o natural), sino que esas relaciones estarían en función de los valores de la ingestión orgánica, pudiendo establecerse que en un rango de TI orgánica semejante a las del medio natural, o por debajo de un umbral de 1.5 mg org / h para un mejillón de 40 mm / 300 mg, la relación es positiva, y cuando se supera este nivel de ingestión, esta relación se invierte y disminuye la EA con incrementos de la TI, aunque también en función de la calidad del alimento.

F.2.1.2.- CALIDAD DE ALIMENTO Y EFICIENCIA DE ABSORCIÓN

En nuestros trabajos la calidad del alimento (**Q1**) es el único factor ambiental que presenta una correlación significativa con la EA en el análisis de correlación de Pearson, y el factor que explica un porcentaje más elevado de la varianza en el análisis de regresión múltiple por etapas.

El valor mínimo de Q1 para mantener una EA positiva en este estudio se ha estimado en 0.22. Este valor umbral de la calidad puede variar en función de las características del alimento en cada área geográfica, incidiendo en la modificación de los comportamientos digestivos. Este valor puede utilizarse como un índice de la capacidad de un animal para sobrevivir en ambientes con dietas de baja calidad.

Un alimento caracterizado por bajos niveles de seston (generalmente por debajo de 2 mg/l) pero de gran digestibilidad, favorece la obtención de una EA óptima, y las características del seston en la Ría de Arousa se ajustan a dichas características . Esta EA tan elevada es otro factor característico de los mejillones en las rías gallegas, muy superior a las registradas en la bibliografía para mejillones de otras zonas de cultivo o medio natural.

Las fluctuaciones en EA y TAbs observadas a lo largo de la experimentación guardan relación con la calidad del alimento. De hecho, cuando simulamos en el análisis de regresión múltiple de la EA la predicción del modelo para una Q1 constante de 0.5 (calidad promedio de la zona de experimentación), observamos que la EA predicha por el modelo a lo largo del tiempo se ajusta a los datos experimentales.

Las variaciones en la tasa de absorción a lo largo de la experimentación se corresponden principalmente con las de la tasa de ingestión orgánica, por encima en importancia de la eficiencia de absorción, lo que concuerda con lo expuesto por Hawkins & Bayne (1984), quienes sugieren que las variaciones temporales del contenido orgánico del alimento y de la tasa de ingestión son factores más significativos en la adquisición de energía por *Mytilus edulis* que esas mismas variaciones en la EA.

Fernández Reiriz *et al* (en prensa) han puesto de manifiesto que la eficiencia de absorción y la TAbs son los parámetros que presenta diferencias más persistentes asociadas al origen. En este sentido, Bayne *et al.* (1993) ponen de manifiesto la importancia de la eficiencia de absorción en la aclimatación de la tasa de absorción, siempre que la concentración de seston se encuentre por debajo del umbral de producción de pseudoheces, mientras que por encima de dicho valor umbral de la concentración de alimento se observan incrementos de la tasa de filtración así como producción de pseudoheces en el proceso de aclimatación de la TAbs.

Bayne (1998) señala que la clave para comprender la conducta alimentaria de los animales se encuentra en la flexibilidad de las respuestas fisiológicas, no estando limitada esta flexibilidad únicamente a los procesos de selección de la dieta y de ingestión.

En el caso concreto de los bivalvos se ha demostrado, y los datos de Fernández Reiriz y

Labarta lo corroboran, que presentan flexibilidad en los procesos digestivos y en las eficiencias de digestión y de absorción, evidenciándose numerosas respuestas en la conducta alimentaria a los cambios en la cantidad y calidad de la dieta. Y esta flexibilidad, a pesar de su coste, supone un beneficio puesto que el animal puede regular la respuesta a los cambios ambientales.

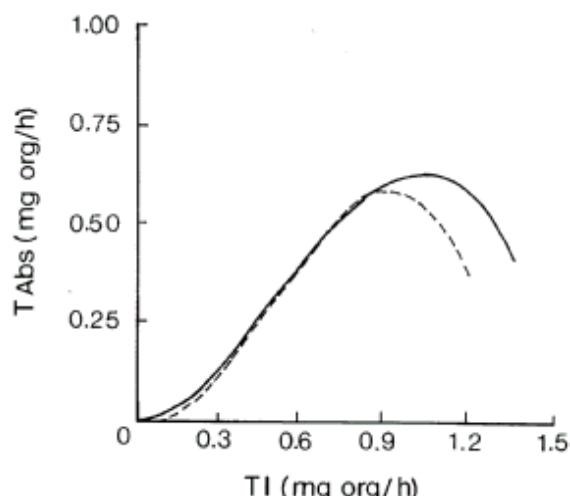
De todo ello, podemos concluir que las diferencias productivas (crecimiento y rendimiento en carne) observadas en los mejillones en las rías gallegas, tienen su base en procesos fisiológicos adaptativos relacionados con la absorción de nutrientes.

En síntesis, y en relación con la singularidad del mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) cultivado en las rías gallegas en batea, podemos observar tres niveles de diferenciación asociados con las características del ecosistema en el que se cultivan, y con la disponibilidad y calidad de alimento:

- En primer lugar un crecimiento diferencial, con tasas más elevadas que aquellas de los mejillones cultivados en otras áreas o ecosistemas europeos.

- En segundo lugar un impacto en relación al ecosistema reducido, tal y como ponen de manifiesto las relaciones entre tiempo de residencia de las masas de agua y tiempo de aclaramiento en una zona dada, así como la singularidad en el ecosistema de las rías de las tasas netas de asimilación de carbono, nitrógeno, fósforo orgánico particulado y carbono fitoplanctónico, en donde se ponen de manifiesto retenciones selectivas de POC y las tasas de asimilación del fitoplancton..

- Las características del seston de las rías gallegas ponen de manifiesto también un comportamiento fisiológico singular del mejillón cultivado, destacando el comportamiento en relación a la regulación de la Eficiencia de Absorción respecto a la Tasa de Ingestión, donde contrariamente a lo que sucede habitualmente, la relación es positiva en las condiciones de no producción de pseudoheces y de alimento heterogéneo de la ría de Arousa. Un alimento caracterizado por bajos niveles de seston (generalmente por debajo de 2 mg/l) pero de gran digestibilidad, favorece la obtención de una EA óptima, y las características del seston en la Ría de Arousa se ajustan a dichas características . Esta EA tan elevada es otro factor característico de los mejillones en las rías gallegas, muy superior a las registradas en la bibliografía para mejillones de otras zonas de cultivo o medio natural. Por otra parte la relación entre Tasa de Ingestión y Tasa de Absorción se ajusta a una ecuación, que ponen de manifiesto una caída brusca de la tasas de Absorción a partir de una tasa de ingestión orgánica máxima de aproximadamente 1 mg de materia orgánica por hora, que es la ingestión que maximiza la incorporación de energía con un máximo de 0.575 mg de materia orgánica por hora.



Es decir, los procesos fisiológicos diferenciales del mejillón de cultivo de Galicia, condicionados por la singularidad del alimento disponible en las rías gallegas, y por el conjunto de interacciones entre ecosistema y cultivo masivo, se observan en relación a la respuesta funcional que regula la interacción entre la ingestión y los procesos digestivos, para optimizar la energía incorporada.

F.2.2.- CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS

El agua de las rías está formada en un 98% de agua oceánica, y por lo tanto las características de ésta dependen en gran medida de las características de aquella. El agua oceánica frente a las costas de Galicia está formada por Agua Central Nor-Atlántica (ACNA) de salinidad y temperatura bien definidas. Este tipo de agua forma una capa situada en el intervalo inferior de profundidad que oscila desde aproximadamente 100 hasta 600 m, siendo su límite superior variable, más superficial en la costa Oeste y más profundo en la costa Norte de Galicia. Por encima de esta capa se encuentra el agua superficial, de características muy variables en función de las condiciones meteorológicas.

La marea del agua costera produce en el interior de las rías una corriente con entrada durante el flujo hasta la pleamar y una salida durante el refluo hasta la bajamar. La velocidad de la marea interior depende, entre otras cosas, de la amplitud de la marea costera, que es variable, oscilando entre los 4 metros en marea viva y los 0.6 metros en marea muerta. A partir de la amplitud puede estimarse la velocidad de corriente de marea, tal y como han hecho Gómez Gallego (1971) y Otto (1975) en la ría de Arousa, que se puede caracterizar como una ría tipo. El valor calculado para las mareas vivas es de 10-20 cm/seg., si bien los valores observados experimentalmente son superiores, siendo esto debido a que la velocidad en el fondo y en las orillas de las rías es muy baja, debiendo por tanto ser en el centro de las rías superior a la media de ella. El desplazamiento horizontal produce un aumento de las sales nutrientes durante el flujo, producido por el transporte horizontal de agua exterior y también en parte por elevación del agua inferior. La marea produce una mezcla parcial transportando sal hacia la superficie y agua dulce hacia el fondo, originando una circulación estuárica positiva. El agua dulce que procede de los ríos, por su menor

densidad, corre por la parte superficial, mezclándose con el agua salada a medida que avanza hacia la boca de la ría. Todo ello hace que exista un transporte superficial de agua dulce y salada hacia el océano, que se compensa con la entrada de agua oceánica por el fondo de la ría, que se va mezclando verticalmente con el agua superficial que sale. Los valores medios anuales para estas circulaciones residuales según Fraga (1996) están recogidos en la tabla 3.

Tabla 3.- Velocidades medias de circulaciones residuales.

Velocidad horizontal de salida superficial	2.4 cm/seg.
Velocidad horizontal de entrada inferior	1.4 cm/seg.
Velocidad de ascenso	0.0014 cm/seg.
Velocidad de mezcla	0.0008 cm/seg.

Las velocidades de ascenso dependen también de las condiciones meteorológicas, y un cambio de viento Norte a Sur produce una disminución de la elevación del agua, que puede llegar a ser negativa, sobre todo en el tercio más externo de las rías, mientras que con viento Norte la velocidad de elevación se acentúa, con su efecto predominante en la mitad interior de las rías. Aunque estas velocidades verticales son pequeñas, su importancia en las rías es extraordinaria, puesto que de ellas depende su elevada productividad primaria.

Las características oceanográficas y de producción de las Rías Bajas, en gran parte se deben a un fenómeno oceánico que tiene lugar en la plataforma continental de Galicia: **EL AFLORAMIENTO**. Éste consiste en el ascenso a la superficie de capas de agua que están en profundidad. En el afloramiento de Galicia, las aguas que ascienden a la superficie vienen de una profundidad de al menos 200 metros. Ya cerca de la superficie, y próximas a las costas, esas aguas invaden las rías entrando por el fondo. Como vienen de zonas profundas son bastante frías y, además, ricas en los nutrientes necesarios para el crecimiento de los vegetales.

Este fenómeno no se produce durante todo el año sino que se inicia en primavera, adquiriendo su máxima intensidad en el verano, para finalizar al iniciarse el otoño. Precisamente a las aguas de afloramiento se deben las bajas temperaturas que tiene el mar en las rías en pleno mes de agosto, como conocen bien los bañistas. Por tanto, y a diferencia con otras zonas marinas, en la variación de la temperatura del agua de las rías a lo largo del año influye muchísimo el intercambio rías - océano, además del propio aporte de energía solar.

El afloramiento se produce por una serie de factores que actúan de forma conjunta y de ellos, el más importante es el giro anticiclónico del Atlántico Norte, centrado en las islas Azores (*anticiclón de las Azores*) que afecta a Galicia con los vientos de Nordeste. Estos vientos empujan mar afuera las aguas cercanas a la costa y favorecen el ascenso de aguas profundas. También influye en el afloramiento la forma y orientación de la costa del Noroeste de la Península Ibérica, que bruscamente cambia su orientación que es aproximadamente Norte - Sur hasta el Cabo Finisterre y que pasa a ser de Este - Oeste desde

el cabo Ortegal.

El esquema expuesto expone claramente la complejidad y variabilidad de las corrientes. Éstas dependen de la zona, de la topografía del fondo de la ría, de la forma de la costa, de la profundidad, del viento dominante y del estado de la marea. La velocidad de las corrientes suele ser pequeña en general, excepto en algunos puntos muy concretos, y oscila de algunos centímetros por segundo hasta unos 40, es decir, velocidades siempre menores de un nudo (52 cm/seg.).

En cuanto a las mareas, éstas son de tipo semidiurno, es decir que cada 24 horas hay dos pleamares y dos bajamares. El cambio de nivel entre la baja y la pleamar puede ser de hasta 4 metros en las mareas vivas y de menos de 2 metros en mareas muertas.

Los vientos, debido a la orografía de las rías, soplan siguiendo el eje de éstas, en un sentido o en el contrario, sumándose u oponiéndose a la corriente de marea. Con vientos moderados su efecto prevalece sobre la corriente de marea cuando circulan en sentido opuesto.

F.2.3.- TEMPERATURA

En las rías, las temperaturas máximas de las aguas se encuentran a finales del verano y suelen ser de alrededor de los 18°C, aunque en lugares abrigados, de poco fondo y cercanos a las playas pueden medirse temperaturas de hasta 20°C. Las mínimas invernales suelen oscilar entre los 10-12°C.

Si el clima invernal en las rías es benigno se debe precisamente a esas temperaturas del agua, pues como vimos anteriormente, el mar tiene una fuerte influencia sobre el clima local. Como podemos observar, la variación anual de temperatura no es muy elevada, y como expusimos anteriormente, en ese cambio anual de temperatura influye mucho la entrada de las aguas frías desde la plataforma.

F.2.4.- SALINIDAD

La salinidad de las rías cambia a lo largo del año. En las rías desembocan ríos, y en las épocas de lluvias, que suelen coincidir con el invierno y primavera, hay un mayor aporte de agua dulce, que por su menor densidad se extiende por encima del agua salada. Esta lámina de agua superficial puede tener un espesor de 3 ó 4 metros. Por mezcla con las aguas saladas, esta capa superficial puede registrar valores muy bajos de salinidad, a veces casi es agua dulce. Por debajo de la lámina superficial y hasta el fondo se encuentran aguas de salinidad ya similar a la de mar afuera, es decir de 35 a 35,5 por mil de salinidad. En verano, la influencia del agua dulce es mucho menor y la salinidad no experimenta apenas alteraciones, siendo sensiblemente semejante a la de las aguas del océano.

F.2.5.- OXÍGENO DISUELTO

En cuanto al oxígeno disuelto en las aguas, lo más característico de este gas es que las

concentraciones disminuyen desde la superficie hacia el fondo. Coincidiendo con proliferaciones de algas pueden encontrarse valores de saturación muy superiores al 100% en algunos puntos concretos. En algunas zonas con sedimentos de tipo fangoso, con gran contenido en materia orgánica, como ocurre en la parte interna de las rías y en las cercanías de polígonos de bateas de mejillón, el oxígeno del agua cercana al fondo disminuye y llega a agotarse, con lo que los fondos son anóxicos, y eso tiene una gran influencia sobre el tipo de organismos que pueden ocupar esas zonas.

F.2.6.- NUTRIENTES

El fenómeno del afloramiento es el responsable de las características oceanográficas de las rías, y condiciona parámetros básicos como la temperatura, la salinidad, el oxígeno y los nutrientes disueltos. Son precisamente esos parámetros los que caracterizan a las rías como ecosistemas.

Las aguas afloradas son ricas en nutrientes, y cuando llegan a las rías las “fertilizan”. En las aguas con abundancia de nutrientes se produce una gran cantidad de fitoplancton, que es el primer eslabón de todas las cadenas alimenticias en el mar. Hay que tener en cuenta que donde hay mucha producción de fitoplancton, hay mucha producción de los organismos que lo consumen como los mejillones por ejemplo.

Además, el que el afloramiento coincida con el período en que el Hemisferio Norte se da la mayor incidencia de iluminación: la primavera y el verano, es muy favorable para la producción vegetal.

F.2.7.- CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS. Ciclos de producción primaria

En la tabla 4 se recopilan datos relativos al contenido en seston, su porcentaje en contenido orgánico y clorofila en áreas de distintos países europeos, donde se encuentra cultivo de mejillón. Es destacable en el caso de Galicia la baja concentración de seston y una elevada calidad de este (Q1), así como su contenido en clorofila en la época más favorable. Estas características del sestón tienen una significativa importancia en las características fisiológicas singulares del mejillón de las rías gallegas.

Tabla 4.- Contenido en sestón, contenido orgánico y clorofila

	Seston	% orgánico en clorofila seston	
	MPT	MPO	Cl a
Galicia	1-2 mg/l	50-60%	6-12 ug/l
Holanda	30 mg/l	15-25%	4-6 ug/l
Francia	20-200 mg/l	15-20%	1-15 ug/l
Irlanda	3-4 mg/l	40%	6 ug/l

**Estos datos se refieren a pigmentos + clorofila a*

En el Atlántico Norte el ciclo estacional de la biomasa de fitoplancton se caracteriza por dos máximos, en la primavera, y el otoño, y dos mínimos, en verano e invierno. Sin embargo, en las Rías Bajas el ciclo es diferente, debido al efecto fertilizante de las aguas de

afloramiento una vez alcanzan las rías y allí ascienden hasta la capa superficial iluminada. Como a lo largo del verano se producen varios episodios de afloramiento, se van repitiendo con su misma periodicidad los procesos de fertilización, y la consecuencia es que se dan sucesivos aumentos y disminuciones de la producción primaria siendo el ciclo irregular. Por ello en verano la producción depende del ingreso de nutrientes en la capa de agua donde hay suficiente luz para la fotosíntesis, es decir, de la estabilidad de las aguas, y debido a eso, la producción puede variar mucho en esta época del año.

En la primavera y el otoño se dan las floraciones de fitoplancton de modo similar al ciclo “clásico” y en el invierno la producción es asimismo muy baja.

En cifras, la producción de fitoplancton en las Rías está en unos 250 g. C/m²/año. A esta cifra de producción vegetal hay que sumar la producción de las microalgas, tanto las del cinturón rocoso intermareal como las que crecen sobre objetos sumergidos en el agua (cuerdas de mejillón, por ejemplo). La producción de estas algas muestra mucha mayor variabilidad, de entre 250 y 1000g. Carbono/m²/año. Por tanto, considerando las superficies que pueden ocupar macro y microalgas, puede estimarse fundadamente que de la producción vegetal total en las rías, al menos el 90%, se debe al fitoplancton y con los otros productores la cifra debe rondar los 300 gramos de Carbono/m²/año.

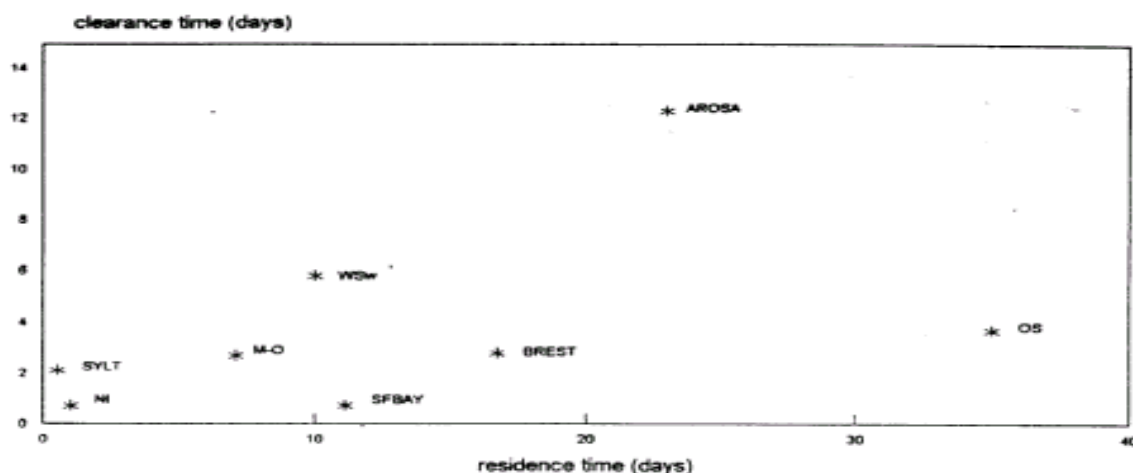
F.2.8.- INTERACCIÓN ECOSISTEMA Y CULTIVO DE MEJILLÓN. ANALISIS COMPARATIVO

En las rías gallegas, al igual que en muchos ecosistemas costeros y estuáricos, los bivalvos se encuentran en elevadas densidades, que en el caso de las rías gallegas se encuentran concentrados en los polígonos de bateas.

El sistema de alimentación de los bivalvos se realiza por bombeo de grandes volúmenes de agua a través de las branquias, lo que origina un continuo flujo de materia particulada desde la columna de agua a los bivalvos cultivados. En las rías gallegas, al igual que en otros ecosistemas, se ha observado la deplección en la columna de agua de materia orgánica, bacterias y fitoplancton debido a la actividad filtradora de los bivalvos. Al mismo tiempo se ha observado una alta tasa de liberación de nutrientes inorgánicos desde las zonas de bivalvos a la columna de agua, que son más elevadas en el medio natural que las observadas en el laboratorio como tasas directas de excreción, lo que puede explicarse por la excreción directa de nutrientes por parte de los bivalvos y por la formación y subsiguiente mineralización de heces y pseudoheces en los procesos de ingestión y absorción.

Los biodepósitos de heces y pseudoheces se producen en las zonas de cultivo de bivalvos, e incrementan la sedimentación. Este incremento está condicionado por la condiciones hidrográficas locales, episodios de temporales, y en el caso de las zonas de cultivo, por la actividades humanas, observándose en dichas zonas de cultivo suspendido una acumulación a largo plazo de biodepósitos. Éstos a su vez pueden tener influencia sobre la comunidad bentónica y originar una alta actividad bacteriana. Los nutrientes regenerados por la mineralización de los biodepósitos están disponibles para la producción primaria, y los bivalvos pueden a través de estos procesos estimular la regeneración del fitoplancton.

El conjunto de los procesos asociados a cultivos o la existencia de poblaciones masivas de bivalvos en ecosistemas estuáricos pueden afectar al control de la eutrofización y a la promoción de la producción primaria. Esta perspectiva sobre la importancia de los bivalvos como mecanismo regulador de algunos ecosistemas estuáricos es una cuestión de interés científico y de gestión, y un trabajo reciente de Smaal y Prins (1993) analiza el caso de algunos ecosistemas y los efectos sobre la tipología de cada uno de ellos debido al cultivo de los moluscos bivalvos. Entre ellos se encuentran las Rías Gallegas (Ría de Arousa), pudiéndose también en este caso de interacción cultivo - ecosistema, observar en las rías algunas singularidades que lo diferencian de otros ecosistemas con gran densidad de moluscos bivalvos. Así en la figura 1, tomada de trabajos de Smaal y Prins, en la que se relaciona el tiempo de residencia de la masa de agua en días en la zona con el tiempo de aclaramiento, se observa que las rías gallegas se encuentran en una posición en esta relación muy alejada de los otros ecosistemas estudiados, a partir del análisis realizado por los autores.



Éstos señalan que asumiendo una mezcla completa y dependiendo del volumen total y el tiempo de residencia en el área de las masas de agua, el impacto de los bivalvos sobre el ecosistema se extiende a varias escalas: zona de cultivo de los bivalvos, estuario o bahía, o bien a la interface tierra-océano. Cuando la biomasa por volumen es baja (inferior a 2 g de peso seco de carne por metro cúbico de agua) el impacto de la filtración por los bivalvos puede quedar limitada a la zona de cultivo, y el impacto en el ecosistema ser relativamente pequeño, a menos que el tiempo de residencia sea muy extenso (en Mar Báltico, Asko area). Cuando la biomasa por volumen se encuentra entre los 2 y los 8 gr. de peso seco de carne y los tiempos de residencia de las masas de agua son mayores que los tiempos de aclaramiento, parece probable que los bivalvos tengan un impacto en la escala del ecosistema respectivo. Las elevadas biomasa por volumen se encuentran en áreas con cortos tiempos de residencia, y las poblaciones parecen formar parte de un ecosistema con una escala espacial más amplia que el área de cultivo definida. De acuerdo entonces a estos criterios, la Ría de Arousa, con una biomasa por volumen de 1.6 g. por metro cubico, se encuentra en los limites entre un impacto en la propia zona de cultivo y un impacto en el ecosistema.

Las tasas netas de asimilación del seston, carbono orgánico particulado (POC), nitrógeno orgánico particulado (PON), fósforo orgánico particulado (POF) y carbono-fitoplántonico por los bivalvos en cultivo dependen de la concentración del seston y de la biomasa de bivalvos en un área determinada. Las tasas e asimilación de POC son elevadas en los sistemas de cultivo en bateas de Galicia, aunque las concentraciones del mismo en el medio son relativamente bajas. Lo mismo sucede en Marennes-Oleron con los cultivos de mejillones. Estas tasas de asimilación son más elevadas de lo que se podría esperar en función del contenido en carbono del seston, lo que supone una retención selectiva del POC sobre el material inorgánico en las zonas de cultivo de bivalvos. Este fenómeno es probablemente el resultado de una más alta resuspensión de material inorgánico, mientras que el POC es retenido por los moluscos. Comparando el contenido de carbono del seston con el flujo de POC como fracción del flujo de seston total, tal y como se recoge en la Figura 2, se observa que en todos los ecosistemas estudiados por Smaal y Prins (1993), la cantidad relativa de carbono que es retenida por lo bivalvos es más elevada que el contenido de carbono del seston.

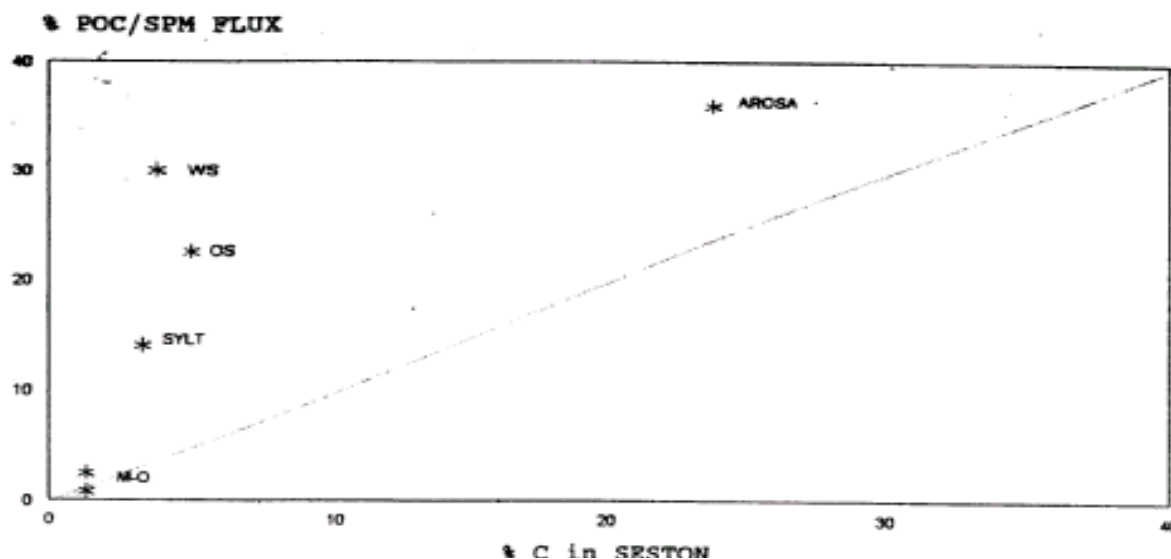


FIGURA 2: %POC / SPM FLUX FRENTE A % CIN SESTON

A su vez, la asimilación del PON varía en función de las variaciones de los flujos de POC, y comparándolo con el Nitrógeno y carbono contenido en el seston, expresado como C/N, la retención neta de PON es más elevada que la de POC, como se observa en la figura 3.

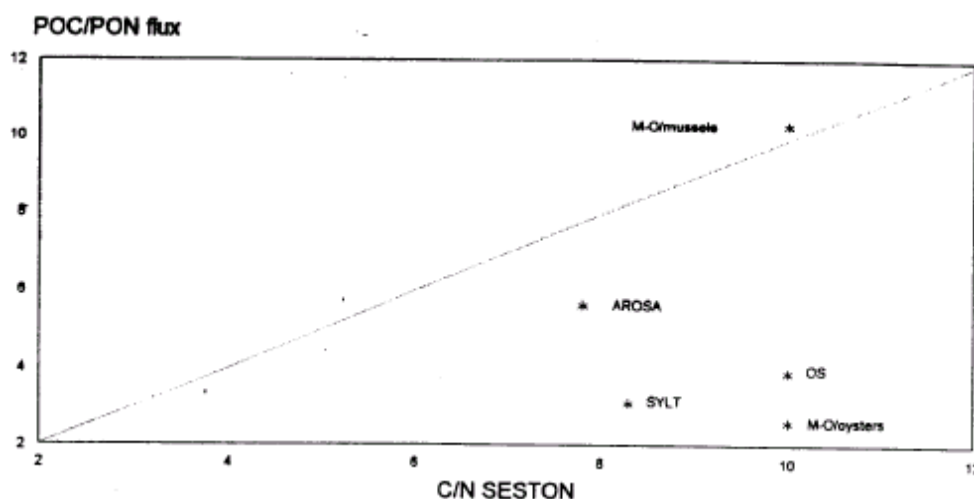


FIGURA 3: POC / PON FLUX FRENTE C/N SESTON

La tasa de asimilación de fitoplancton es mucho más elevada en las Rías Gallegas que en los otros ecosistemas observados, lo que puede relacionarse con la relativamente más elevada densidad de mejillones, puesto que los flujos por gr. de peso seco de carne, son similares a otras áreas. El flujo de Carbono-fitoplanctónico constituye en la mayor parte de los ecosistemas alrededor del 50% del flujo del POC neto, excepto en Arousa – y por extensión en las rías gallegas - donde es aproximadamente un 20%.

Cuadro 1.- comparación de flujos en diferentes áreas europeas

Area	Seston fluxes				Seston composition			
	SPM $g\ m^{-2}\ d^{-1}$	POC	PON	Phyto-C	SPM $g\ m^{-3}$	% C	C/N	Phyto-C
NI	-	9.36 (5.2)	0.61 (0.54)	-	-	-	-	-
Sylt	81.0 (21.2)	6.06 (9.4)	1.83 (0.82)	3.02 (1.72)	30 (17/202)	3.3 (1.5/3.7)	8.3	0.09 (0.003/0.2)
WSw	234 (174)	6.00 (8.1)	-	2.48 (0.9)	40	3.8	-	0.24
OS	81.8 (22.3)	9.0 (4.6)	2.67 (0.96)	6.0 (6.6)	20	5.0	10	0.15
M-O					150	1.3	10	0.15
M.e.	2800 (51)	64.0 (11)	6.20 (1.4)	3.54 (2.6)				
C.g.	546 (400)	4.6 (10)	1.80 (0.1)	3.44 (1.9)				
Arousa	520	186.5	33.6	40.6	1.3	24	7.8	0.05

A partir de Smaal y Prins (1993)

Como se puede observar en el cuadro 2, las concentraciones de seston en ecosistemas de distintas áreas europeas donde existe un cultivo de mejillones, ponen de manifiesto que dichas concentraciones son más elevadas en las otras zonas, pero sin embargo su contenido orgánico es mucho más bajo, así como su componente fitoplanctónica. Todos estos parámetros, así como las relaciones anteriores, singularizan los cultivos de mejillón de las rías gallegas y su interacción con la zona o ecosistema de cultivo, tal y como se ha podido comprobar gracias a las observaciones comparativas realizadas por Smaal y Prins (1993), a partir de datos de campo de distintos autores para cada una de las áreas. Pero además singularizan también el comportamiento fisiológico de los mejillones de las rías gallegas en función de las características del seston señaladas anteriormente.

Cuadro 2.- concentraciones de seston en distintas áreas europeas

Area	primary production		surface bivalves	Phytoplankton flux		required prod. Area	filtr. Pressure
	$\text{gCm}^{-2} \text{d}^{-1}$	$10^6 \text{gC} \text{d}^{-1}$	10^6m^2 (% of total)	$\text{GCm}^{-2} \text{d}^{-1}$	$10^6 \text{gC} \text{d}^{-1}$		
Sylt	0.20	0.8	0.48 (12)	3.02	1.5	15.2	1.82
WSw	0.68	994	70 (4.8)	2.48	173	3.6	0.17
OS	0.52	182	18 (5.1)	6.00	108	11.5	0.59
M-O	0.22	30	32 (23.7)	3.49	112	15.9	3.72
Arousa	0.27	63	0.85 (0.4)	40.6	35	148	0.55

A partir de Smaal y Prins (1993)

F.2.8.1.- CRECIMIENTO

El crecimiento de los moluscos bivalvos está influido por un amplio número de factores endógenos y exógenos, tales como los ambientales, que explican la mayor parte de la varianza en las diferencias de crecimiento para una misma especie en distintas áreas, si bien el factor fundamental es la cantidad de alimento ingerido, que en el caso del mejillón dependerá en gran medida de la disponibilidad de alimento y de su tasa de filtración. La primera, disponibilidad de alimento, está directamente relacionada con la dinámica fitoplanctónica y la velocidad de la corriente en la zona de cultivo.

Los resultados de los trabajos de Perez Camacho y Labarta establecen que en las rías gallegas cada polígono de cultivo presenta una cantidad de alimento notablemente uniforme. Sin embargo, la velocidad de la corriente presenta grandes diferencias en las distintas zonas del polígono, que provoca las diferencias de producción entre los distintos polígonos de las rías. Estas diferencias son consecuencia de la suma del efecto de la abundancia de alimento y velocidad de corriente, mientras las diferencias de producción entre las bateas de un mismo polígono vienen determinadas, fundamentalmente, por la velocidad de la corriente y, consecuentemente, por la cantidad de agua que las atraviesa. En una escala menor, esta disponibilidad de alimento para los individuos en cultivo se verá afectada además por la densidad en la que estos son cultivados, con obvia incidencia en el crecimiento y en la mortalidad. Este comportamiento es explicable por la gran cantidad de mejillones que se cultivan en una batea, que puede alcanzar una biomasa de unas 100 Tm, y a la elevada tasa de filtración de los mejillones. Como consecuencia de ambos factores (biomasa y tasa de filtración) se ha estimado que el agua de mar a su paso por la batea pierde como media hasta un 60% del total de materia orgánica particulada que lleva en suspensión. Todo ello supone que la cantidad de alimento disponible para los mejillones está muy condicionada por el flujo de agua que atraviesa la batea y, consecuentemente, por la velocidad de la corriente que llega a la misma.

Respecto a los crecimientos en talla observados por Pérez Camacho *et al* (1995) y Babarro *et al* (*en prensa*), similares a los descritos por Pérez Camacho y Román (1979), Reish (1964) y Page y Hubbard (1987) muestran que en cultivo suspendido en Galicia y California los crecimientos son parejos, siendo marcadamente más elevados que aquellos señalados por Rodhouse *et al* (1984) en Irlanda, y también superiores a los encontrados en mejillones cultivados en áreas intermareales o en el área mediterránea (Checherelli y Rossi, 1984).

Las tasas de crecimiento observadas en Galicia, más altas en primavera y principios de verano que en la época invernal, siguen un modelo similar al observado en otros estudios (Skidmore y Chew, 1985, Page and Hubbard ,1987, Freeman y Dickie, 1979, Pieters *et al.*, 1980, Kautsky, 1982, Loo y Rosenberg, 1983, Mallet *et al.*, 1987), registrándose valores de 1.487 y 1.970 mm/mes en el tramo de experimentación invernal, y de 9.098 y 6.808 mm/mes en primavera-verano Babarro *et al* (*en prensa*). Las tasas de crecimiento de primavera-verano coinciden con las descritas por Pérez-Camacho *et al.* (1995) para semilla de *Mytilus galloprovincialis* de zona intermareal y colector en un cultivo experimental en dicha época (11.1 y 6.3 mm/mes). Estos valores están asimismo en consonancia con los obtenidos por Riisgård y Poulsen (1981) con *Mytilus edulis* durante un periodo del "bloom" de diatoméas, y con los obtenidos por Page and Hubbard (1987) y Page and Ricard (1990) con *Mytilus edulis* de la costa californiana, quienes consideran sus tasas como "las más elevadas registradas en el mundo".

En la siguiente tabla se presenta una recopilación bibliográfica de las tasas de crecimiento en el periodo noviembre-abril, periodo que los diferentes autores consideran invernal en las zonas de estudio, ya que presentan unas condiciones más extremas que el mismo periodo en Galicia. Se puede apreciar como las tasas de crecimientos del mejillón en

Galicia son superiores a las recopiladas por Mallet *et al.* (1987).

Tabla 5.- Comparación de tasa de crecimiento de mejillón en el periodo Noviembre-Abril

Estimación	Localidad	Referencia
4 mm	Long Island Sound, U.S.A.	Hilbish (1986)
8 mm	Puget Sound, U.S.A.	Waterstrat <i>et al.</i> (1980)
7 mm	Atlantic, Sweden	Zandee <i>et al.</i> (1980)
3 mm	Baltic, Sweden	Kautsky. (1982)
8 mm	Menai Straits, Wales	Dare & Davies (1975)
4 mm	Killary Hbr., Ireland	Rodhouse <i>et al.</i> (1984)
6.6 mm	ova Scotia, Canada	Mallet <i>et al.</i> (1987)
15 - 17 mm	Ría de Arousa, Galicia*	Babarro <i>et al.</i> (en prensa)

A partir de Mallet *et al.* (1987). Estimaciones del incremento en la longitud de la concha (mm) desde 1 de noviembre hasta 15 abril.

* refleja el crecimiento desde 27 de noviembre hasta 16 de abril.

Por otra parte en el periodo invernal se observa un crecimiento diferencial entre concha y carne, 89-93% y 6-9% del peso seco total respectivamente, mientras que en el periodo de mayor disponibilidad de alimento esta proporcionalidad pasa a ser de un 75-81% y un 20-22% en ambos parámetros corporales respectivamente. Estas diferencias observadas para los porcentajes de peso en concha y carne sobre el peso total en las diferentes épocas del cultivo según Mallet *et al.* (1987), indicaría que el crecimiento de ambos componentes corporales no está acoplado, o lo que es lo mismo, que podría estar regulado por factores diferentes, en tanto que la formación de concha no está limitada por la disponibilidad de alimento, mientras que la de tejidos corporales sí.

Bibliografía

AMENGUAL, J. (1954). Algunos problemas de la mitilicultura española. **Ind. Pesq. 654**: 6-7.

ANDRÉU, B. (1954). Cultivos de moluscos. **Reun. sobre Product. y Pesquerías Inst. Inv. Pesq. 1**: 39-42.

ANDRÉU, B. (1963). El mejillón como materia para la conserva. **Información Conservera 119-120**: 404-410.

ANDRÉU, B. (1968). The importance and possibilities of mussel culture. **Seminar on Possibilities and Problems of Fisheries Develop. in Southeast Asia**. Germa Found. Develop. Countr/FAO. Berlin: 364-377.

ANDRÉU, B. (1969). Methods in cultivation. En: **Marine Biology**, (J.D. Costlow, Jr., ed.). Proceed. Fifth Interdisciplinary conf. N. Y. Gordon and Breach Sc. Publish: 388-389.

ANDRÉU, B. (1973). Perspectivas de la acuicultura marina en España. **Inf. Técn. del Inst. Inv. Pesq. 9**: 47 pp.

ANDRÉU, B. (1976a). El cultivo del mejillón en Europa I. Métodos y técnicas utilizadas. **Anais da Acad. Brasileira de Ciencias 47**: 11-22.

ANDRÉU, B. (1976b). El cultivo del mejillón en Europa III. Aspectos relativos a la producción. **Anais da Acad. Brasileira de Ciencias 47**: 37-48.

ANONIMO (1992). El método escocés de rentabilizar el Mejillón. **Productos del Mar. Nov-Dic**: 99-101.

ARBEX, J.C. (1990). **Pescadores españoles**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

BAUTISTA, C. (1989). **Moluscos. Tecnología de cultivo**. Ediciones Mundi-Prensa.

CADOGAN, M. (1992). **Buena cocina de Mariscos**. (Traducción de: A gourmet's book of shellfish) Ediciones Folio, Barcelona.

CALDERWOOD, W. L. (1895). **Mussel culture and the bait supply**. Editorial Macmillan & C., Londres.

CÁCERES-MARTÍNEZ, J y FIGUERAS, A. (1997). The mussel, oyster, clam and pectinid fisheries of Spain. En: **U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 129**: 165-190.

CANEL, C. (1968). Mejilloneras. **Rev. Ingeniería Naval marzo**: 1-7.

CABRERA CALVO-SOTELO, J.L. (1981). **La acuicultura en la década de los 80, III** Semana de Estudios Pesqueros. Crédito Social Pesquero, Madrid.

CALO LOURIDO, F. (1985a). Perspectiva histórica para unha antroploxía económica da Galicia mariñeira. En: **Galicia. Antroploxía** (dirigido por F. Rodríguez Iglesias). Hércules ediciones.

CALO LOURIDO, F. (1985b). O marisqueo. Actividades Agropecuarias. En: **Galicia. Antroploxía** (dirigido por F. Rodríguez Iglesias). Hércules ediciones.

CALO LOURIDO, F. (1985c). Xénese das comunidades mariñeiras. En: **Galicia. Antroploxía** (dirigido por F. Rodríguez Iglesias). Hércules ediciones.

CUNQUEIRO, A. y FILGUEIRA, A. (1999). **Cocina gallega**. Everest, Madrid.

DURÁN NEIRA, C.; ACUÑA CASTROVIEJO, R. y SANTIAGO CAAMAÑO, J. (1990). **El mejillón. Biología, cultivo y comercialización**. Serie Estudios Sectoriales 5. Ed. Fundación Caixa Galicia, Coruña.

FAJARDO PIÑEIRO, M. (1999). **Historia y vida de la ría de Arousa**. (M. Fajardo, ed.), Boiro.

FERNÁNDEZ DEL RIEGO, F. (1998). **A pesca galega de mar a mar**. Publicacións da Área das Ciencias Mariñas, Seminario de Estudos Galegos. Edicións do Castro.

FERREIRA, E. (1988). **Galicia en el comercio marítimo medieval**. Fundación Barrié de la Maza, Conde de Fenosa. Coruña.

FIGUERAS, A. (1973). El cultivo del mejillón en España, su repercusión en la acuicultura mundial. **Ind. Pesq. 1103-1104**: 181-185.

FIGUERAS, A. (1976). Desarrollo actual del cultivo del mejillón (*Mytilus edulis* L.) y posibilidades de expansión. **Conferencia Técnica de la FAO sobre Acuicultura**, Kyoto , Japón, 26 mayo-2 junio 1976.

FIGUERAS, A. (1979). Explotación de los recursos marinos renovables de la zona costera en Galicia. En: **Estudio y explotación del mar en Galicia**. Universidade de Santiago de Compostela.

FIGUERAS, A. (1989). Mussel culture in Spain and France. **World Aquaculture 20 (4)**: 8-17.

FIGUERAS, A. (1990). Mussel culture in Spain. **Mar. Behav. Physiol. 16**: 177-207.

FRANKEN, B.N. (sin fecha). Catálogos en Tratamiento de Moluscos. En especial: **Mechanization in Mussel-culture and Processing**. (P.O. Box 9. 4460 AA Goes –

Holanda).

FRANKEN, B.N . (1986). World Mussel Production. **World Fishing 35 (6)** .

FROM (1987). El sector mejillonero español. **Los Cuadernos del FROM 14**, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

GARCÍA, M. y CASALDERREY, F. (1994). **Festas gastronómicas de Galicia. Festas, receitas, calendario e pontos de interese turístico**. Edicións Xerais de Galicia.

GARCÍA ERQUIAGA, E.; SAN MARTÍN CAMPOS, C. *et al.* (1997). **Análisis estratégico del sector del mejillón en Galicia. Bases de un plan director para el sector**. Escuela de Negocios Caixa Vigo.

GILES, J. (1975). Mussels, the Spanish success story. **World Fishing 24 (9):** 31-33.

GONZÁLEZ PÉREZ, C. (1993). O refaneiro do mar. **Cuadernos do Seminario de Sargadelos 56**. Edicións do Castro.

GONZÁLEZ, L. (1973). Comparación entre el sistema español de encordar mitilidos y el sistema francés. **Circular 82** Instituto de Fomento Pesquero (FAO), Santiago de Chile.

IGLESIAS, J. (1995). **A cociña galega do verán. Recetario estacional da cociña galega**. Edicións Xerais de Galicia.

IGLESIAS, J. (1995). **A cociña galega do inverno. Recetario estacional da cociña galega**. Edicións Xerais de Galicia.

JARAMILLO, E.; BERTRAN, C. y BRAVO, A. (1992). Mussel biodeposition in Chile. **Marine Ecology Progress Series. 83:** 85-94.

KENNETH, K.C. (1992). North American Mussel Fisheries. **Aquaculture Magazine. Sep-Oct.:** 80-85.

KORRINGA, P. (1976). Economic aspects of mussel farming. **Conferencia Técnica de la FAO sobre Acuicultura**, Kyoto , Japón, 26 mayo-2 junio 1976.

LABARTA, U. (1979). **A Galicia mariñeira: historia económica y científica en estudio y explotación del mar en Galicia**. Universidade de Santiago de Compostela.

LABARTA, U. (1985). **A Galicia mariñeira**. Editorial Galaxia, Vigo.

LABARTA, U., PÉREZ CAMACHO, A. *et al.* (1998). **Innovaciones tecnológicas en el cultivo de mejillón 1995-1997 (Informe final)**.

LABARTA, U.; PÉREZ CAMACHO, A. y QUIROGA H., eds. (1998). Domingo

Quiroga artículos 1969-1986. **Cuadernos da Área das Ciencias Mariñas 7**, Seminario de Estudios Galegos. Edicións do Castro.

LANDIN, A. (1981). Biología y ecología del mejillón. **Cuadernos Marisqueros 4**, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

LÓPEZ CAPONT, F. (1973). Muestreo de conservas de mejillón en escabeche. **Agrq. Tecnlg. Alimentos 13 (2)**: 232-240.

LÓPEZ CAPONT, F. (1974). Mitílidos en Chile. I. Problemática de las Especies. II. Cultivo en batea y otros sistemas. III. Aspectos Económicos del cultivo y la conserva. **Ind. Pesqueras. Oct.-Nov.**

LÓPEZ CAPONT, F. (1978). Las toxinas del mejillón y otros moluscos. Su problemática para España. **Agrq. Tecnlg. Alimentos 18 (1)**: 47-63.

LÓPEZ CAPONT, F. (1980). **The technology os Spanish canned mussels (*Mytilus edulis*) from raft cultivation**. Advances in Fish Science and Technology. Conference Edition. Editor: Fishing News Books. U. K.

LÓPEZ CAPONT, F. (1981). La problemática del mejillón gallego. **Hoja del Mar (Madrid). 184-5**: 16-21.

LÓPEZ CAPONT, F. (1989). **Relación de algunos factores que condicionan la miticultura y posterior industrialización del mejillón**. FAO: 819/RLAC/37. 2ª Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros (Montevideo).

LÓPEZ CAPONT, F. (1995). **1767 Ordenanza de pesca que se debe observar en todos los puertos y rías de la provincia de Pontevedra**. Edición facsímil, Caixa Pontevedra.

LÓPEZ CAPONT, F. (1998). **El desarrollo industrial pesquero en el siglo XVIII. Los salazoneros catalanes llegan a Galicia**. Fundación Pedro Barrié de la Maza, Coruña.

LÓPEZ CAPONT, F. y FIDALGO FERNÁNDEZ, A. (1977). Salsas y escabeches como factores de calidad del mejillón cultivado y en conserva. **Agrq. Tecnlg. Alimentos 17 (4)**: 427-434.

LORENZO, X. (1982). **O mar e os ríos**. Biblioteca Básica da Cultura Galega, Editorial Galaxia.

MAS ÁLVAREZ, B. y TIANA MARISCAL, A. (1986). **Acuicultura marina**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MASON, J. (1971). Mussel cultivation. **Underwater Journal april**: 52-59.

NAVAZ, J.M. (1942). Estudio de los yacimientos de moluscos comestibles de la ría de Vigo. **Trabs. Inst. Esp. Ocean. 16:** 74 pp.

NUÑEZ SUAREZ, E. y CASTRO RODRÍGUEZ, F. (1990). **O sector mexilloeiro na ensenada de Aldán. Una aproximación econométrica.** Consellería de Pesca, Xunta de Galicia.

OTERO PEDRAYO, R. (1980). **Historia de Galiza.** Akal editor, Madrid.

OTERO PEDRAYO, R. (1985). **Galicia una cultura de Occidente.** Editorial Everest.

PARADA, C. (1982). **Recetas de cociña galega.** Editorial Galaxia.

PARDELLAS, X. y POLANCO, E. (1987). **A acuicultura mariña en Galicia.** Edicións Xerais de Galicia.

PARDO BAZÁN, E. (1981). **La cocina española antigua.** Ediciones Poniente.

PÉREZ CAMACHO, A; GONZÁLEZ, R. y FUENTES, J. (1991). Mussel culture in Galicia. **Aquaculture 94 (2/3 Special Issue: The Biology and Cultivation of Mussels):** 263-278.

PÉREZ IGLESIAS, M.P. y ROMANÍ BARREIROS, R.G. (1986). La actividad pesquera. En: **Geografía de Galicia.** (dirigida por M.P. Torres Luna). Editorial Xuntanza.

PÉREZ SÁNCHEZ, J.A. (1988). **Las actividades agropecuarias y pesqueras en la margen derecha de la ría de Arosa.** Diputación Provincial de la Coruña.

PÉREZ SÁNCHEZ, J.A. (1996). **Las actividades agropecuarias y pesqueras en la ría de Arousa. Dinámica e incidencia territorial.** Diputación Provincial de Pontevedra.

PICADILLO (1981). **La Cocina Práctica.** Editorial Gali.

PICADILLO (1993). **A cociña popular galega. E algunhas receitas para a Coresma.** Edicións Xerais de Galicia.

PORTA, F. (1984). **La capacidad de polígonos de viveiros flotantes.** Consellería de Agricultura, Pesca e Alimentación, Xunta de Galicia.

PUERTA HECHE, B. (1995). **La depuración de los moluscos bivalvos.** Fundación Caixa Galicia, A Coruña.

SANTOS CASTROVIEJO, S. (1980). Transformación en conflictos na sociedade galega de beiramar no século XVIII. **Grial 67,** Vigo.

SENÉN-LÓPEZ GÓMEZ, F. (1999). **Os primeiros galegos. Prehistoria e**

Arqueoloxía. Edicións Lea.

VÁQUEZ VARELA, J.M. *et al.* (1990). **El hombre y el mar en la costa suroeste de Pontevedra.** Diputación Provincial de Pontevedra.

VÁZQUEZ VARELA, J.M. y GARCÍA QUINTELA, M.V. (1998). **A vida cotiá na Galicia castrexa.** Universidade de Santiago de Compostela.

VEIGA, C. (1958). El cultivo del mejillón en la ría de Vigo. **Estudios Geográficos, Inst. J. Seb. Elcano, 73:** 513-538.

VVAA (1980a). **Geografía general del Reino de Galicia.** (F. Carreras y Candi). Ediciones Gallegas, A Coruña.

VVAA (1980b). **Sugerencias y Conclusiones del Seminario (de Tecnología Pesquera) sobre el Mejillón Gallego.** Universidad de Santiago de Compostela, Vicerrectorado de Extensión Universitaria

VVAA (1988a). **Coloquio de etnografía marítima.** Museo do Pobo Galego, Consellería de Pesca, Xunta de Galicia.

VVAA (1988b). **Coñoce-lo mexillón.** Consellería de Pesca, Xunta de Galicia.

VVAA (1989a). **Escolma de traballos sobor do mexillón en Galicia 1955-1989.** Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.

VVAA (1989b). **Vivindo do mar. Antropoloxía da pesca en Galicia.** (A. Galvan). Consellería da Presidencia e Administración Pública, Xunta de Galicia.

VVAA (1990). **VII Semana de estudos del mar.** Diputación da Coruña.

VVAA (1992a). **The mussel Mytilus: ecology, physiology, genetics and culture.** (E. Gosling, ed.) Elsevier Science.

VVAA (1992b). Seminario internacional do mexillón, A Toxa (O Grove), 6-10 novembro 1989. **Cuadernos da Área de Ciencias Mariñas 6.** Seminario de Estudos Galegos., Edicións do Castro.

VVAA (1992c). **Unidades didácticas de acuicultura.** Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.

VVAA (1992d). **Plan de ordenación dos recursos pesquiros e marisqueiros de Galicia.** Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.

VVAA (1997a). **1º Conferencia mundial del mejillón.** Vigo, 15-16 septiembre 1997. ANFACO-CECOPECA.

VVAA (1997b). **Producción animal acuícola.** (C. Buxade Carbo). Ediciones Mundo-Prensa, Madrid.

VVAA (1998). **Historia da pesca en Galicia.** (C. Fernández Casanova) Universidade de Santiago de Compostela.

VVAA (1999). **Os cultivos mariños en Galicia no albor do século XXI (do 2000 ó 2006).** Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia.

VVAA (2000). **La acuicultura: Biología, regulación, fomento, nuevas tendencias y estrategia comercial.** Fundación Alfonso Martín Escudero. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

G

**REFERENCIAS RELATIVAS A LA ESTRUCTURA O ESTRUCTURAS
DE CONTROL ESTABLECIDAS EN EL ARTÍCULO 10.**

La estructura de control será el Consello Regulador do Mexillón de Galicia, que cumple la norma UNE-EN 45011 para entidades que realizan la certificación de producto, a fin de garantizar que los productos que ostentan la denominación protegida cumplen los requisitos del pliego de condiciones.

ENTIDAD DE CERTIFICACIÓN

CONSELLO REGULADOR DO MEXILLÓN DE GALICIA

Teléfono: +34-986.507416

Fax: +34-986.506224

Correo electrónico: mejillon@arrakis.es

Avenida da Mariña, 25 – 1ª planta

36600 VILAGARCÍA DE AROUSA

PONTEVEDRA

ESPAÑA

El Consello Regulador do Mexillón de Galicia, es un Organismo dependiente de la Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia, con carácter de órgano desconcentrado, creado ex profeso para gestionar la Denominación de Origen Protegida.

H)

**LOS ELEMENTOS ESPECÍFICOS DEL ETIQUETADO
VINCULADOS A LA MENCIÓN DOP O IGP, O LAS MENCIONES
TRADICIONALES NACIONALES EQUIVALENTES**

H.1.- ETIQUETAS DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN MEXILLÓN DE GALICIA – MEJILLÓN DE GALICIA

Solamente se les podrá aplicar la Denominación “Mexillón de Galicia” a los mejillones cultivados en batea, procedentes de las explotaciones inscritas en el Registro de Bateas y depurados y/o expedidos en centros de depuración /expedición inscritos en el correspondiente registro del Consejo Regulador.

El Consejo aplicará una etiqueta propia que deberá identificar todos los envases que contengan mejillón amparado por la Denominación de Origen Protegida. En esta etiqueta deberá constar de forma destacada, debajo del logotipo, la leyenda Denominación de Origen Protegida Mexillón de Galicia. Además se harán constar los códigos de control que identifiquen unívocamente el mejillón de acuerdo con los parámetros definidos.

Los productos en cuya elaboración se utiliza como materia prima el “Mejillón de Galicia DOP”, incluso tras un proceso de tratamiento tecnológico o conserva, podrán despacharse al consumidor en envases que en su etiquetado hagan uso potestativo del logotipo europeo acompañado en el mismo campo visual por la mención "elaborado con" seguida del logotipo de la Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia, siempre que:

- el “Mejillón de Galicia DOP”, certificado como tal, constituya el componente exclusivo de la categoría de productos correspondiente, y
- los usuarios de la mención “Elaborado con Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia ” estén autorizados.

En este sentido, el Consejo Regulador, como titular del derecho de propiedad intelectual otorgado por el registro de la denominación Mejillón de Galicia DOP autorizará el uso de la mención y logotipos en cada una de las etiquetas de productos sometidos a tratamiento tecnológico y conserva.

El Consejo Regulador inscribirá a los usuarios autorizados para el uso de la mención “Elaborado con Denominación de Origen Protegida Mejillón de Galicia” en los registros correspondientes y controlará la conformidad de los productos y el correcto uso de la mención y logotipos.

ETIQUETA DE CONTROL DEL CONSELLO REGULADOR.

Características y condiciones de la etiqueta de control

La etiqueta de control de la Denominación de Origen, estará conformada por el anagrama identificador y la inscripción “Denominación de Origen Protegida Mexillón de Galicia”, además de los códigos de control.

El Consejo diseñará una etiqueta propia. En esta etiqueta, que será de un solo uso, se harán constar las menciones que identifiquen unívocamente el mejillón de acuerdo con los

parámetros definidos. También deberá constar de forma destacada, debajo del logotipo, la siguiente leyenda MEXILLÓN DE GALICIA, en gallego o castellano.

El período de validez de la etiqueta del producto amparado equivaldrá al de caducidad reconocido por las autoridades sanitarias competentes, según las distintas presentaciones.

Podrán existir tantos tipos de etiqueta como clases de producto y capacidades de envase se creen.

En el Manual de Calidad constarán los diferentes tipos de etiqueta así como los sistemas manuales, semiautomáticos o automáticos que podrán ser utilizados para el etiquetaje del producto. El Consejo Regulador deberá llevar el registro de las diferentes clases de etiquetas.

Los diferentes actores que participan en el proceso de comercialización del mejillón amparado por la DOP deberán llevar el correspondiente registro de entradas y salidas de etiquetas.

D)

**LOS POSIBLES REQUISITOS QUE DEBA CUMPLIRSE EN VIRTUD
DE DISPOSICIONES COMUNITARIAS Y / O NACIONALES**

I.1.- LEY 2/2005, de 18 de febrero, de promoción y defensa de la calidad alimentaria gallega

I.2.- LEY 25/1970, de 2 de diciembre, Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes.

I.3.- DECRETO 835/72, de 23 de marzo, Reglamento que la desarrolla la Ley 25/1970.

I.4.- REAL DECRETO 4189/82, de 29 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de denominaciones de origen, viticultura y enología y enseñanzas profesionales náutico-pesqueras.

I.5.- REAL DECRETO 728/1998, de 8 de julio, por el que se establece la normativa a que deben ajustarse las Denominaciones de Origen, Específicas y Genéricas de los productos agroalimentarios no vínicos.

I.6.- Orden de 25 de enero de 1994, por la que se precisa la correspondencia entre la legislación española y el reglamento CEE 2081/92, en materia de denominaciones de origen e indicaciones geográficas de productos agrícolas y alimentarios.

I.7.- REAL DECRETO 1414/2005, de 25 de noviembre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de las solicitudes de inscripción en el Registro Comunitario de las denominaciones de origen protegidas y de las indicaciones geográficas protegidas, y la oposición a ellas.